

**afis**  
**SCIENCE**

**... et pseudo-sciences**

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

# **Dix ans après les attentats du 11 septembre La rumeur confrontée à la science**

**Génie civil, aéronautique,  
chimie, mécanique, métallurgie :**  
la science invalide les théories  
conspirationnistes

**Pentagone : c'était bien un avion !**  
Les pièces de l'enquête

**Comment fonctionnent les rumeurs**  
L'analyse d'un sociologue

# SCIENCE

## ... et pseudo-sciences

### Comité de rédaction

**Jean-Paul Krivine** (rédacteur en chef),  
**Brigitte Axelrad**, **Pierre Blavin**,  
**Martin Brunschwig**, **Nadine de Vos**,  
**Esteve Freixa i Baqué**, **Nicolas Gauvrit**,  
**Philippe Le Vigouroux**,  
**Bruno Przetakiewicz**, **José Tricot**.

### Secrétariat de rédaction :

Pierre Blavin, Nadine de Vos.

**Relectures :** Brigitte Axelrad, Martin Brunschwig.

**Mise en page :** Jean-Paul Krivine

Imprimeur : Bialec S.A. Nancy.

N° commission paritaire : 0411 G 87957  
ISSN 0982-4022. Dépôt légal : à parution.  
Directeur de la publication : *Michel Naud*.

Les articles signés n'engagent pas nécessairement le point de vue de la rédaction.

# afis

Association Française pour l'Information Scientifique

### Anciens présidents

**Michel Rouzé**, fondateur (1969-1999)  
**Jean-Claude Pecker** (1999-2001)  
**Jean Bricmont** (2001-2006)

### Conseil d'administration

Présidents d'honneurs :

**Jean Bricmont**, **Jean-Claude Pecker**

Président : **Michel Naud**

**Sébastien Colmerauer** (secrétaire général),  
**Roger Lepeix** (trésorier), **Igor Ziegler** (trésorier  
adjoint), **Stéphane Adrover**, **Yvette Dattée**,  
**Marc Fellous**, **Michel Grosmann**, **Vincent  
Laget**, **Guillaume de Lamérie**, **Philippe Le  
Vigouroux**, **Jacques Poustis**.

### afis - Science et pseudo-sciences

14, rue de l'école Polytechnique, 75005 Paris

## Parrainage scientifique

**Jean-Pierre Adam** (archéologue, CNRS, Paris). **André Aurengo** (professeur des universités, praticien hospitalier de Biophysique et médecine nucléaire, membre de l'Académie de Médecine, Paris). **Jean Bricmont** (professeur de physique théorique, Université de Louvain-la-Neuve, Belgique). **Henri Broch** (professeur de physique et de zététique, Nice). **Gérald Bronner** (sociologue, professeur à l'Université de Strasbourg). **Henri Brugère** (docteur vétérinaire, professeur émérite de Physiologie-thérapeutique à l'école nationale vétérinaire d'Alfort). **Yvette Dattée** (directeur de recherche honoraire de l'INRA, membre de l'Académie d'agriculture de France). **Jean-Paul Delahaye** (professeur à l'Université des Sciences et Technologies de Lille, chercheur au Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille). **Marc Fellous** (professeur de médecine, Institut Cochin de Génétique Moléculaire). **Léon Guéguen** (nutritionniste, directeur de recherches honoraire de l'INRA, membre de l'Académie d'agriculture de France). **Louis-Marie Houdebine** (biologiste et directeur de recherche au centre de l'INRA de Jouy-en-Josas). **Bertrand Jordan** (biologiste moléculaire, directeur de recherche émérite au CNRS, Marseille). **Philippe Joudrier** (biologiste, directeur de recherche à l'INRA). **Jean-Pierre Kahane** (professeur de mathématiques, membre de l'Académie des Sciences). **Jean de Kervasdoué** (professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, membre de l'Académie des Technologies). **Marcel Kuntz** (biologiste, directeur de recherche au CNRS). **Gilbert Lagrue** (professeur honoraire à l'Hôpital Albert Chenevier de Créteil). **Hélène Langevin-Joliot** (physicienne nucléaire, directrice de recherche émérite au CNRS). **Guillaume Lecointre** (professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, directeur du département Systématique et évolution). **Jean-Marie Lehn** (professeur au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences, Prix Nobel de chimie). **Gérard Pascal** (nutritionniste et toxicologue, directeur de recherches honoraire de l'INRA, membre des Académies d'agriculture et des technologies). **Jean-Claude Pecker** (professeur honoraire d'astrophysique théorique au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences). **Arkan Simaan** (professeur agrégé de physique, historien des sciences). **Alan Sokal** (professeur de physique à l'Université de New York et professeur de mathématiques à l'University College de Londres). **Jacques Van Rillaer** (professeur de psychologie, Belgique).

## L'imposture est dans la rumeur

Presque dix ans après les attentats du 11 septembre, force est de constater que les thèses conspirationnistes rencontrent encore un écho significatif, surtout sur Internet, mais aussi dans d'autres médias.

Ces thèses postulent que les attentats ne seraient pas ce que l'on croit communément – une opération terroriste liée à Al-Qaida – mais une gigantesque manipulation opérée par un secteur du complexe militaro-industriel des États-Unis cherchant à faire avancer ses intérêts propres. Ces thèses sont pratiquement nées en France, avec la publication en 2002 du livre très médiatisé de Thierry Meyssan, qui expliquait qu'aucun avion ne s'était écrasé sur le Pentagone. Bien que très rapidement réfutée et décrédibilisée par une contre-enquête de deux journalistes de *Libération*, qui montraient que le « travail » de Meyssan, libre interprétation de documents trouvés sur le Net, ne répondait même pas aux critères minimaux de la démarche journalistique, tels que l'enquête de terrain visant à confronter les différents témoignages<sup>1</sup>, cette mode conspirationniste n'a depuis cessé de se développer. Et en particulier aux États-

## Éditorial

Unis, avec la mise en avant de nouvelles affirmations fantaisistes, relatives cette fois-ci, aux attentats de New York sur le World Trade Center : l'effondrement des tours ne pourrait s'expliquer par le seul écrasement

des avions, des explosifs auraient été placés à l'avance, des pilotes amateurs ne pouvaient réaliser l'opération, la Bourse avait anticipé l'attentat...

Gageons qu'à l'occasion du dixième anniversaire des attentats, alors que journaux, radios et télévisions consacreront des dossiers au sujet, les thèses conspirationnistes auront une place de choix...

Le doute et l'esprit critique inclinent forcément à une forme de scepticisme, mais cela ne veut pas dire douter de tout ! Le scepticisme radical aboutit à un nihilisme stérile... La démarche productive consiste à s'interroger toujours sur les raisons que l'on a de penser ce qu'on pense, et de garder intacte la volonté de savoir et de comprendre.

C'est ce à quoi entend contribuer ce numéro hors-série de *Science et pseudo-sciences* en confrontant les arguments conspirationnistes à la connaissance scientifique. Pour chacun des sujets couverts (aéronautique, génie civil, chimie, métallurgie, etc.), il a été fait appel à des spécialistes du domaine.

*Science et pseudo-sciences*

<sup>1</sup> Guillaume DASQUIE et Jean GUISNEL, *L'effroyable mensonge. Thèses et foutaises sur les attentats du 11 septembre*, Paris, La Découverte 2002.

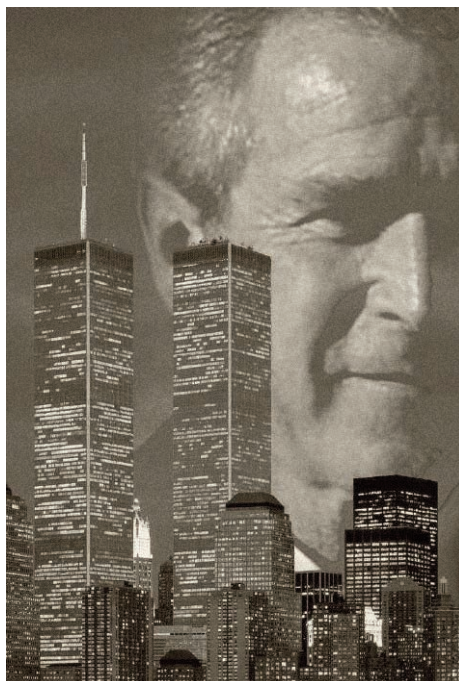
---

# Introduction

---

Les mouvements contestant la « version officielle » des événements du 11 septembre 2001 se déclinent en trois tendances principales :

- Une remise en cause radicale de la responsabilité d'Al Qaida et la dénonciation d'un complot ourdi par le gouvernement Bush (voire, pour certains, par les services secrets israéliens). Le livre de Thierry Meyssan (*L'effroyable imposture*), traduit en 26 langues, véritable best-seller international, illustre cette position radicale.
- La dénonciation des zones d'ombres d'une enquête partielle qui travestirait la réalité et dissimulerait des faits importants. Ses partisans réclament la « réouverture » des investigations. En France, le site *Reopen911.info* est emblématique de cette approche. Se réclamant des « valeurs démocratiques et républicaines [et des] Droits de l'Homme » et « condamnant fermement l'antisémitisme et toute forme de racisme », *Reopen911* se fixe pour objectif « l'ouverture d'une nouvelle enquête réellement indépendante sur cette tragédie ».
- Enfin, un courant important dans les sondages (voir plus bas) affirme que le gouvernement Bush « savait » avant les attentats, mais n'a pas mis en œuvre les mesures nécessaires.

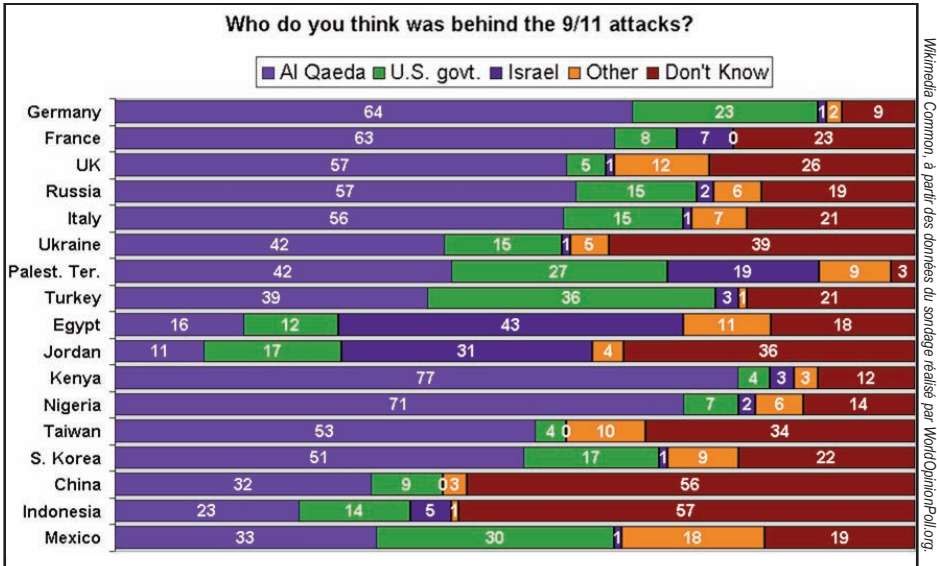


Ces trois postures ne sont pas identiques, mais la subtilité des mouvements « conspirationnistes » est de jouer sur l'ensemble des trois tableaux, utilisant les interrogations légitimes (par exemple, celles relatives à la défaillance des services secrets), les questions qui ne sont *a priori* pas iconoclastes (l'enquête a-t-elle été parfaite ?) pour laisser entendre que toutes les carences réelles ou imaginées sont révélatrices d'une volonté de cacher « une vérité qui dérange », c'est-à-dire un complot venant de l'intérieur, un *inside job*.

## Des opinions répandues

Différents sondages réalisés ces dernières années confirment l'immense écho de ces différentes thèses. Ainsi, une enquête réalisée en 2008 dans 17 pays par *WorldPublicOpinion.org* révèle que la responsabilité d'Al Qaida





ne s'impose pas partout comme un fait acquis<sup>1</sup>. Différentes « théories » alternatives sont citées, la principale étant une machination du gouvernement Bush. En France, si seulement 8 % des personnes privilégient cette dernière version, 23 % déclarent ne pas savoir qui était le commanditaire des attentats (voir tableau).

Aux États-Unis, un sondage réalisé en 2006 par l'Université de l'Ohio pour le compte du groupe de presse Scripps Howard<sup>2</sup> révèle que 36 % des personnes pensent possible (*somewhat likely*) ou très probable (*very likely*) que « des officiers fédéraux ont, soit aidé aux attentats, soit savaient mais n'ont rien fait, parce qu'ils souhaitaient un engagement militaire américain au Moyen-Orient ». Le même sondage indique que 16 % des personnes interrogées estiment possible ou très probable que « l'effondrement des tours jumelles de New York a été aidé par des explosifs dissimulés dans les bâtiments ».

### « Ont-ils l'air de “conspirationnistes aux théories fumeuses” ? »

L'appel au « témoignage » revêt un enjeu d'importance dans la controverse médiatique. Comme le souligne le site *Reopen911.org*, l'habit fait le moine, en quelque sorte : « Regardez leurs visages, lisez leurs témoignages, ont-ils l'air de “conspirationnistes aux théories fumeuses” ? Non, tous ces américains et bien d'autres se sont renseignés, ont pris de leur temps pour arriver à la même conclusion : la version officielle de ces funestes attentats n'explique pas la majorité des faits ». Si les « témoins » sont des personnalités médiatiques, l'effet n'en sera que plus important.

<sup>1</sup> [http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/international\\_security\\_bt/535.php?lb...](http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/international_security_bt/535.php?lb...)

<sup>2</sup> <http://www.scrippsnews.com/911poll>

C'est sans doute ce que pensait Christine Boutin, avant de devenir ministre du gouvernement Sarkozy, en se confiant au journaliste Karl Zéro. Dans une vidéo (en ligne sur le site *Reopen911.org*), et à la question de savoir si Bush pouvait être à l'origine des attentats, elle répondait « *Je pense que c'est possible.* » S'expliquant par la suite sur ces propos, elle mettait en avant l'importante fréquentation des sites propageant les thèses « conspirationnistes » : « *Moi qui suis très sensibilisée au problème des nouvelles techniques de l'information et de la communication, je me dis que cette expression de la masse, et du peuple, ne peut pas être sans aucune vérité.* »<sup>3</sup> Tant de personnes « qui n'ont pas une tête de conspirationnistes » ne pourraient pas se poser des questions sans qu'il y ait un fond de vrai...

Ainsi, nombre de personnalités apportent leur caution médiatique, endossant parfois tout ou partie des thèses « conspirationnistes », mais mettant toujours en avant une forme de « scepticisme » face à la « thèse officielle », laissant ensuite la question ouverte... (voir encadré).

## L'idéologie derrière l'apparence de la science

Pour devenir crédible, pour entretenir le doute, face aux faits et résultats d'enquête, il devenait indispensable de produire des « arguments scientifiques ». Ces arguments « complottistes » se sont largement affinés, et à l'image du mouvement créationniste essayant de réfuter la théorie darwinienne de l'évolution, les tenants

### Des cautions médiatiques

« *Je pose une question à la Terre entière, une seule et unique question : pourquoi est-ce que Obama... Le Pentagone est l'endroit le plus surveillé de la planète. Il y a 86 caméras qui surveillent le Pentagone. Pourquoi est-ce qu'il ne montre pas la vidéo du Boeing 757 qui frappe le Pentagone ? C'est la seule et unique question. Il n'a qu'à nous montrer les 86 caméras et je fermerai ma gueule jusqu'à la fin de mes jours !* »

Jean-Marie Bigard (humoriste)<sup>1</sup>

« *Le vice-président de la Commission [d'enquête], Lee Hamilton n'arrête pas de dire [...] que la Commission était prévue au départ pour faillir à sa mission* »

Mathieu Kassovitz (cinéaste et acteur)<sup>2</sup>

« *Il y a des choses dans cette histoire du 11 septembre qui ne sont pas claires, ça ne veut pas dire que Thierry Meyssan a raison dans tout ce qu'il a dit.* »

Thierry Ardisson (animateur de télévision)<sup>3</sup>

« *Je ne crois pas à ce qui a été raconté à ce sujet [...]. Il y a énormément de faits anormaux dans la version officielle. [...] Beaucoup d'éléments ne tiennent pas : il suffit de se pencher, par exemple, sur le cas du trou de l'avion dans le Pentagone, beaucoup trop petit, ou sur d'autres aspects moins connus.* »

Roland Dumas (ancien ministre)<sup>4</sup>

« *Je partage la suspicion de millions de gens par rapport à la thèse officielle qui nous a été avancée. Je vais vous citer un seul exemple. C'est celui du Pentagone. On nous dit qu'il y a un avion de ligne qui a percuté le Pentagone. On nous montre un trou de 6 mètres de diamètre, et il n'y a ni moteur, ni carlingue, ni sièges, ni queue d'appareil, ni ailes, ni rien du tout, alors on se moque de nous.* »

Jean-Marie Le Pen<sup>5</sup>

<sup>1</sup> [www.conspiracywatch.info/Bigard-Pourquoi-Obama-ne-montre-t-il-pas-les-vidéos...](http://www.conspiracywatch.info/Bigard-Pourquoi-Obama-ne-montre-t-il-pas-les-vidéos...)

<sup>2</sup> [www.conspiracywatch.info/Mathieu-Kassovitz-et-les-49-passagers-du-Vol-77\\_a447.html](http://www.conspiracywatch.info/Mathieu-Kassovitz-et-les-49-passagers-du-Vol-77_a447.html)

<sup>3</sup> [www.agoravox.tv/actualites/international/article/11-septembre-ardisson-doute-et-28974](http://www.agoravox.tv/actualites/international/article/11-septembre-ardisson-doute-et-28974)

<sup>4</sup> [oumma.com/Roland-Dumas-Le-11-Septembre-je-n...](http://oumma.com/Roland-Dumas-Le-11-Septembre-je-n...)

<sup>5</sup> [www.conspiracywatch.info/Quand-Jean-Marie-Le-Pen-reopen\\_a419.html](http://www.conspiracywatch.info/Quand-Jean-Marie-Le-Pen-reopen_a419.html)

<sup>3</sup> Cité par <http://www.rue89.com/mon-oeil/11-septembre-boutin-icone-des-complotistes>

d'une théorie du complot se sont structurés, organisent des congrès, publient leurs propres revues, possèdent de nombreux sites Internet, tous plus « didactiques » les uns que les autres, et mettent toujours en avant des questions en apparence « de bon sens » qui ne peuvent que susciter l'interrogation du néophyte.

En réalité, les théories « complotistes » ne tiennent pas, non pas parce que le mensonge d'État<sup>4</sup> ne pourrait pas exister (il n'est qu'à considérer la « preuve » des armes de destruction massive en Irak invoquée par le gouvernement Bush pour organiser la guerre en Irak, à la suite des attentats du 11 septembre, pour se convaincre que la manipulation peut intervenir à ce niveau-ci), mais tout simplement parce que ces théories ne résistent pas à l'analyse, aux faits établis.

Ces modes de pensée, malgré leur apparence d'hyper-scepticisme, reposent sur une sélection partielle des sources, un rapport très particulier à la preuve, et une volonté de croire qui font écho au fonctionnement des pseudo-sciences. La démarche rationnelle consiste, quant à elle, à partir des faits, et non pas d'un *a priori* politique ou idéologique. Et les faits sont là, cohérents avec les explications techniques et scientifiques : il y a bien eu un avion contre le Pentagone, les tours de New York se sont bien effondrées à la suite de l'écrasement de deux avions de ligne...

<sup>4</sup> Soulignons qu'il y a tout de même un grand fossé entre des mensonges d'État, et un complot qui serait organisé, ou couvert, par un État et qui conduirait à la mort de milliers de personnes dans son propre pays.



Ce numéro hors-série a été coordonné par **Jérôme Quirant**, assisté de Nicolas Gauvrit.

Jérôme Quirant est agrégé de génie civil, Maître de conférences au Laboratoire de Mécanique et Génie Civil de l'Université de Montpellier 2. Il enseigne et développe ses activités de recherche dans le domaine du calcul de structures. Il a créé un site internet – [www.bastison.net](http://www.bastison.net) – permettant de vulgariser les résultats scientifiques liés aux attentats du 11 septembre 2001. Il y analyse aussi de façon critique les thèses alternatives qui prolifèrent, entre autres, sur le Web. Il est l'auteur de deux ouvrages de vulgarisation sur le sujet, dont : *11 Septembre et Théories du Complot, ou le conspirationnisme à l'épreuve de la science*, Book-e-book 2010, collection « Une chandelle dans les ténèbres ».



Le documentaire « complotiste » Loose Change, a connu quatre versions successives en cinq ans, permettant de gommer les supercheries les plus visibles et en biaisant de plus en plus le discours : « nous ne faisons que poser des questions !... ».

## Vérité et plausibilité

Tout le problème des conspirations est celui de leur plausibilité *a priori*. Imaginer que tout a été manigancé de l'intérieur et qu'on a inventé des terroristes saoudiens n'est simplement pas crédible. Mais les conspirations rencontrent d'autres problèmes du même genre : si tout a été fabriqué, cette conspiration implique-t-elle un grand nombre de personnes (la Maison Blanche, le FBI, le Pentagone, la plupart des experts ayant étudié les attentats, etc.) ou un petit nombre (quelques individus félons mais haut placés) ?

Dans le premier cas, comment se fait-il qu'il n'y a eu aucune fuite depuis lors, dans un pays où il y a eu les papiers du Pentagone, le Watergate, l'Iran-Contragate, Philip Agee<sup>1</sup>, Wikileaks et les mémos de Downing Street<sup>2</sup> ? Aucune confession, même sur un lit de mort ? De plus, il faut une certaine bonne volonté pour imaginer que, dans un pays où il y a tant de fuites, un dirigeant quelconque serait assez fou pour mettre sur pied une gigantesque conspiration en espérant garder le tout secret.

Dans le second cas (une conspiration due à un petit nombre d'individus félons), on doit supposer une incompétence inouïe du reste de l'appareil d'État. Or, l'un des principaux arguments conspirationnistes est que, à moins qu'il y ait eu conspiration, l'appareil d'État ne peut pas avoir été incompétent au point de laisser passer les avions sans les intercepter, etc. Mais si une conspiration due à un petit nombre d'individus félons avait eu lieu sans être découverte, alors l'appareil d'État aurait fait preuve d'une incompétence bien plus grande encore que celle dont il est accusé pour le 11 septembre. De plus, comment imaginer que des milliers de conspirationnistes découvrent les ficelles du complot, tout en étant assis derrière leur ordinateur, mais que le FBI en soit incapable (à moins de revenir à l'idée d'une méga-conspiration impliquant aussi l'essentiel du FBI) ?

Pour établir la réalité d'événements historiques, les seuls moyens vraiment fiables sont les preuves matérielles, tels des documents (authentiques). Les témoignages ou les arguments du style « il est impossible que cela se soit passé selon le scénario avancé » sont toujours de bien moindre qualité que les preuves matérielles. Or il n'y a aucune preuve de ce type dans les discours conspirationnistes.

Tout le mouvement « pour la vérité sur le 11 septembre » se concentre sur les « impossibilités techniques » prétendument liées aux attentats : la forme du trou dans le Pentagone, la rapidité de la chute des tours, etc. Mais ces problèmes techniques sont en fait très compliqués – on ne devient pas expert et aéronautique et en résistance des matériaux en quelques heures. De plus, le moins qu'on puisse dire, c'est que des expériences comme le 11 septembre ne sont pas faites tous les jours (heureusement). Or comment savoir ce qui se passe dans des phénomènes compliqués impliquant des centaines de variables sans faire d'expériences ? Il ne faut pas imaginer que « La Science » a une réponse *a priori* à toutes ces questions, et en tout cas pas une réponse évidente pour le profane (même si des explications *a posteriori* peuvent être avancées). Il existe d'ailleurs des sites consacrés à la réfutation des arguments techniques des conspirationnistes (par exemple <http://www.debunking911.com/> ou, en français, <http://www.bastison.net/>), mais ces contre-arguments sont toujours jugés comme n'étant pas « suffisamment scientifiques » par les adeptes des conspirations. Étant moi-même scientifique, je trouve souvent ces contre-arguments assez techniques et compliqués. Mais je me demande toujours comment des non scientifiques peuvent être si sûrs de leur caractère insatisfaisant. C'est pourquoi je préfère m'en tenir aux arguments simples de plausibilité.

Jean Bricmont

<sup>1</sup> Ex agent de la CIA et auteur du remarquable Journal d'un agent secret : *Dix ans dans la CIA*, éd. Seuil (1976). [http://fr.wikipedia.org/wiki/Philip\\_Agee](http://fr.wikipedia.org/wiki/Philip_Agee).

<sup>2</sup> Mémos internes au gouvernement britannique qui révèlent l'ampleur du complot contre la paix organisé par les gouvernements américains et britanniques avant la guerre contre l'Irak. [http://questionscritiques.free.fr/edito/memo\\_secret\\_de\\_Downing\\_Street.htm](http://questionscritiques.free.fr/edito/memo_secret_de_Downing_Street.htm). Curieusement, les adeptes des conspirations n'insistent jamais sur ces documents, pourtant publiquement disponibles, et qui en disent long sur le cynisme absolu de la politique américano-britannique.

---

## Le 9/11 Truth Movement en perspective

# Les théories conspirationnistes autour du 11 septembre

---

**Phil Molé**

**Traduction de Yann Kindo**

Cet article, initialement paru dans la revue américaine *Skeptic* (Volume 12, Numéro 4, 2006), reprend et discute quelques-uns des principaux arguments avancés par les partisans d'une version « conspirationniste » des événements du 11 septembre. L'auteur a rédigé son texte à la suite d'une réunion organisée par le 9/11 Truth Movement et à laquelle il a participé. Il s'interroge alors sur les motivations des partisans des théories conspirationnistes dans le contexte de son pays. Une partie des arguments scientifiques est largement développée dans ce numéro hors-série de *Science et pseudo-sciences*, et n'est donc pas reprise dans son intégralité dans les extraits publiés ici (la traduction complète de l'article de Phil Molé est disponible sur notre site Internet).



Merci à *Skeptic* de nous avoir autorisé à traduire et reproduire ce document.

À l'hôtel « Hyatt Regency O'Hare », près de Chicago, une foule de près de 400 personnes est réunie en cette agréable soirée d'été. Certains sont âgés, certains sont jeunes. Certains sont habillés de tee-shirts hippies colorés, alors que d'autres portent des chemises et des pantalons de soirée, mais la plupart d'entre eux ont l'air enjoués et amicaux. Nous attendons tous l'ouverture de la principale salle de conférence et le début de la session de la soirée, la première de tout un cycle de conférences qui s'étale sur tout le week-end. Nous patientons en jetant un œil sur les stands de matériel en vente : des exemplaires en DVD du film de Michael Moore *Fahrenheit 9-11*, du documentaire contre Karl Rove *Bush's brain*<sup>1</sup>, et du plus récent *Wal Mart : The High Cost of Low Price*.

Il n'y a là rien de particulièrement inhabituel, puisque tous ces documents sont en vente dans n'importe quelle librairie ou autre magasin près de chez vous. Mais, à ce moment, alors que les portes de la grande salle sont sur le point de s'ouvrir, un participant anxieux tente de lancer un slogan : « *9-11 was an Inside Job* » [= « *Les attentats du 11 septembre ont une origine intérieure aux États-Unis* »]. Quelques personnes se joignent à lui, avant qu'un autre participant ne lui rétorque assez énergiquement : « *Mais ça, on le sait déjà !* ».

Le week-end de conférences est la réunion à Chicago de *911truth.org*, une

---

<sup>1</sup> Surnommé « Le cerveau de Bush », Karl Rove était depuis les années 1990 le principal conseiller politique de George W. Bush. [Ndt]



des organisations les plus visibles à l'intérieur d'une coalition plus large connue sous le nom de *9-11 Truth Movement*, et la plupart des gens à l'intérieur de cette foule croient que le gouvernement des États-Unis a planifié et orchestré les attaques terroristes du 11 septembre 2001. L'affirmation : « *On le sait déjà* » résume bien l'attitude des participants à l'égard des données exposées au cours des conférences. Beaucoup d'entre eux ne semblent pas être à la recherche de nouvelles informations qui déboucheraient sur une compréhension plus exacte des événements du 11 septembre. Une personne assise près de moi l'admet : « *On connaît déjà tous ces trucs ; nous sommes ici pour confirmer ce que nous savons déjà* ». La conférence est un moyen pour les participants de souder leur identité de groupe, et d'essayer de diffuser leur message auprès de ceux qui, aux États-Unis et ailleurs, croient la « version officielle » des événements du 11 septembre.

En tant que personne qui ne partage pas les vues du *9/11 Truth Movement*, j'ai un autre objectif. Je veux entendre leurs arguments et examiner leurs preuves, et comprendre les raisons pour lesquelles tant de personnes sympathiques et par ailleurs intelligentes sont convaincues que le gouvernement des États-Unis a planifié le meurtre de près de 3 000 de ses propres citoyens.

## L'effondrement des bâtiments 1 et 2 du World Trade Center

Lorsque nous nous remémorons les événements du 11 septembre, la plupart d'entre nous pensent à l'image de ces deux tours, apparemment indestructibles, en train de s'effondrer au sol. Sans surprise, leur effondrement est aussi une question centrale pour le *9/11 Truth Movement*. Une grande majorité des discussions et du matériel de propagande de l'organisation est relative à la chute des bâtiments 1 et 2. Mais, comme ce matériel le montre, *911truth.org* ne croit pas la version officielle selon laquelle les dommages décisifs infligés au WTC se sont produits lorsque deux avions détournés par des terroristes se sont écrasés sur les tours. Au lieu de cela, ils prétendent que les tours sont tombées suite à une démolition contrôlée, planifiée au préalable par le gouvernement des États-Unis.



Pourquoi pensent-ils une chose pareille ? Une raison essentielle semble être le fait que l'effondrement des tours *ressemble* au produit d'une démolition contrôlée. Puisqu'il n'y a pas de résistance structurelle à la gravité lors d'une démolition contrôlée, le bâtiment s'effondre directement sur ses propres bases, chaque étage venant brutalement atterrir sur celui de dessous à une vitesse approchant celle de la chute libre. De nombreux intervenants à la conférence de l'hôtel Hyatt comparaient des vidéos de l'effondrement des tours avec des vidéos de démolitions contrôlées connues, pointant les ressemblances tant au niveau de l'apparence que de la vitesse de la chute. *911truth.org* affirme que si elle avait été effectivement heurtée par un avion, la structure métallique des bâtiments du WTC aurait dû fournir au moins une résistance minimale au poids des étages supérieurs, obligeant la structure en chute à culbuter d'un côté plutôt que de s'écraser tout droit vers le bas [...].

### Que penser de ces allégations ?

Tout d'abord, examinons les aspects semblables de l'effondrement des tours du World Trade Center et de l'effondrement de bâtiments détruits lors de démolitions planifiées. Dans les démolitions contrôlées, les charges explosives affaiblissent ou brisent tous les points porteurs de la structure en même temps. Par conséquent, une fois que la chute commence, toutes les parties du bâtiment sont simultanément en mouvement, en chute libre vers le sol. Pourtant, ce n'est pas du tout ce qui s'est passé lors de la chute des bâtiments du WTC. Regardez attentivement les films des chutes, et vous constaterez que les parties des bâtiments situées au dessus des points d'impact des avions commencent à tomber **d'abord**, alors que les parties les plus basses des bâtiments ne sont pas encore ébranlées. Les parties des tours situées en dessous du point d'impact ne commencent à tomber que lorsque les étages supérieurs se sont effondrés sur eux. Ce n'est pas ce à quoi l'on s'attendrait si les tours s'étaient effondrées du fait d'une démolition contrôlée, mais c'est exactement ce à quoi il faut s'attendre si l'effondrement est la conséquence des dégâts causés par l'impact des avions et par les incendies consécutifs. Un théoricien du complot pourrait répliquer que les bâtiments ont été équipés en explosifs pour commencer à tomber par le haut d'abord, mais quelles sont les chances pour que ceux qui ont planifié une démolition si compliquée soient capables de prévoir les endroits exacts où les avions viendraient heurter les tours, et donc de préparer les tours pour qu'elles commencent à s'effondrer précisément à cet endroit ?



De plus, les images de l'effondrement de la Tour sud, ou Bâtiment 2, montrent que la tour n'est **pas** tombée tout droit, à la manière des chutes caractéristiques de la Tour nord et des bâtiments rasés lors d'une démolition contrôlée. Au contraire, la tour a penché dans la direction du point d'impact avant de commencer à s'écrouler vers le bas, avec la partie supérieure du bâtiment inclinée de manière à former un angle. La différence entre les deux effondrements peut s'expliquer par la manière dont chaque avion a heurté les bâtiments. Le premier avion a touché la Tour nord (Bâtiment 1) entre les 94<sup>e</sup> et 98<sup>e</sup> étages, et l'a heurté de plein fouet, s'encastrant quasiment directement jusqu'au cœur du bâtiment. Le deuxième avion a heurté la Tour sud entre les 74<sup>e</sup> et 78<sup>e</sup> étages, mais s'est encastré de biais, endommageant gravement tout le coin nord-est du bâtiment<sup>2</sup>. Comparée à la Tour nord, la Tour sud a subi des dommages qui étaient à la fois moins également répartis et nettement plus bas dans la structure, obligeant le point affaibli à supporter plus de poids de la partie supérieure que le point de crash correspondant sur la Tour nord. Ceci explique à la fois l'inclinaison du bâtiment lorsqu'il est tombé du côté du point affaibli, et le fait que la Tour sud soit tombée la première alors qu'elle avait été touchée après la Tour nord. Encore une fois, ce scénario prend tout son sens si les bâtiments sont tombés à cause des dommages causés par les crashes des avions, mais n'en a pas beaucoup si les bâtiments sont tombés du fait d'une démolition planifiée [...].

Il y a également le problème, que même le *9/11 Truth Movement* est obligé de reconnaître, qui est que préparer un bâtiment pour une démolition contrôlée nécessite beaucoup de temps et d'efforts. Généralement, un bâtiment désigné pour une démolition est abandonné depuis un bon moment et a été partiellement vidé pour permettre aux explosifs d'être en contact serré avec la structure même du bâtiment. Mais, puisque tous les bâtiments du WTC ont été pleinement occupés jusqu'au 11 septembre, comment le gouvernement a-t-il pu trouver un accès nécessaire à la préparation des trois tours pour une démolition complète sans que personne ne remarque rien ? Imaginez ce que représente d'essayer d'installer furtivement des câbles et des bombes dans un bâtiment pendant que des milliers de gens travaillent dans les bureaux, utilisent les ascenseurs et s'activent dans les couloirs – un tel scénario est extrêmement improbable.

## Le Pentagone

Beaucoup de gens dans le *9/11 Truth Movement* croient que le Pentagone n'a pas été heurté par le vol 77, comme la « version officielle » le prétend. Au lieu de cela, ils croient que le gouvernement des États-Unis a d'une manière ou d'une autre organisé les destructions, peut-être par l'utilisation d'une bombe ou le tir d'un missile. Cette hypothèse a d'abord attiré l'attention à travers le livre de l'auteur français Thierry Meyssan, *Pentagate [L'Effroyable Imposture]*, qui prétend que les dommages causés au Pentagone étaient trop circonscrits pour avoir été le produit du crash d'un

---

<sup>2</sup> « 9-11 : Debunking the Myths », *Popular Mechanics*, Mars 2005.







Les mouvements « conspirationnistes » organisent des réunions publiques, des séminaires, éditent des revue « à comité de lecture »...

Boeing 757<sup>3</sup>. Le documentaire *Loose Change* prétend que le trou fait dans le Pentagone par le prétendu avion était « *un trou unique, de pas plus de 16 pieds [5 mètres] de diamètre* », et qu'aucun reste quelconque de l'avion n'a été retrouvé sur le site du crash<sup>4</sup>. Pour théâtralement soutenir cette dernière affirmation, les conspirationnistes citent le témoignage du correspondant de CNN Jamie McIntyre sur le site du crash le 11 septembre, qui affirme : « *D'après mon examen du terrain, il n'y a pas d'indication d'un avion s'étant écrasé en un lieu quelconque proche du Pentagone* »<sup>5</sup>. [...]

[La] polémique autour du fait qu'aucun reste du vol 77 n'a été retrouvé sur le site du crash est tout simplement grotesque. De nombreuses photos prises dans la zone autour du site du crash sur le Pentagone montrent clairement des débris de l'avion éparpillés. [...]

Mais, s'il y a tant de preuves qu'un avion s'est écrasé sur le Pentagone, pourquoi le correspondant de CNN Jamie McIntyre rapporte-t-il qu'il n'en a trouvé aucune ? La réponse est que McIntyre n'a pas du tout dit cela, et le *9/11 Truth Movement*, une fois de plus, manipule sélectivement les preuves pour les faire coller avec ses conclusions. Quand McIntyre a spécifié qu'aucun débris d'avion n'était visible près du Pentagone, il répondait à une question précise posée par la présentatrice de CNN Judy Anchor. Le Vol 77 s'est approché en volant très bas, et il y avait des interrogations quant au fait que l'avion ait pu toucher le sol juste avant de heurter le Pentagone. La réponse de McIntyre, quand elle est citée dans sa totalité, montre clairement qu'il était en train d'expliquer qu'il n'y avait pas de signe que l'avion avait heurté le sol *avant de heurter le Pentagone*, mais il ne nie absolument pas le fait que l'avion a frappé le Pentagone lui-même. [...]<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Thierry MEYSSAN, *L'effroyable imposture*, Paris, Carnot, 2002. Édition US : *Pentagate* (New York, USA Books, 2002)

<sup>4</sup> <http://www.loosechangeguide.com/LooseChangeGuide.html>

<sup>5</sup> Transcription sur : <http://transcripts.cnn.com/TRANSCRIPTS/0109/11/bn.35.html>

<sup>6</sup> Sur l'attentat contre le Pentagone, Voir l'article de Jérôme Quirant dans ce numéro.

## Le vol 93 et autres anomalies supposées

Le 5 avril 2006, les créateurs du documentaire conspirationniste *Loose Change* et leurs supporters ont décidé d'assister à la première du film *United 93* [En France : *Vol 93*], consacré à l'avion détourné qui s'est écrasé le 11 septembre. Ils voulaient saisir cette opportunité pour dénoncer de prétendus mensonges à propos de ce vol, et, selon les mots d'un participant au forum *Loose Change*, « *mordre ces bâtards là où ça fait mal, et faire se retourner contre eux ce film sur le vol 93*<sup>7</sup> ». Pour beaucoup d'Américains, les passagers du Vol 93 qui ont affronté les terroristes et ont fait s'écraser l'avion avant qu'il ne puisse atteindre sa cible sont des héros, mais le *9/11 Truth Movement* voit les choses différemment. Selon le théoricien du complot auquel vous vous adressez, vous apprendrez soit que le Vol 93 a atterri sans dommage, soit qu'un jet de l'armée américaine a abattu l'avion en plein vol<sup>8</sup>. La première idée prend sa source dans une confusion entre le vol 93 et le vol 1989 dans le communiqué initial de l'*Associated Press* (AP), le second vol s'étant effectivement posé à l'aéroport Hopkins de Cleveland le 11 septembre. L'AP a ensuite corrigé cette erreur, mais beaucoup de conspirationnistes n'en ont pas fait autant<sup>9</sup>. La deuxième idée repose largement sur l'affirmation sans preuve que l'essentiel du moteur et d'autres larges parties de l'avion ont été dispersés à des kilomètres du site principal de l'épave – trop loin pour être le résultat d'un crash ordinaire. Ceci est erroné, parce que le moteur a été retrouvé à seulement 275 mètres du site principal du crash, et sa localisation était en adéquation avec la direction dans laquelle l'avion volait<sup>10</sup>. De plus, la boîte noire du vol a enregistré la bagarre à bord avant que l'avion ne s'écrase. Les conspirationnistes se retrouvent avec une théorie non seulement sans preuve valable, mais également embrouillée. Pourquoi le même gouvernement qui a selon eux détruit le WTC aurait-il abattu le vol 93 avant qu'il ne puisse causer des dommages similaires à d'autres bâtiments ? Bien sûr, cette question pré-suppose une ambition de cohérence logique qui semble faire défaut au *9/11 Truth Movement*.

## Pourquoi les avions n'ont-ils pas été interceptés ?

Une autre prétendue anomalie à propos d'un vol concerne le supposé ordre de retrait donné le 11 septembre 2001 par le NORAD (North American Aerospace Defense Command) pour permettre aux avions détournés d'atteindre leur destination sans encombre. Le *9/11 Truth Movement* croit que

<sup>7</sup> <http://www.loosechangeguide.com/LooseChangeGuide.html>

<sup>8</sup> L'affirmation selon laquelle le vol 5 s'est posé paisiblement se trouve sur <http://www.rense.com/general56/flfight.htm>. L'affirmation selon laquelle il a été détruit par un missile se trouve sur [http://www.serendipity.li/wot/pop\\_mech/shanksville.tm](http://www.serendipity.li/wot/pop_mech/shanksville.tm)

<sup>9</sup> Une analyse de la confusion entre les deux avions se trouve chez Kropko, « September 11 Tension Vivid to Controller », *Associated Press*, 15 Août 2002. Cette histoire est aussi disponible en ligne sur [http://www.enquirer.com/editions/2002/08/15/loc\\_sep\\_11\\_tension.html](http://www.enquirer.com/editions/2002/08/15/loc_sep_11_tension.html)

<sup>10</sup> « 9/11 : Debunking the Myths », *Popular Mechanics*, mars 2005.



le NORAD avait la capacité de localiser et d'intercepter les avions le 11 septembre, et son échec à le faire témoigne de la conspiration gouvernementale pour permettre aux attentats de se produire. Pour étayer cette affirmation, ils prétendent que le NORAD aurait pu rapidement neutraliser les avions détournés, puisque les interceptions d'avions sont pour eux une tâche banale, avec 67 actions de ce type réalisées avant le 11 septembre. De manière symptomatique, cette argumentation ne précise pas la période de temps au cours de laquelle ces interceptions ont été réalisées, ni ne nous dit si elles ont eu lieu près de grandes villes ou ailleurs, disons à des kilomètres au milieu de l'océan. Une information plus précise et plus exacte est don-



née par l'article de *Popular Mechanics*, qui explique : « Dans les décennies précédant le 11 septembre, le NORAD a intercepté seulement un avion civil au-dessus de l'Amérique du Nord : le jet privé du golfeur Payne Stewart, en octobre 1999. Avec les passagers et l'équipage inconscients du fait de la décompression de la cabine, le contact radio a été perdu avec l'avion, mais le contact par transpondeur a été maintenu jusqu'au crash. Mais, même ainsi, il a fallu 1 heure et 22 minutes à un F16 pour atteindre l'avion ciblé »<sup>11</sup>.

Ce n'est pas une chose aisée et rapide que de localiser et d'intercepter un avion à la trajectoire erratique. Le personnel du NORAD doit d'abord essayer à plusieurs reprises d'établir le contact avec l'appareil pour éliminer l'hypothèse d'un problème banal, et doit ensuite contacter le personnel militaire approprié pour faire décoller rapidement des avions de combat et les diriger au bon endroit. La situation le 11 septembre était de plus compliquée par le fait que les terroristes à bord des avions détournés avaient éteint ou endommagé les radars transpondeurs. En l'absence d'un signal transpondeur permettant de les identifier, chaque avion détourné n'aurait été sur les écrans du NORAD qu'un spot mouvant parmi tant d'autres, le rendant d'autant plus difficile à suivre à la trace. Ainsi, même une décision immédiate du NORAD d'intercepter l'un des avions détournés le 11 septembre aurait malgré tout nécessité un laps de temps important jusqu'à ce qu'elle soit exécutée – et ce temps n'était simplement pas disponible ce 11 septembre [...].

<sup>11</sup> « 9/11 : Debunking the Myths », *Popular Mechanics*, mars 2005.

## L'attrait des théories du complot

Les 400 personnes qui assistaient à la conférence et les milliers d'autres qui soutiennent leur activité trouvent ces théories convaincantes, et la raison ne réside pas forcément dans le fait qu'ils partagent une idéologie politique commune. Sur la base de mon analyse informelle de la foule présente à la conférence à l'hôtel Hyatt, j'ai constaté que les participants semblaient provenir des deux extrêmes du spectre politique. Il y avait des représentants de la droite extrême qui récusent toute forme d'autorité au gouvernement central, et des membres de la gauche radicale qui mènent infatigablement une campagne contre ce qu'ils perçoivent comme les méfaits du capitalisme et de l'impérialisme. Il faut donc revenir à une question posée au début de cet article : pourquoi tant de gens intelligents et pleins d'avenir trouvent-ils ces théories si séduisantes ?

Il y a plusieurs réponses possibles à cette question, aucune n'excluant les autres. Une des premières et des plus évidentes est la méfiance à l'égard du gouvernement américain en général, et de l'administration Bush en particulier. Cette méfiance n'est pas totalement sans fondement. Le gouvernement américain a trompé ses citoyens à propos du véritable coût humain de la guerre du Vietnam, et s'est reposé sur des tactiques militaires qui étaient moralement discutables même du point de vue des usages guerriers. Les révélations du Watergate, du scandale Iran/Contra, et d'autres petites et grandes machinations infâmes ont considérablement érodé la confiance du public dans le gouvernement. Vous ajoutez à cela une administration qui est entrée en fonction après l'élection la plus controversée en plus d'un siècle, qui s'est mise en marge d'accords internationaux tels que le protocole de Kyoto, qui a trompé les citoyens à propos des données scientifiques relatives au réchauffement climatique et à la recherche sur les cellules souches,



« La tour WTC 7 ne s'est pas écroulée toute seule ».  
*Manifestation du 9/11 Truth Movement en 2007*

qui a engagé une guerre contre l'Irak sur la base d'indigents renseignements concernant des armes de destruction massive, et qui a échoué à répondre efficacement aux effets d'un cyclone en Floride, et vous avez de solides raisons d'être suspicieux<sup>12</sup> (vous l'aurez compris, l'admiration à l'égard de George Bush n'est pas ma motivation première pour le défendre face aux accusations des conspirationnistes).

Pourtant, il faut préciser certaines choses à propos de la suspicion. D'abord, il y a l'argument philosophique élémentaire selon lequel la suspicion en elle-même ne prouve rien – toute théorie a besoin de preuves en sa faveur pour être prise au sérieux. Deuxièmement, les erreurs faites par notre gouvernement dans le passé sont qualitativement différentes d'une décision consciente de tuer des milliers de ses propres citoyens dans le but de justifier l'oppression d'autres. Et, plus important, il y a le fait que l'essentiel de ce que nous savons des mauvaises décisions de notre gouvernement est uniquement connu du fait de la relative transparence dans laquelle il opère, et de la liberté de diffuser et de discuter ces informations.

La complète ironie de ce dernier point m'a frappé alors que j'étais à la conférence. Voilà un groupe de près de 400 personnes réunies pour discuter ouvertement des sales coups du gouvernement des États-Unis, qu'ils accusent de terribles atrocités commises dans le but de faire advenir un État policier. Mais si l'Amérique était un État policier avec de si terribles secrets à protéger, les brutes au gouvernement auraient à coup sûr donné l'assaut aux salles de conférence et arrêté les dirigeants du mouvement. Pourtant, même les leaders du *9/11 Truth Movement* que l'on entend le plus se portent toujours à merveille, et personne à la conférence ne semblait particulièrement inquiet de représailles gouvernementales. Cela semble indiquer que, à partir d'un certain point, les conspirationnistes eux-mêmes ne semblent pas réellement croire à ce qu'ils racontent. ■

<sup>12</sup> Une source parmi tant d'autres pour étayer ces informations est Eric Alterman et Mark Green, *The Book on Bush : How George W. (Mis)leads America*, New York, Penguin Books, 2004.

### La farce enjôleuse du 11-Septembre

Jérôme Quirant

*Books On Demand (2010)*

Cet ouvrage a pour but d'expliquer les conclusions scientifiques qui ont été présentées après les attentats du 11 septembre 2001. Les raisons des effondrements des trois tours du World Trade Center ont été déterminées, le crash du Pentagone détaillé. Ces conclusions sont maintenant bien connues des scientifiques du domaine, mais peu du grand public, en raison de la complexité des notions mises en jeu. Un effort de vulgarisation a donc été engagé pour aider le lecteur à faire le tri, dans les théories alternatives, entre ce qui relève de la science et ce qui n'en relève pas. Pour y voir plus clair, entre information et désinformation.

*Présentation de l'éditeur*



### À propos du « 9/11 Truth movement »

« D'abord sur les preuves matérielles. Il y a des coïncidences inexplicables, des témoignages personnels, etc., mais cela ne pèse pas lourd. On en trouve dans n'importe quel événement mondial complexe. Au sujet des preuves matérielles, peut-on vraiment devenir un expert très qualifié en génie civil et mécanique en passant une heure ou deux sur Internet ? Si oui, il faut dissoudre les sections génie civil et mécanique du Massachusetts Institute of Technology. Pourquoi aller à l'université ? Si vous croyez réellement à l'une ou l'autre de ces preuves, c'est simple : adressez-vous à des spécialistes capables de les évaluer. Peut-être avez-vous trouvé un physicien quelque part, mais, à ma connaissance, personne n'a voulu proposer quoi que ce soit à une revue professionnelle sérieuse, soumise à la discipline de l'« examen par les pairs ». Même sans aller jusque-là, on peut consulter les départements universitaires de génie civil et mécanique. Peut-être les membres du « mouvement pour la vérité sur le 11 septembre » pensent-ils qu'ils sont tous dans le coup ? Si le complot est vaste à ce point, on peut aussi bien l'oublier. Les adeptes du mouvement disent qu'ils ont peur. Il n'y a pas de quoi avoir peur [...]. En fait, les autorités se montrent assez tolérantes à cet égard.

Ce qui nous amène à une seconde question. Pourquoi ce débat autour du 11 septembre est-il si bien toléré ? Je soupçonne le pouvoir de le voir d'un bon œil [...] Du point de vue des gouvernants, c'est excellent. On donne même à ces militants du temps d'antenne [...], on met leurs livres bien en vue dans les librairies. Très tolérant, comme réaction. Comme s'ils disaient : « Nous pensons que c'est une mauvaise blague. » Or ce n'est pas le genre de réaction qu'on provoque quand on touche aux sujets sensibles.

Donc, oui, c'est une terrible perte d'énergie, détournée de problèmes beaucoup plus graves. Et je ne crois pas que leurs preuves soient sérieuses. Ni même que ceux qui les exposent soient capables de les évaluer. Ce sont des questions techniques compliquées. On n'a pas l'air de le comprendre, mais ce n'est pas pour rien que les scientifiques font des expériences, qu'ils ne se contentent pas de filmer ce qu'ils voient par la fenêtre. Car ce qu'on voit par la fenêtre est la résultante de tant de variables qu'on ne sait pas ce qu'on a dans cet imbroglio si complexe. On peut y trouver toutes sortes de coïncidences inexplicables, d'apparentes violations des lois de la nature. Même les expériences contrôlées posent quantité de problèmes : lisez le courrier des lecteurs des revues scientifiques et vous aurez d'innombrables exemples. Donc, découvrir qu'il s'est passé ceci, qu'il est arrivé cela, etc., ça ne veut rien dire. [...]

Je crois [que ces théories sur le 11 septembre] exercent le même attrait que le fondamentalisme religieux. [...] Et Internet a un effet pervers. Si c'est un outil merveilleusement efficace pour obtenir des informations, pour l'action politique, pour toutes sortes de choses, il a cependant un gros inconvénient : n'importe qui peut lancer une théorie sur un blog ; cela n'a pratiquement aucun poids, mais ensuite cinq personnes la lisent, et très vite elle entre en croissance exponentielle, jusqu'à devenir une énorme industrie qui s'autoalimente. Des industries de ce type, il y en a à foison. Le mouvement sur le 11 septembre en fait partie, mais il y en a beaucoup d'autres.

Je reçois une avalanche d'e-mails. Et une grande part, plusieurs par jour, envoyés par des gens honnêtes et sincères, me demandent : « Dites-moi ce que je peux faire. » [...] Et un jour ils se disent : Ah, voilà ce que je peux faire : devenir en une heure ingénieur qualifié en génie civil et prouver que c'est Bush qui a fait sauter les tours jumelles ».

Noam Chomsky

L'ivresse de la force (entretiens avec David Barsamian),  
Fayard 2008 (Extraits sélectionnés par la rédaction).



---

# Comment assure-t-on la sécurité des constructions ?

---

*Denys Breysse*

**Denys Breysse**, Président de l'AUGC (Association Universitaire de Génie Civil) est Professeur à l'Université de Bordeaux 1. Il dirige le Département GCE (Génie Civil Environnemental) de l'Institut de Mécanique et Ingénierie (I2M, UMR CNRS 5295). Il est spécialisé dans l'étude du risque en Génie Civil, fondateur du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) MRGenCi, consacré à la Maîtrise des Risques en Génie Civil et auteur d'ouvrages de référence sur le sujet. C'est à ce titre qu'il répond à nos questions.



Depuis que l'homme construit, il doit faire face à des défaillances d'ouvrages. Plus que d'autres secteurs de l'ingénierie, celui des constructions est proche des usagers. Chacun de nous passe l'essentiel de son temps entre des murs, avec un toit sur la tête, emprunte des ponts, des tunnels... Les risques éventuels que nous font courir des structures défaillantes sont donc plus subis que choisis. Les spécialistes de ces questions savent que nous sommes prêts à prendre des risques plus élevés pour des activités librement choisies que pour des activités qui nous sont imposées. Dans le premier cas, la recherche d'un gain (sensations, plaisir...) est volontaire (sports extrêmes, tabac...). Dans le second cas (activités de la vie quotidienne, travail...) nous demandons à la société de nous garantir la sécurité. C'est la raison pour laquelle, très tôt dans l'histoire de l'humanité, les constructeurs ont dû mettre en place des règles pour garantir un degré de sécurité suffisant pour les constructions.

## Un souci vieux de plusieurs milliers d'années

Le barrage de Saad El Kafara fut construit sur le Nil il y a 4 600 ans. C'était un barrage mixte de terre et de maçonnerie, de 12 mètres de haut, sans déversoir, car les constructeurs n'avaient probablement pas anticipé le risque de crue. Il fut détruit à la première crue. La population fut si choquée par ce désastre qu'il fallut attendre plus de 1000 ans pour que de nouveaux barrages soient construits sur le Nil.

La nécessité d'émettre des règles apparaît dès lors que le concepteur ou le constructeur ne sont plus les utilisateurs de l'ouvrage et qu'ils font courir un danger potentiel à d'autres personnes. Le plus ancien code qui nous soit parvenu est celui d'Hammourabi, établi à Babylone, vers 1700 av. J.C. Dans ce texte, les maçons ou les constructeurs de digues dont les ouvrages s'effondreraient sont reconnus responsables et punis de diverses peines, pouvant aller jusqu'à la mort, graduées selon les conséquences des défaillances. Dans la Rome Antique, l'effondrement de l'amphithéâtre de



Fidenes, en l'an 27, a causé plusieurs dizaines de victimes. Cette catastrophe marqua profondément les Romains, conduisant à une législation très sévère sur l'organisation de spectacles sportifs dans l'Empire. Ainsi, fut-il décidé que personne ne pourrait donner un spectacle s'il avait une fortune inférieure à 40 000 sesterces (soit approximativement 40 000 euros pour 2011) et qu'il serait interdit de construire un amphithéâtre ailleurs que sur un sol d'une solidité éprouvée. Les Romains introduisirent aussi en 385 ap. J.C. (Constitution de Gratien et de Théodose) la responsabilité de quinze années de l'architecte en matière de travaux publics [Blondeau et al, 2008].



*Le pont de Mostar*

Plus près de nous, le célèbre pont de Mostar, sur la Neretva, faisait l'admiration des voyageurs par la hardiesse de ses formes au-dessus du ravin depuis sa construction entre 1557 et 1566. La légende dit que le sultan Soliman avait menacé l'architecte Hajreddin de le raccourcir d'une tête si le pont s'effondrait. Le pont avait franchi les siècles jusqu'aux bombardements de la guerre de Bosnie en 1993.

L'histoire des constructions, jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle en Occident, fait la part belle aux expérimentations en vraie grandeur, avec le développement de copies, de variantes, et des progrès réguliers, souvent accompagnés d'échecs. Le concept de coefficient de sécurité est introduit pour la première fois pour la largeur d'un mur de soutènement soumis au poids des terres : augmenter sa largeur de 25 % assurait sa stabilité au renversement avec une sécurité suffisante. Jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, dans les ouvrages en pierre ou en maçonnerie, le poids propre, permanent, excédait largement les effets des actions variables (surcharges d'exploitation, actions climatiques) : dès lors, si l'ouvrage était stable au moment de la construction, il était hautement probable que, correctement entretenu, il le demeurerait au fil des ans. Les marges de sécurité n'étaient pas calculées, et présentaient, de fait, peu d'intérêt.

## **Vers une réglementation scientifique**

Avec, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et au début du XIX<sup>e</sup> siècle, le développement de la construction en fonte et en fer, les ouvrages s'allègent et la part des actions extérieures augmente. La sécurité, jusque-là essentiellement liée à la stabilité, devient aussi une question de résistance des matériaux. En outre, la variabilité temporelle devient significative et un

ouvrage satisfaisant à sa construction peut s'avérer déficient par la suite, ou sous l'effet de sollicitations exceptionnelles. La multiplication des défaillances d'ouvrages conduit aux premières expérimentations, que le développement de la science (résistance des matériaux) permet peu à peu de concevoir et d'interpréter. On introduit alors le concept de coefficient de sécurité  $F$ , défini comme le rapport de la charge de rupture à la charge effectivement appliquée.

L'essor de la réglementation et de la codification est rapide. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la réglementation des calculs en béton armé est rendue nécessaire par la complexité du comportement de ce matériau nouveau. Les premiers codes français de béton armé reposent sur la notion de contrainte admissible : le dimensionnement est satisfaisant dans la mesure où les contraintes régnant dans l'ouvrage ne dépassent pas une fraction  $1/F$  des contraintes de rupture. La grandeur  $F$  est qualifiée de « coefficient de sécurité ». Elle matérialise la marge de sécurité et tient compte de toutes les sources d'incertitude. La fixation des valeurs des coefficients de sécurité repose sur l'empirisme et le retour d'expérience. Les valeurs retenues pour les coefficients de sécurité ont décru avec le progrès des connaissances. Par exemple, en maçonnerie, une valeur de 10 était ordinaire en 1880, quand on ne demandait plus que 7 ou 8 dix ans plus tard. Au XX<sup>e</sup> siècle, cette valeur est descendue à 5 puis à 4, et une valeur de 3 est aujourd'hui choisie pour le recalcul des structures historiques. On ne peut conserver une sécurité effective identique tout en abaissant les valeurs du coefficient de sécurité qu'en réduisant les incertitudes.

Depuis 25 ans environ, la modélisation de la sécurité dans la construction a franchi une nouvelle étape, qui consiste à distinguer dans les calculs de dimensionnement trois « coefficients partiels » de sécurité : un premier porte sur les matériaux de construction, un autre sur les actions que subiront les ouvrages, le dernier sur les imprécisions de modélisation.



## Pourquoi des constructions s'effondrent-elles ?

Les défaillances, parfois spectaculaires, de constructions de tous types, sont hélas relativement fréquentes. Un recensement partiel (hors catastrophes naturelles) des effondrements d'ouvrages dans le monde en 2010 a permis d'en documenter plus de 110, dont plus de 20 ponts. Les origines sont multiples : crues, chocs, surcharges, erreurs de conception... Tous les pays sont concernés par ces défaillances.

Les causes des défaillances peuvent être classées de différentes manières. Concrètement, si un ouvrage s'effondre, c'est toujours parce que, à un moment donné, l'effet des actions qu'il subit dépasse les capacités de résistance ou de stabilité : poids de la neige excessif sur une toiture, choc violent sur une pile de pont, matériau affaibli par un incendie... Mais, si nous dépassons ce regard technique, on peut globalement classer les défaillances en deux familles : les défaillances que l'on qualifiera de « normales » et celles que l'on qualifiera d'anormales.

Une **défaillance « normale »** est une défaillance qui se produit dans deux situations :

- Les actions s'exerçant sur l'ouvrage étaient « unimaginables », c'est-à-dire d'une nature ou d'une intensité que l'on ne pouvait pas raisonnablement prévoir. Ainsi, une charge de neige sur une toiture peut être réellement exceptionnelle (au sens où elle dépasse largement les niveaux atteints dans le passé dans la même zone géographique). Un autre exemple est celui du fameux Pont de Tacoma, qui s'est rompu le 7 novembre 1940 sous l'effet de vibrations de grande amplitude, résultant d'un couplage aéro-élastique : les effets du vent ont provoqué la torsion du tablier, qui a elle-même amplifié localement les effets du vent, qui... Le phénomène physique en jeu était inconnu au moment de la conception, et n'a été bien compris que près de vingt ans plus tard.
- On a volontairement choisi de ne pas concevoir l'ouvrage pour résister à des actions de cette ampleur. Il s'agit là d'un choix délibéré, sur la base d'un arbitrage économique. Dans tous les domaines de la sécurité, on doit fixer à l'avance le niveau de fiabilité que l'on vise (par exemple en termes de probabilité de défaillance), et mettre ensuite en place une démarche (par la réglementation, la gestion de la qualité, le contrôle, l'entretien), qui garantisse effectivement la fiabilité visée. Dans le domaine des constructions, les réglementations sont conçues (et les coefficients partiels cités ci-dessus choisis) de manière à assurer des niveaux de fiabilité de l'ordre de  $10^{-3}$  à  $10^{-6}$ . Cela signifie que la défaillance est jugée normale si elle se produit une fois sur mille ( $10^{-3}$ ) ou une fois sur un million ( $10^{-6}$ ). Cette probabilité n'a de sens que dans un cadre statistique : elle peut être interprétée en disant que sur  $N$  ouvrages dans la même situation, en moyenne un ouvrage sera défaillant, si la probabilité est  $1/N$ . Le niveau de fiabilité visé dépend principalement des conséquences possibles de la défaillance : on assurera un degré de sécurité plus élevé si ces conséquences sont potentiellement très élevées. Ainsi,

la fiabilité de l'ordre de un pour mille correspondra à un hangar agricole, et celle de un pour un million à un bâtiment d'habitation. Le choix des valeurs précises n'est pas à la charge de l'ingénieur : il est fait par les experts qui, dans les instances de régulation, représentent les pouvoirs publics. Il serait bien entendu possible de choisir des niveaux de sécurité plus exigeants (et donc de modifier les coefficients de sécurité en conséquence), mais le « gain de sécurité » (diminution de la fréquence des défaillances) serait trop faible par rapport à la dépense engagée (structures plus lourdes et plus coûteuses).

**Les défaillances « normales » existent donc.** Elles résultent principalement des limites de nos connaissances ou des contraintes économiques qui président à nos choix en termes de sécurité. **Mais, dans de nombreux cas, la défaillance peut être qualifiée d'anormale.** On emploiera ce terme quand, dans un contexte habituel, des actions qui n'ont rien d'exceptionnel conduisent à l'effondrement.

Ainsi, l'effondrement du hall du Terminal 2E de Roissy, le 23 mai 2004, peut être qualifié de défaillance « anormale » : le bâtiment n'était pas réellement exceptionnel (en termes d'innovation), et il s'est effondré au petit matin, « simplement » sous l'action de son propre poids. Quand se produisent des défaillances « anormales », des dimensions humaines peuvent souvent être invoquées, qu'il s'agisse d'erreurs individuelles (oublis, « erreurs volontaires ») ou liées à l'organisation et au mode de fonctionnement des acteurs de la construction. Puisque des « coefficients partiels » ont été introduits par la réglementation, pour se prémunir séparément de problèmes sur les actions, les matériaux ou les modèles, il faut en général le concours de plusieurs circonstances défavorables pour conduire à la défaillance finale. Ainsi, dans le cas de Roissy, une conception discutable de certains détails structuraux, une robustesse insuffisante de la coque, des



*L'effondrement du hall du Terminal 2E de Roissy, le 23 mai 2004*

Crédit photo : Protection Civile de Paris



études numériques incomplètes, l'incapacité à observer la fissuration qui se développait et un manque de clarté dans les relations entre certains des acteurs du projet ont été autant de facteurs qui, conjugués, peuvent expliquer la défaillance finale.

## **L'effondrement du World Trade Center : « normal » ou anormal ?**

Il n'est nul besoin d'évoquer des scénarios fantaisistes pour décrire ce qui s'est passé : les lois de la physique et celles de la résistance des matériaux sont telles que, après le choc d'une violence extrême d'un avion de ligne et l'incendie qui s'en est suivi, et l'absence de moyens de lutte anti-feu à l'échelle du problème, la seule question qui pouvait être posée était : pendant combien de temps les tours resteront-elles debout ?

Il faut néanmoins replacer cette catastrophe dans le panorama qui vient d'être évoqué. Lors de leur conception et de leur construction, les ingénieurs en charge d'édifier les tours ont fait un certain nombre de choix techniques qui expliquent la défaillance et, dans notre cas, hélas, la relativement forte vulnérabilité des tours à un tel impact.

Les tours, comme tous les immeubles de grande hauteur, étaient conçues pour résister à un défi majeur : l'action des vents de tempête. Le vent constituait l'action la plus sévère envisagée pour l'ouvrage, et a conduit à une structure dont la résistance à la flexion reposait sur la combinaison d'un cœur rigide (le « noyau central »), contenant tous les moyens de circulation verticale et d'une épaisse peau périphérique faite de multiples plaques préfabriquées. L'ensemble, solidarisé par les planchers métalliques, possédait une rigidité globale convenable pour que les déformations et les vibrations engendrées par le vent soient acceptables. D'autres solutions techniques auraient été possibles, comme celle d'un treillis tridimensionnel de poutres et de poteaux (métalliques ou en béton armé). Une telle solution aurait sans aucun doute résisté plus longtemps après le choc de l'avion mais elle n'a pas été retenue pour des raisons économiques.

En effet, la construction des tours était régie par de fortes contraintes économiques. Il s'agissait d'une part de mener le chantier à son terme dans les meilleurs délais, d'où l'adoption de la peau périphérique préfabriquée qui permettait un rythme d'avancement très rapide, puisqu'il ne restait qu'à assembler les éléments sur place. Il fallait d'autre part pouvoir disposer de vastes espaces librement aménageables en bureaux modulables, d'où l'absence de tout élément porteur entre le noyau central et la peau. Quant au choc d'avion, nous savons que le 11 septembre a été une triste première dans l'histoire de l'humanité. Si des avions avaient déjà, par le passé, percuté des tours ou des gratte-ciels, il s'agissait d'accidents et d'avions de petites dimensions. Le cas le plus fameux était celui de l'Empire State Building, à New York, qu'un avion avait percuté le 28 juillet 1945. L'accident avait fait 13 victimes et était forcément présent à l'esprit des concepteurs. Après le 11 septembre, d'autres accidents se sont produits,



## Qu'est-ce que l'ingénierie forensique ?



L'appellation d'ingénierie forensique, qualifie un nouveau champ de l'ingénierie, qui repose sur l'analyse des défaillances techniques. Dans le domaine de la construction, il s'agit bien entendu d'analyser les causes des défaillances d'ouvrages. Ce champ (forensic engineering) est extrêmement actif dans les pays anglo-saxons. L'ingénierie forensique s'est progressivement structurée. Cette discipline dispose aujourd'hui aux États-Unis et en Grande-Bretagne de ses propres revues scientifiques et de ses conférences spécialisées.

Le vocable anglais « forensic » provient du latin *forensis* (public), de *forum*. Il qualifie initialement ce qui est du ressort de l'argumentation utilisable pour la discussion et le débat, y compris devant la justice. Il s'applique aussi, par extension, à l'application de la connaissance scientifique pour résoudre des problèmes légaux (on parle aussi de médecine forensique). Le mot « forensics » est par exemple inscrit sur les vêtements de la police scientifique qui intervient sur la scène d'un crime. En langue française, on parle de « sciences forensiques » en Suisse pour qualifier les analyses balistiques relatives aux armes à feu.

L'ingénieur forensique doit, sur la base des indices disponibles (vestiges de l'ouvrage, échantillons de matériaux, témoignages, voire enregistrement de l'effondrement, plans et études d'origine...), reconstruire le(s) scénario(s) le(s) plus probable(s) de la catastrophe. Les objectifs premiers sont souvent le besoin d'identifier des responsables, en particulier sur le plan légal. C'est d'ailleurs la judiciarisation croissante de la société anglo-saxonne qui explique en grande partie l'essor de cette discipline. La famille de Mme Del Valle, décédée à Boston le 10 juillet 2006, écrasée par la chute d'une dalle de plafond du tunnel dans lequel elle circulait en voiture, a ainsi perçu plusieurs millions de dollars pour le préjudice subi. Les expertises ont mis en évidence une raison matérielle (le fluage de la résine polymère utilisée pour fixer les chevilles métalliques soutenant les dalles), mais aussi de nombreuses raisons organisationnelles, en particulier une absence de réaction après des inspections ayant détecté des décollements partiels.

Mais l'apport de l'ingénierie forensique dépasse cette contribution immédiate. Les leçons tirées des défaillances enrichissent l'expérience collective et, sous réserve d'être correctement traitées (collectées, mises en forme, exploitées), permettent d'aller plus loin. Le Pr. Jonathan Wood l'a illustré<sup>1</sup> au travers d'une « ronde » des quatre domaines auxquels contribue l'ingénierie forensique : le domaine judiciaire et la définition des responsabilités, la recherche et l'amélioration des savoirs, l'éducation et la formation des professionnels, l'amélioration des pratiques et de la réglementation.

<sup>1</sup> Wood J.G.M., « L'ingénierie forensique – l'approche anglaise », Colloque Le Pont, Univ. Toulouse, 22-23 oct. 2008.



dont le 19 avril 2002, contre la tour Pirelli à Milan, et celui récent (18 février 2010) d'un pilote choisissant pour se suicider de percuter un immeuble d'Austin au Texas. Aujourd'hui, aucun projet de gratte-ciel ne peut ignorer le scénario du 11 septembre. Si les concepteurs du WTC avaient intégré dans leur cahier des charges le choc d'un avion, ils l'avaient fait pour un avion de taille plus modeste et en sous-estimant les conséquences de l'incendie.

En résumé, nous sommes donc dans la situation d'un ouvrage dont (comme c'est en général le cas) la conception et le mode constructif reposent sur des choix techniques et économiques, et devant faire face à un événement sans précédent. Il s'est hélas comporté « normalement », comme une construction devant faire face à une action dont l'intensité dépasse largement celle pour laquelle il a été conçu. S'il ne s'est pas effondré dès le choc (il possédait des réserves de sécurité et pouvait donc tenir même si une partie de sa peau périphérique était détruite), l'incendie qui a suivi a dégradé progressivement la résistance des matériaux et provoqué le scénario fatal.

### **Jusqu'où peut-on se prémunir des effondrements catastrophiques ?**

Pour les raisons que nous venons d'évoquer (choix d'un niveau de sécurité cible, occurrence d'événements exceptionnels, subsistance d'erreurs humaines), nous aurons toujours à faire face à un nombre résiduel d'événements catastrophiques.

Cependant, les règles concernant la sécurité des ouvrages ne cessent d'évoluer, sous la pression d'exigences croissantes des sociétés, et grâce à l'accumulation des connaissances. Les améliorations portent sur les matériaux et leur mise en œuvre, le calcul (avec le développement de moyens permettant de traiter des géométries complexes sous des chargements très variés), les principes de conception. Un nœud gordien demeure : celui des questions relatives à l'organisation collective (transmission d'informations entre acteurs, problèmes d'interfaces et de coordination...) dont les faiblesses peuvent conduire à des défaillances spectaculaires. Mais là aussi,

les progrès sont possibles, sous réserve que l'on ne se limite pas à la dimension technique de la sécurité, mais que l'on aborde l'ensemble du projet de construction dans son ensemble.

Nous avons vu que les défaillances sont aussi source d'enseignement et d'amélioration. Ainsi, par exemple :

- plusieurs effondrements catastrophiques de ponts métalliques en cours de construction dans les années 1970 ont permis de mieux comprendre et prendre en compte les instabilités géométriques de types « voilement » dans les cadres minces ;
- l'effondrement brutal d'un plafond soutenu par des barres métalliques à la piscine d'Uster en Suisse, en 1985, a permis de mieux comprendre les problèmes posés par la corrosion sous contraintes ;
- la rupture brutale du pont gallois de Ynys-y-Gwas en 1985, au passage d'un véhicule, a mis un coup d'arrêt à l'emploi du béton précontraint au Royaume-Uni, jusqu'à ce que les ingénieurs puissent garantir que les méthodes constructives et la protection des câbles étaient désormais sans reproche ;
- les défaillances spectaculaires et répétées dans des tunnels urbains en cours de creusement ces quinze dernières années ont conduit l'ensemble de la profession à se mobiliser pour mettre en place des procédures d'accompagnement de ces projets permettant une meilleure maîtrise des risques.

L'effondrement du WTC a, lui aussi, conduit les ingénieurs à approfondir plusieurs questions-clés pour améliorer leurs approches de la sécurité dans les gratte-ciels. Par exemple, un point important est celui de la « robustesse ». On qualifie de « robuste » un système qui, après survenue d'une défaillance locale, même sévère, peut continuer à fonctionner de manière plus ou moins dégradée. Une construction « robuste » peut ainsi survivre à la destruction de certains de ses éléments porteurs, au moins de manière temporaire, permettant ainsi l'évacuation de ses occupants. L'exigence de robustesse a été introduite récemment dans les codes réglementaires, mais les ingénieurs ne disposaient pas d'outils et de méthodes pour quantifier la robustesse d'un ouvrage, ou comparer plusieurs solutions (cette question est devenue cruciale après l'attentat à l'explosif contre le Murrah Federal Building, qui a fait 168 victimes à Oklahoma City en avril 1995). Suite au 11 septembre, de nombreux programmes de recherche ont été lancés pour travailler sur la robustesse et améliorer la conception. Désormais, ce concept ne peut être absent lors de la conception initiale des gratte-ciels, dont il conditionnera le principe constructif, au même titre que d'autres exigences.

Cela ne garantira pas une sécurité parfaite, dont personne n'a d'ailleurs l'illusion. Certains événements aujourd'hui imprévisibles se produiront peut-être demain. Pour l'ingénieur, la tâche essentielle sera d'y faire face, et de s'en servir pour répondre mieux encore aux exigences de la société. ■

# Les effets du feu

*Pierre Carlotti*

**Pierre Carlotti** est titulaire d'un doctorat de l'Université de Cambridge (Angleterre), ancien élève de l'École Polytechnique, Ingénieur en Chef des Ponts, Eaux et Forêts. Il est actuellement Directeur du département Sécurité, Structure et Feu du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), un établissement public chargé de contribuer à la qualité et la sécurité des constructions au travers d'activités de recherche, expertise et évaluation.



Tous les bâtiments sont conçus, construits et utilisés avec une chaîne d'acteurs complexe, qui part du financeur (le maître de l'ouvrage), qui passe par l'architecte, les bureaux d'études techniques, les entreprises, jusqu'à l'exploitant du bâtiment, sans compter de nombreuses interventions complémentaires d'experts et de juristes. Cette chaîne d'acteurs est d'autant plus complexe dans le cas d'un bâtiment exceptionnel comme l'étaient les tours jumelles du World Trade Center.

Le processus de conception, de façon très simplifiée, commence par la réalisation, par le maître de l'ouvrage (futur propriétaire ou promoteur), d'un programme par lequel il exprime ses besoins, qui sont de plusieurs ordres : la localisation, l'enveloppe financière, la répartition des surfaces construites par type d'usage (bureaux, boutiques, espaces de prestige,

présence d'une antenne de grande importance sur le toit, etc.), la réglementation technique applicable et éventuellement des exigences de sécurité complémentaires (le maître de l'ouvrage a en particulier demandé de vérifier la tenue d'une tour en cas de choc avec un Boeing 707 à pleine vitesse, voir ci-dessous pour cet aspect particulier) et, éventuellement, la volonté de faire une réalisation de prestige : dans le cas du World Trade Center, il s'agissait de faire deux tours identiques qui seraient les plus hauts bâtiments du monde à la date de leur construction.



Le West Pier à Brighton (Royaume Uni), construit en 1866, et détruit par un incendie.

## Déterminer les solutions techniques pour le bâtiment

Sur cette base, les architectes et les bureaux d'études travaillent pour dimensionner le bâtiment concerné, ce qui, dans le cas d'un bâtiment de très grande hauteur, passe par la validation de la faisabilité dans le respect de l'enveloppe financière.

Dans ce cadre, les équipes qui ont travaillé sur la structure du bâtiment ont défini les charges que devaient connaître le bâtiment, notamment le poids que chaque plancher doit porter, mais aussi les effets du vent, qui sont loin d'être négligeables pour un immeuble de 400 m de haut, ou encore le choix de scénarios d'incendie (puissance mais aussi durée et étendue). Elles ont également déterminé les solutions techniques permettant de concevoir un immeuble répondant au programme du maître de l'ouvrage (notamment la surface de bureaux qui peut être réalisée à chaque étage) et à ces charges.

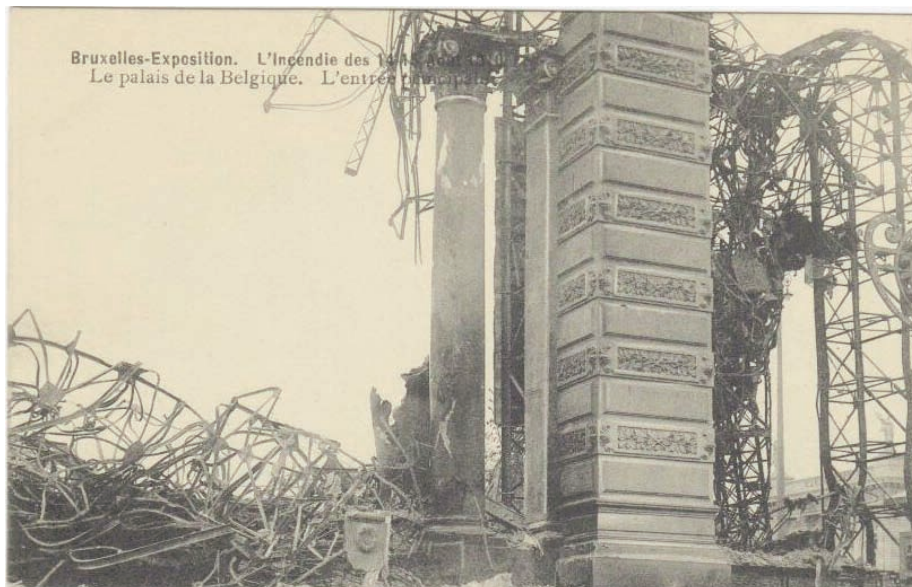
Dans le cadre de ce processus de conception, les bureaux d'études techniques chargés des tours du World Trade Center ont très vite réalisé que seule une solution innovante était possible, basée sur un usage de l'acier pour la structure, mais aussi sur la mise en place concomitante de trois éléments-clés : un noyau central en acier, des voiles extérieurs constitués d'un treillis d'acier particulièrement soigné, et un liaisonnement entre ces deux premiers éléments par un plancher collaborant de grande portée. Cela était très innovant, car les solutions classiques consistent à réaliser, soit un noyau central porteur, soit des voiles extérieurs porteurs, mais rarement les deux.

Pour simplifier, on peut retenir, dans le cas des tours jumelles, que le noyau central reprenait le poids du bâtiment, alors que les voiles de façade fonctionnaient comme une poutre creuse en flexion pour reprendre les effets du vent, le rôle des planchers étant de faire travailler ensemble ces deux éléments verticaux.

De plus, il était prévu au départ de pouvoir mettre en place une très grande antenne sur le toit de chacune des deux tours (en fait, seule la tour WTC1 a reçu une antenne). Cela avait conduit les bureaux d'études techniques à mettre en place au sommet de chaque tour une structure en treillis métallique extrêmement dense, qui permettait de répartir correctement les efforts sur la totalité de la surface du bâtiment (alors que l'antenne elle-même était à l'origine d'un effort concentré à sa base).

Enfin, on peut mentionner que l'étude de vérification de la tenue d'une des tours à un choc de Boeing 707 consistait en une courte note de trois pages qui ne répondait pas correctement à la question : sur le plan de la dynamique de l'impact, c'était sans doute ce que l'on pouvait faire de mieux sur le sujet dans les années 1960, les méthodes de dynamique rapide nécessaires n'ayant été mises au point qu'à partir des années 1990. Pour le reste, elle n'analysait pas la multiplicité des modes de ruine possibles suite au choc (il n'y avait pas de scénario incendie à la suite de ce scénario de choc).





*Après l'incendie lors de l'exposition universelle de Bruxelles en 1910*

## **Comment se comporte l'acier lors d'un incendie ?**

L'acier est un matériau qui a d'excellentes caractéristiques pour construire un bâtiment : d'une part, il admet des charges importantes, et, d'autre part, il se déforme peu sous ces charges importantes. Enfin, il n'est pas cassant (pour employer des termes techniques, sa contrainte ultime, son module d'Young à froid et sa ductilité sont particulièrement élevés). Cela a permis de construire des structures extrêmement élancées, qui pèsent relativement peu sur leurs fondations (le fait de pouvoir limiter les travaux de géotechnique liés aux fondations des immeubles de grande hauteur permet de limiter les coûts de cette étape des travaux).

Cependant, l'acier, comme le fer, présente un défaut majeur : il perd ses performances mécaniques lorsque la température monte. À température élevée (la température dépend des aciers, disons 600°C pour fixer les idées), l'acier devient graduellement moins résistant. Ce n'est pas qu'il devienne liquide, c'est tout simplement que les sections les plus sollicitées deviennent « molles » et que l'élément de structure considéré se déforme alors considérablement. Cette caractéristique a conduit à des catastrophes dès l'origine des constructions métalliques.

Des incendies comme ceux du Crystal Palace (voir encadré) ont été très nombreux dès la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. C'est pourquoi, très vite, il est apparu nécessaire de prendre en compte le risque d'incendie dans la conception des bâtiments en acier. Pour ce faire, la solution la plus couramment employée est de protéger l'acier.

Si, pour des raisons architecturales ou économiques, la structure en acier doit rester visible, on emploiera alors des peintures intumescentes. Sinon, on peut employer des plaques de plâtre ou des produits projetés (les fameux « floccages »).

Dans les années 1960, en France, une nouvelle génération de bâtiments à structure métallique est apparue : ceux que l'on appelle les

### L'incendie du Crystal Palace

Un exemple emblématique de ce défaut de l'acier est le Crystal Palace : construit par Joseph Paxton pour l'Exposition Universelle de Londres en 1851, bâtiment majestueux de près de 100 000 m<sup>2</sup>, long de plus de 500 m et avec une hauteur de nef de 39 m. Sa construction

était un tel défi qu'il a même fallu faire venir des ouvriers verriers supplémentaires de France, la production de verre du Royaume-Uni n'y suffisant pas ! Ce bâtiment prestigieux sera ensuite déménagé de Hyde Park vers la banlieue nord de Londres en 1854.

Il connaîtra deux incendies : en 1866, une aile sera totalement détruite. Dans la nuit du 30 novembre 1936, un petit incendie dégénère très vite, et le bâtiment sera entièrement détruit en une heure.



Photo Philip Henry Delamotte

*Le Crystal Palace en 1851*

Parmi les 100 000 Londoniens qui sont allés voir le feu des quartiers environnants, Winston Churchill déclara que « *cet incendie marque la fin d'une époque* », celle de l'Angleterre impériale et triomphante de la reine Victoria.



*Les ruines du Crystal Palace en 1936*

« Paillerons » à la suite de l'incendie catastrophique du collège Edouard Pailleron le 6 février 1973, qui fit 20 victimes dont 16 enfants. Le drame a été longuement analysé, et il est difficile de résumer en quelques lignes les conclusions des investigations menées à l'époque. On peut retenir, pour simplifier, que dans le procédé constructif du collège Pailleron, la structure acier était certes protégée contre un feu extérieur, mais, à certains endroits, elle n'était protégée que par un matériau lui-même peu inflammable mais combustible. Si, du fait d'une agression thermique forte, le matériau de protection s'enflammait du côté de la structure métallique, alors il pouvait développer un incendie qui conduise à la ruine de la structure !

À part ce cas, aujourd'hui jugé aberrant (protéger du feu une structure que l'on sait faible sur ce point par un matériau combustible), les techniques de protection étaient, dès les années 1960, relativement au point : les bâtiments pour lesquels les matériaux de protection sont bien mis en place ne sont pas détruits par des incendies, même d'une ampleur importante.

### Qu'était-il prévu pour les tours du World Trade Center ?

Dans le cas des tours jumelles du World Trade Center, les bureaux d'études techniques ont mis en place des plaques de plâtre pour les poteaux et des produits projetés pour les planchers. Leurs épaisseurs ont été choisies en fonction de scénarios de feu jugés réalistes à l'époque. Le 13 février 1975, un incendie important s'est déclaré au 11<sup>e</sup> étage de la tour WTC1, avec embrasement généralisé (« flash-over ») dans une salle d'archives, rupture de 7 fenêtres et propagation sur environ un quart de l'étage, et, verticalement, par les gaines des circuits téléphoniques du 9<sup>e</sup> au 19<sup>e</sup> étage. Le feu est heureusement resté circonscrit à cette zone. On peut donc conclure de ce feu que les protections thermiques ont rempli leur fonction.

À la suite de cet incendie, des systèmes fixes de lutte contre le feu de type Sprinkler (c'est-à-dire des têtes d'aspersion d'eau qui se déclenchent au dessus d'une température donnée) ont été installés, afin de limiter la puissance des incendies. Ces systèmes ne seront d'aucun usage le 11 septembre 2001 car les tuyauteries d'alimentation des têtes d'aspersion auront été détruites par les impacts des avions.

Lorsque, ce jour-là, les deux tours sont successivement impactées par les avions, beaucoup plus lourds que des Boeing 707, il est certain que les bâtiments n'ont jamais été dimensionnés pour un tel choc. Cependant, ils ont su redistribuer les charges de manière remarquable et résister à ces impacts. Cela était dû à plusieurs éléments qui ont joué un rôle positif : le dimensionnement au vent des tours, qui avait conduit à une bonne capacité à reprendre les efforts latéraux bien répartis, la conception par un noyau central lié aux voiles de façade par des planchers collaborant et la structure en treillis conçue pour reprendre les efforts liés aux antennes.

Cela a permis à l'évacuation de commencer et a ainsi limité le nombre des victimes : la commission d'enquête a constaté qu'au moment de la chute des tours, la très grande majorité des personnes situées en dessous des impacts des avions, et donc dans les endroits où il existait encore des issues de secours, avaient effectivement été évacuées.

Cependant, lors des chocs, les débris des avions ont arraché les protections au feu de beaucoup de colonnes et de planchers aux étages des impacts, tout en pulvérisant du kérosène enflammé et alimentant les foyers en oxygène par la rupture des fenêtres. La dynamique du feu a ensuite été complexe, les foyers intenses se déplaçant dans les étages touchés par les impacts en fonction de la répartition des masses combustibles (le kérosène, bien sûr, mais aussi le mobilier, les documents, etc.). À ce stade, la seule question était de savoir si le feu cesserait faute de combustible avant la chute des tours.

Malheureusement, la structure avait déjà été fortement endommagée par l'impact : de nombreuses colonnes étant détruites, celles restantes avaient peu de capacité portante résiduelle. Il a donc suffi que quelques colonnes soient chauffées au-delà de 600 °C environ pour que les charges dans d'autres colonnes dépassent les valeurs admissibles pour l'acier, et que se déclenche un effondrement en chaîne par impossibilité aux charges de se répartir sur les éléments restants<sup>1</sup>.

## La reconstitution de l'accident et les simulations numériques

Les tours jumelles étaient des structures complexes, et lors de l'effondrement, les témoins directs avaient sans doute déjà péri dans l'impact ou dans les incendies qui ont suivi. L'enquête a donc été extrêmement difficile. La partie relative aux techniques du bâtiment a été coordonnée par le Laboratoire de Recherches Bâtiment et Feu de l'Institut National de Normalisation Américain (NIST/BFRL). Pour les besoins de cette enquête, de nombreux débris des bâtiments ont été analysés, des essais de résistance à l'impact des protections incendie des structures ont été pratiqués, et une série de logiciels ont été utilisés, permettant de simuler la dynamique rapide (mécanique des solides) de l'impact, la dynamique du feu et l'effet du feu sur la structure. Ces études ont été menées avec un soin remarquable, et ont permis de reconstituer l'essentiel des événements du 11 septembre 2001.

Les études ont aussi permis des analyses de sensibilité, qui toutes ont montré les performances exceptionnelles des tours jumelles. En particulier :

- un impact d'avion qui n'aurait pas été suivi d'un incendie n'aurait pas conduit à l'effondrement des tours,
- un incendie comparable sans impact d'avion (et donc sans arrachement des protections au feu) n'aurait pas conduit à l'effondrement des tours,

<sup>1</sup> NDLR : une analyse plus détaillée est proposée dans le chapitre dédié aux tours jumelles.



- un impact d'avion avec incendie mais sans arrachement des protections au feu n'aurait pas conduit, non plus, à la chute des tours,
- un incendie comparable sans impact d'avion mais avec arrachement des protections aurait conduit à un effondrement des tours dans certains scénarios.

Ces analyses montrent l'importance des protections au feu pour la résistance des bâtiments en acier soumis à un incendie. Elles mettent une fois de plus en évidence la conception extraordinaire de ces tours, qui ont malheureusement failli à cause de l'arrachement des éléments de protection, l'un des aspects les moins *high-tech* de leur conception.

### **Des explications scientifiques satisfaisantes**

Les tours jumelles du World Trade Center étaient des bâtiments exceptionnels, emblématiques des réussites de l'Amérique des années 60. L'impact des avions gros porteurs suivi de l'arrachement des protections contre le feu de la structure acier, puis d'un incendie très important, ne faisaient pas du tout partie des scénarios de dimensionnement retenus par les bureaux d'études techniques lors de la conception.

Dès lors, il n'était pas étonnant que ce scénario conduise à la ruine des ouvrages. C'est ce qui a été confirmé par l'enquête technique confiée au NIST/BFRL.

Certains invoquent une « théorie du complot » selon laquelle les événements ne se seraient pas du tout passés comme cela, et qu'une équipe ayant une formation de type génie militaire aurait miné le bâtiment. Cette théorie repose sur beaucoup d'hypothèses plus ou moins vraisemblables, en particulier la concomitance du minage avec les impacts d'avions.

On se trouve donc ici dans un cas d'application classique du « rasoir d'Ockham », puisque nous disposons de deux théories. L'une qui n'utilise que des faits observés par de nombreux témoins (impact des avions, présence des incendies, etc.) et qui est vraisemblable au regard des lois de la physique et de la mécanique : la théorie exposée ci-dessus. L'autre qui appelle des arguments complexes, qui suppose l'existence d'un secret partagé entre un grand nombre de personnes, et surtout qui ne repose sur aucun besoin : il n'est nul besoin d'invoquer un minage, puisque les incendies déclenchés par les avions suffisent à générer la ruine des tours jumelles.

Entre ces deux théories, la meilleure est sans aucun doute celle qui utilise le moins d'hypothèses pour étayer son raisonnement ! ■

*Pour en savoir plus, la lecture des rapports émis par le NIST/BFRL est très pertinente : <http://wtc.nist.gov/NCSTAR1/PDF/NCSTAR%201.pdf>*



---

# L'effondrement des Twin-Towers

---

## *Entretien avec Matthys Levy*

**Matthys Levy** est ingénieur et scientifique. Il a écrit avec Mario Salvadori *Pourquoi ça tombe ?*, Parenthèses Éditions, mai 2009, et est l'auteur de nombreux articles sur le calcul de structures. Il a reçu plusieurs titres prestigieux : ASCE Innovation in Civil Engineering Award, IASS Tsubo Award... Il est directeur émérite chez Weidlinger Associates, un bureau d'études de renommée internationale dont une branche d'activité est tournée vers la sécurité et l'investigation des ruines d'ouvrages. À ce titre, il a dirigé une étude modélisant l'effondrement des tours jumelles.



### *Quels organismes ont analysé l'effondrement des tours jumelles ?*

**Matthys Lévy :** Les événements qui se sont produits le 11 septembre 2001 sur le site du World Trade Center de New York ont fait l'objet de nombreuses et rigoureuses études scientifiques. Un premier rapport a été produit par l'ASCE et la FEMA (American Society of Civil Engineers / Federal Emergency Management Agency) au début de 2002. Il décrit les éléments de base des cas étudiés : taille et vitesse des Boeing 767, évaluation des dommages et estimation préliminaire des raisons des effondrements. Une analyse scientifique plus détaillée des causes de la défaillance de chacune des deux tours et une description du mode de ruine ont été proposées plus tard en 2002 par Weidlinger Associates. Enfin, une étude indépendante et approfondie de la ruine a été réalisée par le NIST (National Institute of Standards and Technology) en 2004. Dans leurs grandes lignes, les rapports de Weidlinger Associates et du NIST s'accordent sur les causes des effondrements, ils ne diffèrent que sur de légers détails concernant l'amorce de la ruine.

### *Quelle était la structure des tours ?*

**M.L. :** Les deux tours, comportant chacune 110 étages sur 410 m de haut et présentant une surface carrée de 62 mètres en plan, ont été construites en acier, avec un pourtour constitué de poteaux très resserrés et soudés aux poutres présentes à chaque étage. Cette structure permettait au périmètre d'agir comme un tube et de résister à la force exercée par le vent, tout en soutenant une partie des planchers. À l'intérieur se trouvait un noyau de 24 par 42 mètres, comprenant escaliers, ascenseurs et toilettes, lui aussi en acier, mais qui n'était pas prévu pour être aussi



rigide que le périmètre de la tour. Une charpente métallique faisait office de coiffe en haut des tours et reliait les poteaux du cœur avec ceux du périmètre, pour accroître la rigidité de la structure vis-à-vis de l'action du vent. Les planchers étaient constitués de béton coulé sur des bacs métalliques, soutenus par des poutres acier classiques ou de type treillis.

### *Pouvez-vous nous décrire l'enchaînement des événements ?*

**M.L. :** Le matin du 11 Septembre 2001, un Boeing 767 a frappé la tour nord (tour 1) à 8h 46, à la vitesse d'environ 800 km/h, s'encastrant entre les 94<sup>e</sup> et 98<sup>e</sup> étages, quasiment au centre de la face nord de la tour. Le bâtiment a été fortement secoué, vibrant longuement, mais il est resté érigé. À 09h03, un deuxième 767 a heurté la tour sud (tour 2) entre les 78<sup>e</sup> et 84<sup>e</sup> étages, à environ 880 km/h, sur un côté de la face sud de la tour, près de l'angle sud-est.

La violence du choc a causé la rupture des poteaux du périmètre et des poutres à l'endroit de l'impact, entraînant la ruine des planchers dans certaines zones. En pénétrant dans le bâtiment, la structure en aluminium des avions a été déchiquetée et des débris ont touché le noyau central des tours, sectionnant ou endommageant certaines poteaux du noyau central (environ 50 % dans la tour 1 et 30 % dans la tour 2) et emportant la protection incendie des éléments en acier, comme si ceux-ci avaient été sablés<sup>1</sup>. Cette collision a également causé des dommages aux escaliers, aux ascenseurs, et coupé l'approvisionnement en eau.

L'impact a aussi rompu les réservoirs de l'avion situés dans les ailes, libérant ainsi le kérosène stocké. Si environ 30 % du carburant s'est consumé dans une énorme boule de feu, le reste a servi à l'amorce des incendies dans les étages touchés et s'est écoulé dans les escaliers ou les ascenseurs endommagés. La température a pu atteindre 400 à 700°C près du cœur de la tour et 700 à 1 000°C sur le périmètre par l'effet de ventilation qui attisait les flammes. Ces feux, qui étaient essentiellement confinés aux étages impactés, consumaient les matériaux de mobilier d'intérieur (meubles en bois, cloisons, tapis, papier, etc.) et a commencé à échauffer les poteaux en acier dont la protection incendie avait été arrachée par la projection des débris de l'avion. De 400°C dans les premières minutes, la température de l'acier s'est progressivement élevée à 600° après 45 minutes et à 700° au moment des effondrements. Comme l'acier perd sa résistance avec l'augmentation de température, et qu'elle n'est plus que de 50 % à 600°C, la structure porteuse des étages touchés a été rapidement affaiblie.

De plus, l'eau n'était plus disponible pour les sprinklers<sup>2</sup> puisque les conduites d'eau avaient été sectionnées par les débris de l'avion traversant le noyau central, et plus aucun ascenseur de service n'était opérationnel. De ce fait, les pompiers ne pouvaient rejoindre rapidement les étages impactés pour lutter contre les incendies, ils ont dû monter par les esca-

---

<sup>1</sup> Le sablage consiste à projeter du sable pour décaper une surface.

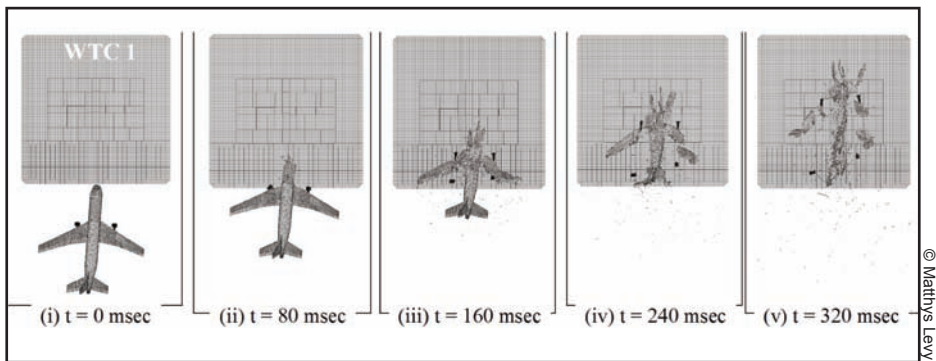
<sup>2</sup> Gicleurs disposés dans les plafonds et destinés à lutter contre les incendies en dispersant de l'eau.

liers et, avec leur équipement lourd, ne pouvaient atteindre les étages qu'après presque une heure et demie... trop tard !

**Comment avez-vous mené votre analyse ? Que nous apprend-elle ?**

**M.L.** : Deux modèles informatiques de la structure des tours ont été réalisés. Le premier est un modèle en dynamique non linéaire par éléments finis, il était destiné à montrer ce qui s'est passé, milliseconde par milliseconde, lorsque l'avion a heurté le bâtiment et pénétré à l'intérieur. Ce programme donne une image continue des dommages et de la destruction de la structure de la tour (et de l'avion). Chaque donnée initiale du logiciel a dû être méticuleusement modélisée : les éléments de structure dans la construction, poutres, poteaux et dalles de plancher, ainsi qu'une description détaillée des avions.

La trajectoire de vol et la vitesse des avions ont également été données. L'exécution de ce programme a fourni une image précise des dommages internes : les poteaux qui ont été rompus et ceux qui ont été endommagés, les planchers altérés voire détruits, ou encore les endroits où la protection incendie a été arrachée par les débris de l'avion.



Une seconde analyse a permis de modéliser la structure en utilisant un programme en élasticité linéaire, pour évaluer la résistance et la réserve de charge de la structure endommagée.

Afin d'évaluer la validité du premier modèle, les résultats ont été comparés aux dommages visibles, c'est-à-dire les poteaux et les poutres ayant été effectivement rompus sur la face de la tour, recensés à partir des nombreuses vidéos de l'événement.

L'exacte correspondance des poutres et colonnes détruites entre le modèle et les vidéos a démontré la pertinence du modèle pour prévoir les dégâts. C'est ainsi que les dommages intérieurs non visibles sur les vidéos, mais prédits par le modèle, ont été validés.

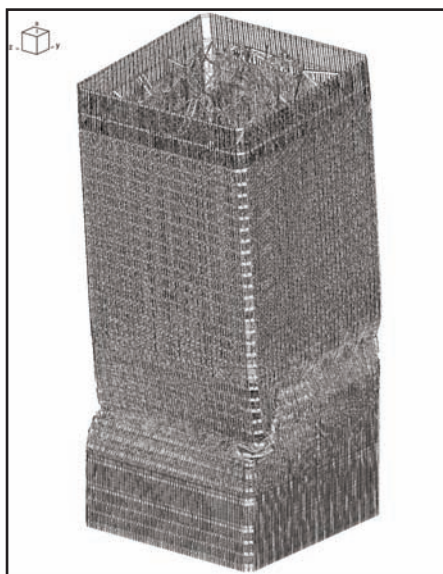
Ces résultats ont été utilisés comme donnée initiale pour le second modèle, en retirant les éléments qui avaient été estimés détruits suite au crash de l'avion. Les estimations de la montée en température de l'acier ont été saisies de la même façon.

L'analyse a démontré que la structure servant de coiffe, qui avait été conçue dans un tout autre but, a permis de redistribuer les charges à partir des poteaux rompus à l'intérieur de la tour vers ceux du périmètre lorsque les avions ont d'abord frappé les tours.

Quand la température de l'acier a atteint  $460^{\circ}$  dans la zone centrale de la tour 2 et plus de  $700^{\circ}$  sur le périmètre, 56 minutes après l'impact, l'analyse informatique est devenue instable, indiquant un équilibre mécanique précaire et un effondrement imminent de la tour 2. De même, lorsque la température dans la zone centrale de la tour 1 a atteint  $700^{\circ}$ , 103 minutes après l'impact, l'analyse numérique a indiqué un effondrement imminent. Dans les deux cas, l'instabilité est apparue dans la zone d'impact.

### *Quelle a été la mécanique des effondrements ?*

**M.L. :** Pour la tour 2, qui avait été lourdement endommagée près de l'angle sud-est, les poteaux de façade ont cédé comme une fermeture éclair, créant une amorce de basculement. Presque simultanément, la zone centrale a perdu sa capacité portante sous l'action de la partie supérieure de la tour. Mis à part l'inclinaison initiale, la tour est tombée de façon rectiligne en raison de la force de gravité, verticale. En superposant une vidéo de l'effondrement réel et le film généré à partir du modèle mis au point sur ordinateur, la correspondance presque parfaite a démontré la précision et la pertinence du modèle mathématique.



Pour la tour 1, une vidéo a montré que le noyau central a cédé le premier, comme attesté par le mouvement vers le bas de l'antenne située sur le toit, 0,4 seconde avant l'effondrement global de la tour. Les résultats du modèle ont reproduit exactement cet élément, confirmant encore une fois l'exactitude du modèle numérique.

Comme les sections supérieures des tours sont tombées sur la partie basse, les planchers se sont effondrés les uns sur les autres, projetant de la fumée et des débris, et épluchant les poteaux de façade comme les pétales d'une fleur.

### *SPS : Quelles conclusions peuvent être tirées de ces catastrophes ?*

**M.L. :** Deux études scientifiques, indépendantes l'une de l'autre, de l'effondrement des Twin-Towers du World Trade Center ont décortiqué les plans d'origine décrivant la structure des tours, étudié des dizaines de vidéos de l'événement, utilisé une modélisation informatique de pointe et des tech-

niques d'évaluation des incendies, le tout pour recréer les conditions de chacune des tours, depuis l'impact jusqu'à l'effondrement final. Ces études ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- La structure des tours était très robuste, avec une réserve de charge suffisante pour résister aux dommages causés par l'impact initial des avions.
- L'impact des avions a causé des dommages importants à la fois à la structure visible de façade, mais aussi à la structure du noyau intérieur, qui n'était pas observable.
- Une combinaison de l'impact et de l'éparpillement des débris, a endommagé les protections incendies présentes sur les éléments en acier, les rendant vulnérables au feu.
- L'effondrement des tours a été le résultat de la combinaison de la destruction causée par l'impact initial de l'avion et l'incendie qui a encore affaibli la structure porteuse, au point qu'elle ne pouvait plus supporter les étages de la partie supérieure.
- La tour 2 s'est effondrée plus rapidement après l'impact car l'avion a heurté la tour de façon excentrée, concentrant les dommages initiaux et les incendies dans un coin de la tour et entraînant une instabilité analogue à celle créée par la rupture du pied d'une chaise.

Il ressort de ces analyses qu'il existe une explication scientifique cohérente et logique pour l'effondrement des tours jumelles du WTC, et qu'il n'y a aucune raison d'imaginer un complot autre que celui des terroristes...

*Propos recueillis par Jérôme Quirant*



© Michael Foran (L'ir Mike) <http://www.flickr.com/photos/pixorama23926207/>



---

# Vous avez dit démolition contrôlée ?

---

*Jean-Pierre Muzeau*

**Jean-Pierre Muzeau** est Professeur des Universités. Il a été pendant plus de quinze ans responsable du Département Génie Civil de Polytech'Clermont-Ferrand (ex CUST). Spécialiste de construction métallique, il préside depuis 1995 l'Association pour la Promotion de l'Enseignement de la Construction Acier (APK) qui réunit plus de 300 enseignants et professionnels francophones de la Construction Métallique. Dès les années 1970, il s'est également intéressé aux techniques de démolition. Il est notamment coauteur du « Guide pratique de la démolition des bâtiments » paru chez Eyrolles en 2006.



*Des thèses alternatives circulent à propos de l'effondrement des tours du World Trade Center. Il est notamment affirmé qu'elles ont été victimes d'une démolition contrôlée à l'explosif. Qu'en pensez-vous ?*

**Jean-Pierre Muzeau :** Cette thèse est tellement peu probable qu'elle en est ridicule. Il est vrai que toutes les structures, y compris celles réalisées en acier, peuvent être démolies à l'explosif, bien que, pour les matériaux métalliques, ce ne soit pas le procédé le mieux adapté. On préfère en effet le démontage ou les découpages partiels successifs afin de pouvoir récupérer, recycler et donc valoriser les différents éléments.

Examinons néanmoins cette hypothèse d'une démolition contrôlée à l'explosif du WTC et donc, bien sûr, sans nous intéresser à un quelconque traitement ultérieur des déchets. Comme l'acier possède une très grande ductilité (l'allongement avant rupture doit être d'au moins 15 % pour pouvoir être utilisé dans le domaine de la construction), la démolition à l'explosif des ouvrages métalliques s'adresse essentiellement aux structures de grandes portées, comme des ponts ou de grandes halles industrielles par exemple, plutôt qu'à des bâtiments de grande hauteur, c'est-à-dire à des structures de typologie générale horizontale et non pas verticale. En effet, lorsque des barres bien choisies sont « coupées » localement sous l'effet d'une explosion, le schéma statique de la structure est brutalement modifié et c'est l'action de la gravité qui poursuit l'œuvre de destruction : les parties privées de certaines liaisons, internes ou externes, sont libérées et entraînées vers le sol, soit verticalement soit par basculement. Or, si cette action est évidente pour un pont, elle ne l'est nullement pour un bâtiment de grande hauteur comportant une grande densité de partitions internes et notamment un noyau central, ces éléments constituant une gêne évidente à la progression rapide des « morceaux » vers le sol. Rappelons d'ail-

leurs que, du fait de sa ductilité, l'acier est l'un des matériaux les plus efficaces pour résister aux actions sismiques.

Pour ce qui me concerne, je considère que rien ne vient contredire ni même affaiblir la version officielle de la ruine des tours jumelles. On peut néanmoins admettre qu'une démolition à l'explosif aurait pu être orchestrée, mais la complexité de l'ouvrage aurait cependant rendu cette opération extrêmement difficile et aléatoire. Il aurait en effet fallu disposer un très grand nombre de charges explosives dans des endroits stratégiques et sur plusieurs niveaux, veiller à supprimer simultanément un nombre suffisant de dispositifs de stabilité (contreventements par exemple) pour entraîner la ruine par flambement (voir encadré) des poteaux dont la longueur critique se serait trouvée brutalement augmentée.

Ce travail délicat demande nécessairement une équipe de spécialistes pour repérer les points clés, pour poser les explosifs, et ne peut se faire en quelques jours. Les va-et-vient occasionnés, même s'ils avaient été négligés par les personnes travaillant dans les tours, auraient été signalés après coup par les survivants.

Enfin, il ne faut pas se fier aux apparences. Si l'allure de la phase finale de la ruine du WTC **ressemble** un peu à la démolition d'un bâtiment en béton par explosif, cela est tout simplement dû au fait que, dans les deux cas, la méthodologie consiste à affaiblir un ou plusieurs étages de la structure et laisser le poids de la partie supérieure entraîner l'effondrement de l'ensemble. Cela revient

## Quelques notions de mécanique...

Le **contreventement** permet de stabiliser une structure vis-à-vis des efforts latéraux. Il est essentiel dans le cas d'une structure poutres-poteaux.

Le **flambement** peut se produire sur des éléments comprimés fortement élancés (de grande longueur pour une petite section), situation très courante avec les ouvrages en acier. C'est un phénomène d'instabilité très dangereux car il survient toujours brutalement. En première approche, la résistance au flambement d'un poteau est inversement proportionnelle au carré de sa longueur. En conséquence, si des poteaux perdent leurs éléments stabilisateurs dans le sens latéral, leur « longueur de flambement » augmente et leur capacité portante diminue fortement.

Les **lois de similitude** sont un ensemble de conditions imposées à une maquette pour que les résultats obtenus au cours des essais soient transposables à l'ouvrage en vraie grandeur. Elles sont bien sûr d'ordre géométrique **mais aussi mécanique**. En d'autres termes, si la réalisation d'un modèle réduit se limite souvent à une réduction plus ou moins grande des caractéristiques géométriques de l'ouvrage réel, il faut en analyser les **conséquences au plan cinématique et dynamique**. À titre d'exemple, selon les matériaux utilisés, l'intensité du chargement à appliquer à la maquette n'est pas seulement affectée par le facteur d'échelle géométrique du modèle mais également par la nature même des matériaux utilisés (résistance, ductilité, module d'élasticité, coefficient de frottement, etc.) et il en est de même pour la vitesse d'application du chargement. Une maquette au 1/1000<sup>e</sup> n'a aucune chance de réagir comme l'ouvrage réel sous l'action de charges appliquées 1000 fois plus faibles.

donc à saper une partie de l'ouvrage et à compter sur la gravité pour finir le travail. C'est bien ce que les avions ont réalisé en sapant un grand nombre de poteaux porteurs extérieurs et une partie du noyau central.

La solution la plus probable est donc bien la version officielle. Et nous savons tous qu'il est malheureusement plus facile de propager une fausse rumeur que de démontrer qu'elle est erronée.

***Beaucoup d'architectes ou d'ingénieurs (1500 à ce jour) de tous horizons ont signé une pétition pour demander une nouvelle enquête...***

**J.-P.M. :** J'assure, en dernière année de formation d'ingénieur, un enseignement de comportement au feu des matériaux et des structures du Génie Civil et, suite au choc que l'attentat a créé dans les esprits, mes élèves m'ont demandé, dès la rentrée universitaire 2001, d'inclure dans le programme l'analyse de la ruine du WTC. C'est donc un bilan de plus de 10 années de travail collectif sur le sujet que je peux faire ici. Si, la première année, nous n'avons pu nous appuyer que sur des informations très « grand public », fondées sur l'analyse des différents articles que nous avons pu trouver dans différents médias, au fur et à mesure que le temps passait, notre base documentaire s'est considérablement étoffée, les rapports des commissions d'enquêtes officielles ayant été diffusés et les spécialistes ayant produit des articles scientifiques de fond sur le sujet. D'année en année, mes étudiants ont donc analysé ces données et rédigé des synthèses, dont certaines ont d'ailleurs été diffusées dans le cadre de l'APK<sup>1</sup>. À aucun moment le doute ne s'était installé dans leurs esprits.

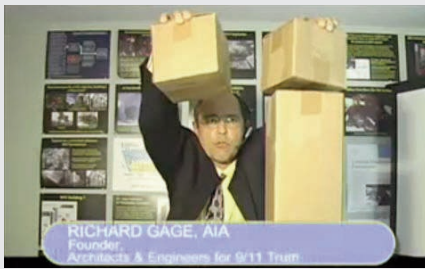
Les théories de la démolition contrôlée ayant de plus en plus d'écho, pour la première fois l'année dernière, ils ont souhaité aborder ces « théories » alternatives avec toute la rigueur nécessaire mais aussi tout l'enthousiasme de la jeunesse. Ils se sont documentés sur les différents aspects évoqués et ont essayé d'en tirer des conclusions objectives. Rien ne vient sérieusement contredire la version officielle. En revanche, la plupart des hypothèses avancées par ceux qui se rallient à ces thèses sont pour le moins fantaisistes car elles ne respectent pas les règles de base de la mécanique ou les lois de similitude qui sont pourtant fondamentales pour ce genre de démonstration. Encore faut-il savoir qu'elles existent, ce qui ne semble pas le cas des détracteurs<sup>2</sup>.

C'est sous l'impulsion de Richard Gage, un architecte américain, que près de 1500 architectes ou ingénieurs se sont en effet alliés pour signer une pétition et demander la réouverture de l'enquête. Ils sont présentés comme des spécialistes, mais pour beaucoup, ils n'ont pas de formation en calcul de structure ; des architectes d'intérieur participent même au mouvement.

---

<sup>1</sup> NDLR. Deux de ces travaux ont été publiés (sur les 10 réalisés depuis 2001). Ces analyses ont d'abord été récompensées à l'occasion d'un concours, puis diffusées : la première dans la livraison n° 49 des Cahiers de l'APK en date de mai 2005 et la deuxième dans le Cahier n° 54 de juin 2010.

<sup>2</sup> NDLR. Voir pour plus de détails : [www.bastison.net/MENSONGES/mensonges.html#B9](http://www.bastison.net/MENSONGES/mensonges.html#B9) et [www.bastison.net/FAQ/faq.html#B5](http://www.bastison.net/FAQ/faq.html#B5).



Richard Gage a initié la pétition de plus de 1000 « architectes et ingénieurs » demandant la réouverture de l'enquête. Il « démontre » l'impossibilité des vitesses d'effondrement selon le « scénario officiel » en utilisant des maquettes en carton... oubliant les lois de similitude à respecter dans toute modélisation mécanique de la sorte.

JQ

<http://www.youtube.com/watch?v=hFVi4qbN2jM>

Faut-il leur accorder une crédibilité supérieure à celle qu'on accorderait à un spécialiste des structures, pour le cas qui nous intéresse ici ? Peut-on faire confiance à des ingénieurs informaticiens, électroniciens, hydrauliciens, spécialistes en aéronautique ou en automobile, pour analyser les phénomènes très complexes qui sont apparus suite au choc des avions sur un bâtiment ?

Notons au passage qu'aux États-Unis, les formations d'ingénieurs sont beaucoup moins généralistes qu'elles ne le sont en France, ce qui ne contribue pas à donner aux diplômés la capacité d'analyser en profondeur et avec la rigueur nécessaire les phénomènes très spécifiques qui se sont développés à la suite des impacts des avions.

De plus, si je ne doute pas que de nombreux architectes possèdent les connaissances nécessaires à la conception générale, au bon fonctionnement d'un immeuble de grande hauteur, ainsi qu'à l'organisation des espaces engendrés, nous savons qu'ils ne possèdent pas toutes les connaissances nécessaires au calcul du fonctionnement mécanique détaillé de la structure porteuse de tels bâtiments, et qu'ils doivent toujours s'associer à de solides bureaux d'ingénierie pour mener à bien de tels projets.

Pour ce qui me concerne, je préfère faire confiance aux 10 années d'analyse du sujet avec mes élèves et aux documents scientifiques qui s'y rattachent plutôt qu'à la production hétéroclite<sup>3</sup> de non-spécialistes des problèmes structuraux. Il ne faut donc pas mélanger l'intérêt médiatique et la rigueur scientifique car les intérêts sont divergents.

*Propos recueillis par Jérôme Quirant*

<sup>3</sup> <http://www.journalof911studies.com/>

---

# L'effondrement de la tour 7

---

*Joël Kruppa et Bin Zhao*

**Joël Kruppa**, est Directeur de la Recherche et de la Valorisation du CTICM (Centre Technique Industriel de la Construction Métallique). **Bin Zhao** est Chef du service Recherche Incendie du CTICM. Ils travaillent depuis plusieurs dizaines d'années sur le comportement des structures métalliques en situation d'incendie. J. Kruppa est également le président du comité ISOTC92/SC4 en charge de l'élaboration des normes internationales en matière d'ingénierie de la sécurité incendie et B. Zhao le secrétaire du groupe horizontal « feu » du CEN TC 250 (Eurocodes Structuraux), en charge de l'élaboration des normes européennes sur le comportement des bâtiments en situation d'incendie.



*L'effondrement de la tour WTC 7 occupe une place privilégiée dans l'argumentation conspirationniste : elle n'a été touchée par aucun avion mais s'est néanmoins effondrée, après sept heures d'incendie. C'était le premier building dans l'histoire de la construction à connaître une telle ruine après le déclenchement d'un « simple » incendie. Les partisans de la théorie du complot trouvent cet élément très « troublant ».*

## La tour WTC 7

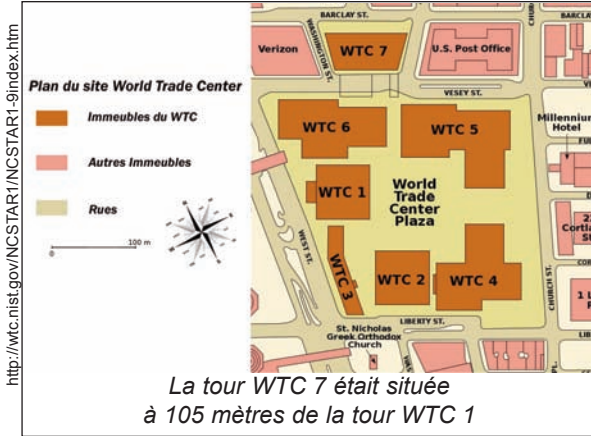
Les informations données ci-après sont essentiellement issues des rapports publiés par le NIST<sup>1</sup> en 2008. La tour WTC 7 faisait partie du complexe du World Trade Center qui, outre les tours jumelles (WTC 1 et WTC 2), comprenait 5 autres bâtiments de plus faible hauteur. La construction de la WTC 7 a été terminée en 1987. Ce bâtiment de bureaux de 47 étages avait une hauteur d'environ 186 m et une section en plan trapézoïdale d'environ 75 m pour le petit côté (façade sud), 100 m pour le grand côté (façade nord), 45 m et 47 m pour les côtés Est et Ouest.

La WTC 7 a été construite au-dessus d'un poste de transformation électrique existant, ce qui a conduit, aux 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> étages, à mettre en place des poutres pour transférer les efforts des étages supérieurs aux poteaux et fondations existants. La structure de la WTC 7 était en acier, avec des planchers en béton associés à des bacs acier collaborants<sup>2</sup>. Elle était composée de 57 poteaux périphériques (en façade) et 24 poteaux internes formant un noyau central.

<sup>1</sup> National Institute of Standards and Technology, institut fédéral de normalisation. Rapports NCSTAR1-9 vol1 et vol2 et NCSTAR 1-9A.

<sup>2</sup> Tôles métalliques préformées avec des embossements servant de coffrage et permettant une bonne adhérence du béton, ce qui évite d'ajouter des armatures métalliques supplémentaires.





lement deux locaux (East and West penthouse) construits sur le toit. La tour WTC 7 s'est effondrée sur elle-même à 17 h 20 min 52 s, 6 h 52 min après avoir été touchée par les débris de la tour WTC 1.

### Comment la tour WTC 7 a-t-elle été atteinte ?

La tour était située à 215 m de la WTC 2 et à 105 m de la WTC 1. Seuls les débris issus de la WTC 1 (qui pouvaient être très importants), lorsqu'elle s'est effondrée à 10h 28min 22s, ont touché la WTC 7. C'est l'analyse de milliers de photos et de vidéos qui a permis d'estimer les dommages causés à la WTC 7 par la chute de ces débris, même si la quantité de photos et vidéos disponibles concernant spécifiquement la WTC 7 a été moins importante que pour les WTC 1 et 2. La qualité des photos/vidéos disponibles, ainsi que la présence de fumées et poussières, n'ont pas permis une estimation complète des désordres.

Cette étude minutieuse a néanmoins permis de localiser des zones du bâtiment où des incendies se sont développés et de suivre leur évolution depuis les impacts des débris de la WTC 1 jusqu'à l'effondrement.

Il a ainsi été constaté qu'il y a eu des incendies aux étages 19, 22, 29 et 30, mais ils étaient éteints au moins 3 heures avant l'effondrement de la WTC 7. En revanche, aux environs de 16h-17h, des incendies ont été observés aux étages 7, 8, 9, 11, 12, 13 et 14 (non occupés).



La tour WTC 7, couleur rougeâtre, à gauche derrière les tours jumelles

Il a aussi pu être déterminé l'état des vitrages (en place ou brisés) des différentes fenêtres, ce qui est primordial pour déterminer l'apport d'air frais qui contribue au développement et à la propagation des incendies.

### Comment a été reconstitué le déroulement des incendies ?

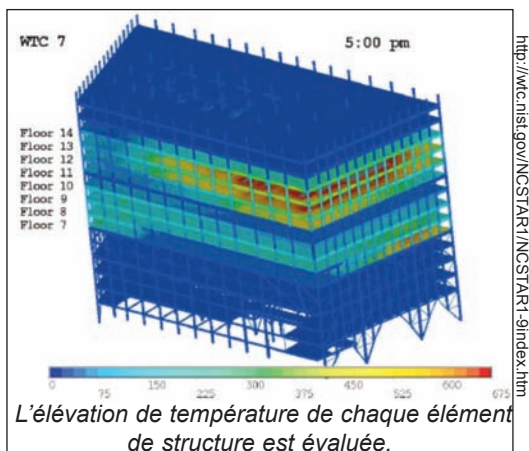
L'estimation des températures a été faite avec le logiciel de mécanique des fluides « FDS » développé par le NIST et utilisé également pour la reconstitution des incendies dans les tours WTC 1 et WTC 2. La nature des locaux est bien entendu primordiale pour l'étude de la propagation des incendies. Il a également été constaté qu'il n'y avait pas d'ouvertures permanentes entre ces étages, ce qui a conduit à pouvoir faire une évaluation du développement des incendies dans chaque étage indépendamment des autres (ce qui n'avait pas été le cas pour les WTC 1 et 2).

Une estimation de la nature des cloisons et plafonds suspendus, ainsi que des matériaux combustibles, a été effectuée d'après les témoignages et informations transmises au NIST.

Pour les simulations du développement des incendies à différents étages, il a été considéré que le feu prenait naissance du côté sud du bâtiment avec une puissance initiale de 2 MW, ce qui représente la combustion d'un poste de travail, puis qu'il se propageait en fonction des différents matériaux combustibles présents et de la disparition des vitrages ainsi que constaté visuellement. Pour le 8<sup>e</sup> étage, il a été nécessaire de considérer un autre démarrage de feu pour retrouver une propagation de l'incendie du côté nord, entre 15h et 16h 40, conforme à la situation constatée. Toutes les simulations ont été effectuées pour une durée de 6 heures d'incendie. Afin de coller au mieux aux constatations faites à partir des photos et vidéos, des études de sensibilité ont été effectuées ; par exemple, en faisant varier la densité de matériau combustible de 20 kg/m<sup>2</sup> à 40 kg/m<sup>2</sup> pour l'étage 8 ou en augmentant les propriétés des plaques du plafond suspendu de l'étage 12.

Il a ensuite été possible, à partir de l'estimation du champ de température dans les différents étages concernés, de calculer l'échauffement des éléments de structure (principalement poteaux et poutres) ainsi que celui des planchers en prenant en compte la protection thermique qui leur avait été appliquée.

Cet échauffement a été obtenu en se basant sur une procédure



de couplage entre les codes FDS et ANSYS (calculs thermiques par éléments finis). En raison des incertitudes sur les différents paramètres ayant une influence sur l'échauffement de ces éléments de structure, une variante supplémentaire (cas B), en considérant un accroissement de 10 % des températures ambiantes calculées avec FDS, a également été prise en compte.

## Les causes de l'effondrement



Pour comprendre le mécanisme de ruine de cette tour, il est indispensable de connaître la conception de la trame de sa structure.

Comme il a déjà été indiqué, la structure courante est constituée d'une forêt de poteaux en façade et d'un groupe de poteaux intérieurs dans le noyau central du bâtiment, supportant un plancher constitué de dalles mixtes, solives<sup>3</sup> et poutres principales. Les solives du plancher ont été rendues mixtes avec la dalle à l'aide de goujons à tête soudés. En revanche, les poutres principales n'ont aucune liaison mécanique avec la dalle au-dessus. Par ailleurs, dans les parties Est (entre les poteaux 45, 79, 80 et 81) et Ouest du plancher, la tenue latérale des poutres principales en acier n'est assurée par des solives que d'un côté.

L'effet de l'échauffement de la structure de la WTC 7 en termes de comportement structural a été simulé à l'aide d'un modèle numérique réalisé sous code de calcul ANSYS. Ce modèle comprend les 16 premiers étages du bâtiment. Plus précisément, seule la partie de structure entre le plancher du 8<sup>e</sup> étage et du 14<sup>e</sup> étage a été modélisée de manière détaillée afin de ne pas augmenter inutilement les temps de calcul numériques. Le reste de la structure du bâtiment a pu être modélisé avec des éléments présentant un niveau de détail plus faible (super-éléments) tout en reflétant l'influence de leur rigidité sur le comportement mécanique des étages sévèrement touchés par l'incendie.

À partir de cette analyse numérique, le NIST a conclu que les planchers

<sup>3</sup> Les solives sont des poutres secondaires qui reposent sur les poutres principales et supportent la dalle.

entre les niveaux 7 et 14 ont subi des endommagements importants après quatre heures d'incendie à cause :

- de la rupture de nombreux assemblages due à l'empêchement de dilatation thermique des solives et des poutres,
- du déversement latéral des solives aux niveaux 12 à 14 par perte de maintien latéral, suite à la rupture des connecteurs sous l'effet de dilatation thermique différentielle entre poutrelle métallique et dalle en béton armé,
- de la ruine des poutres principales aux niveaux 12 à 14, suite à leur déversement latéral par perte de maintien latéral ou par perte de leurs supports verticaux avec la rupture des boulons/soudures,
- de la perte des maintiens latéraux des poteaux intérieurs 79, 80 et 81, suite à la ruine des poutres principales dans la partie Est du bâtiment,
- de l'écrasement du béton ainsi que la raideur de la dalle, en particulier dans la partie du plancher soumise directement aux flammes.

Il faut noter que le code de calcul ANSYS, basé sur une approche classique de la méthode des éléments finis, ne permet pas d'arriver jusqu'à un état très avancé de ruine du bâtiment. Ainsi, une autre approche numérique fondée sur la méthode de la dynamique explicite a été employée afin d'analyser l'effondrement global du bâtiment. Pour avoir une démarche rigoureuse sur le mode de ruine de la WTC 7, il a été mené dans cette analyse une étude de sensibilité consistant à identifier les mécanismes d'effondrement possibles de la tour sous les quatre scénarios suivants :

- premier scénario : dégâts causés par l'impact des débris de la WTC 1 et endommagement de différents niveaux de plancher induit par les incendies après 4 heures d'exposition au feu du cas B ;
- deuxième scénario : dégâts causés par l'impact des débris de la WTC 1 et endommagement de différents niveaux de plancher induit par les incendies après seulement 3 heures et demi d'exposition au feu du cas B ;
- troisième scénario : prise en compte uniquement de l'endommagement de différents niveaux de plancher induit par les incendies après 4 heures d'exposition au feu du cas B ;
- quatrième scénario : aucun désordre lié à l'impact des débris ou à l'échauffement mais seulement avec le poteau intérieur 79 sectionné entre les étages 11 et 13.

### **La reconstitution de l'effondrement**

Dans le modèle ainsi développé à l'aide du code de calcul Ls-Dyna, l'ensemble de la WTC 7 a été représenté (à savoir les 47 étages du bâtiment).

Les résultats obtenus avec l'étude de sensibilité à différents paramètres ont permis au NIST de conclure que le premier scénario conduit à un mode de ruine qui s'accorde le mieux à l'effondrement réel du bâtiment observé, et qui peut être résumé comme suit :



***Défaillance locale initialisant la ruine progressive***

- La structure du plancher à l'étage 13 dans la partie Est, affaiblie d'une part par des sollicitations thermiques exercées sur les deux faces (dessous et dessus) et, d'autre part, par le poids et l'impact des débris des éléments du plancher à l'étage 14, s'est effondrée sur le plancher de dessous, également affaibli par l'incendie, ce qui a provoqué une ruine verticale en cascade jusqu'à l'étage 5 ;
- L'effondrement vertical des planchers autour du poteau intérieur 79, entre les étages 13 et 5, a conduit à la perte de nombreux maintiens latéraux de celui-ci, ce qui a augmenté de manière considérable sa longueur de flambement et, sous les charges des niveaux au-dessus de l'étage 14, sa perte de tenue mécanique est devenue inévitable, provoquant ainsi le mécanisme de l'effondrement global du bâtiment.

***Ruine en chaîne verticale***

La ruine par flambement du poteau intérieur 79 a créé une déformation verticale de l'ensemble des planchers supérieurs dans la partie Est du bâtiment jusqu'à la toiture (phénomène observé par les vidéos prises lors de l'événement avec l'affaissement du penthouse Est) et a créé des efforts de traction horizontaux, via les éléments des planchers des différents étages concernés, aux poteaux 76, 80 et 44, ce qui a conduit à la ruine en cascade de ces poteaux entre les étages 5 et 13.

***Ruine en chaîne horizontale***

Les poteaux intérieurs ont flambé successivement à partir du côté Est jusqu'au côté Ouest du bâtiment, suite à la perte des maintiens latéraux après la ruine verticale des systèmes de plancher, aux efforts exercés par les chute des débris et au transfert de charge additionnel lorsque les autres poteaux intérieurs n'assurent plus leur fonction de supports verticaux des planchers.

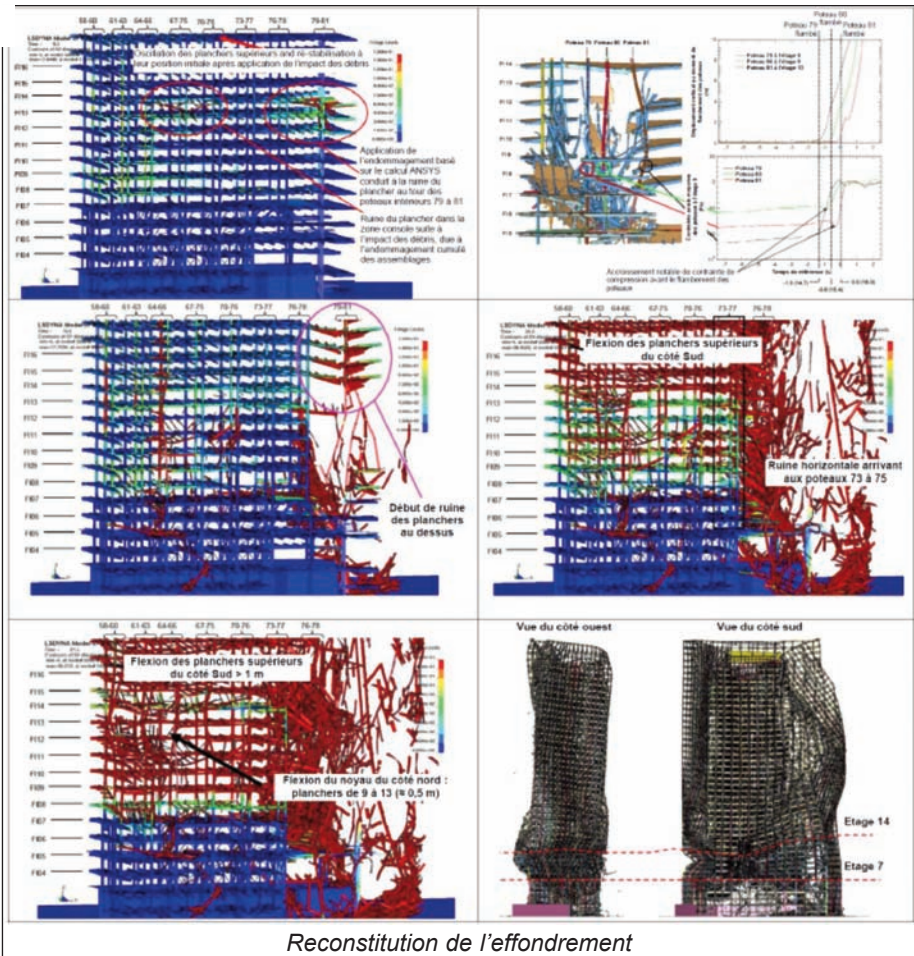
***Effondrement global du bâtiment***

Après le flambement des poteaux intérieurs, les charges verticales venant de la partie supérieure du bâtiment (à partir de l'étage 14) ont toutes été transférées aux poteaux de façade, ce qui a conduit également au flambement de ces poteaux (entre les étages 7 et 14). En parallèle, la partie supérieure du bâtiment s'est effondrée comme un seul bloc dans la phase finale de la ruine du bâtiment.

**Le scénario d'une démolition par explosif écarté**

Selon le NIST, ce mécanisme de ruine a permis d'expliquer également pourquoi, comme il a été observé visuellement, le bâtiment a effectué une chute libre durant une durée de 2 secondes environ. En fait, après la chute en cascade des planchers entre les étages 5 et 14, un espace vide d'une hauteur de 32 mètres s'est formé à l'intérieur du bâtiment. Dans ce cas, le flambement des poteaux de façade a créé une chute libre de la partie supérieure du bâtiment sur huit étages consécutifs.





<http://mc.nist.gov/NCSSTAR1/NCSTAR1-index.htm>

Les autres hypothèses de ruine ont été également examinées par le NIST, notamment en ce qui concerne la destruction du bâtiment par explosifs. Les arguments avancés ont mis en évidence que l'explosion, d'une puissance suffisante pour sectionner, par exemple, le poteau intérieur 79, donnerait à elle seule des bruits très importants qui se seraient entendus à un kilomètre du bâtiment. Or, aucun témoignage, aucune bande sonore, n'a permis de confirmer l'existence de ce type de bruit peu de temps avant l'effondrement de la tour WTC 7. Ainsi, il a pu en être conclu que l'hypothèse d'une démolition contrôlée par explosif n'était pas plausible.

## État des connaissances européennes

Le comportement au feu des structures acier et mixtes (acier + béton) a fait l'objet en France et en Europe de travaux de recherche<sup>4</sup> depuis plusieurs

<sup>4</sup> Le CTICM à la fin des années 60, a construit près de Metz, dans le cadre d'un financement de la CECA (Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier) un des plus grands fours d'essais au feu au monde afin de tester ces structures en conditions réelles.



Photo de Fanphong, Creative Commons

En partie haute de l'immeuble, on remarque les deux locaux (East and West penthouse) construits sur le toit. La ruine par flambement du poteau intérieur 79 a créé une déformation verticale de l'ensemble des planchers supérieurs dans la partie Est du bâtiment jusqu'à la toiture. Ce phénomène a été observé sur les vidéos prises lors de l'événement avec l'affaissement du penthouse Est.

décennies. Ces travaux ont conduit à l'élaboration des Eurocodes structuraux, en particulier les normes EN 1993-1.2 et EN 1994-1.2 qui traitent du comportement au feu des structures en acier et des structures mixtes. Ces Eurocodes structuraux permettent, à partir de l'évolution des propriétés mécaniques des matériaux en fonction de la température, de dimensionner les éléments de structures (poutres, poteaux, planchers...) afin qu'ils puissent résister à l'action des incendies. Ces codes de calcul sont actuellement les plus récents et évolués au niveau international. Ils ont été cités plusieurs fois en référence par les organismes américains chargés des enquêtes techniques et sont de plus en plus utilisés, dans et hors de l'Europe. ■



## Science et pseudo-sciences

*Science et pseudo-sciences* est distribué dans quelques milliers de points de vente en France.

Le moyen le plus sûr pour retrouver chaque trimestre votre revue est de s'abonner. Formulaire en ligne sur notre site Internet :

[www.pseudo-sciences.org](http://www.pseudo-sciences.org)

---

# Affabulation autour des débris métalliques

---

*Entretien avec Michel Brilich*

**Michel Brilich** a travaillé sur le site de Fos, depuis sa construction jusqu'en 2007 (retraite), dans l'usine sidérurgique qui fait aujourd'hui partie du groupe Arcelor Mittal. Dès le début des années 80, il était chargé des analyses des ruptures qui interviennent sur les outils de production, avec une double approche métallurgique et mécanique. Il était assistant des services juridiques du groupe lors d'accidents ou de catastrophes. Il est aujourd'hui enseignant à l'école d'ingénieur FQSC (Polytech Montpellier) qui forme des spécialistes du façonnage des métaux.



*De nombreuses remarques ont été formulées par les conspirationnistes sur la forme des débris observés après les effondrements. Exemple : « [...] présence dans les débris de structures d'acier découpées en éléments de longueur transportables [...] »<sup>1</sup>, le sous-entendu étant bien sûr qu'elles ont été découpées ainsi par des explosifs, pour faciliter le déblaiement ! D'autres sont d'ailleurs beaucoup plus explicites : « [...] Or, les photos des opérations de déblaiement du WTC révèlent une étrange coïncidence : la structure de métal des deux tours s'est brisée en morceaux dont la longueur ne dépasse pas celle des camions d'enlèvements ! [...] »<sup>2</sup>.*

***Vous avez pu parcourir les rapports du NIST qui a enquêté sur les effondrements des tours 1, 2 et 7. Pouvez-vous nous dire comment ces ingénieurs et scientifiques ont travaillé pour établir leur rapport ?***

**Michel Brilich :** La façon de procéder est liée au cas d'étude. Pour les tours du World Trade Center, le problème n'était pas tant de trouver les causes de l'accident (connues *a priori* par les personnes possédant un minimum d'expérience en mécanique et calcul des structures) que d'étudier comment la construction s'était comportée vis-à-vis de l'impact des avions, de l'incendie et, pour finir, de l'effondrement. Tout cela en vue d'une adaptation éventuelle des règlements pour se prémunir de telles catastrophes.

Cela a amené le NIST à monter un programme d'études qui s'est intéressé aux différents modes de ruine observés (déformations ou rupture) pour expliquer :

- le comportement au choc des aciers ;
- la réponse de l'acier à un incendie amorcé par le kérosène, puis alimenté par les matériaux inflammables du bâtiment ;
- l'effondrement de la structure.

<sup>1</sup> 11 Septembre, les vérités cachées, Éric Raynaud, Éditions Alphée.

<sup>2</sup> Chronique du choc des civilisations, Aymeric Chauprade, Éditions Chronique.





Photo by Michael Rieger/ FEMA News Photo

Ce travail s'est déroulé en deux phases, avec d'abord une enquête à partir des archives : recherche des plans, des références des matériaux de construction (années 60-70) et de leurs spécifications (14 aciers différents avaient été utilisés). Ensuite est venu le temps des études : caractérisation des propriétés mécaniques des matériaux (toujours supérieures au minimum requis à l'époque), étude de la modification de la structure interne de l'acier pour déterminer les températures atteintes (par analyse de la transformation de la perlite<sup>3</sup>), étude de l'évolution des caractéristiques mécaniques pour les températures supposées atteintes.

Une première sélection des échantillons s'est faite visuellement, dans l'immense amas de débris au sol, en fonction des zones du bâtiment et des éléments les plus pertinents à étudier. Ensuite s'est déroulée l'analyse proprement dite des matériaux : caractérisations mécaniques (traction et résilience), étude métallographique de la structure, puis au microscope électronique, et enfin étude de la corrosion par microanalyse (détermination des éléments présents).

Tous les matériaux caractérisés ont présenté lors de l'étude des propriétés supérieures aux minimaux préconisés lors de la construction. Les modes de ruine observés ont laissé apparaître des ruptures en surcharge (ductiles et non fragiles<sup>4</sup>) en traction, mais aussi et surtout en cisaillement.

<sup>3</sup> Les aciers de construction sont surtout constitués de ferrite et d'îlots de perlite à température ambiante. Avec la montée en température, la perlite va se désagréger (à partir de 600 °C environ) avant que l'acier ne commence à changer de structure à partir de 700°C.

<sup>4</sup> Un matériau ductile (comme l'acier par exemple) peut se déformer de façon importante avant rupture. Le verre, par contre, connaît une rupture fragile : il se déforme peu avant de se briser.

Une fois effectuées, toutes ces études ont permis la réalisation de simulations numériques qui reproduisaient au plus près les propriétés des matériaux.

*Lorsqu'on observe les décombres des tours jumelles, une chose intrigue, c'est la rectitude conservée par les éléments, très peu sont tordus. Comment peut-on expliquer cela ?*

**M. B. :** En regardant de plus près les poutres et poteaux, on s'aperçoit que ce sont les liaisons qui ont lâché en premier, d'où la relative rectitude conservée par les éléments. On constate ce phénomène sur les poteaux extérieurs qui étaient boulonnés : les déformations observées sur les alésages témoignent de contraintes de flexion et de cisaillement sur les boulons.

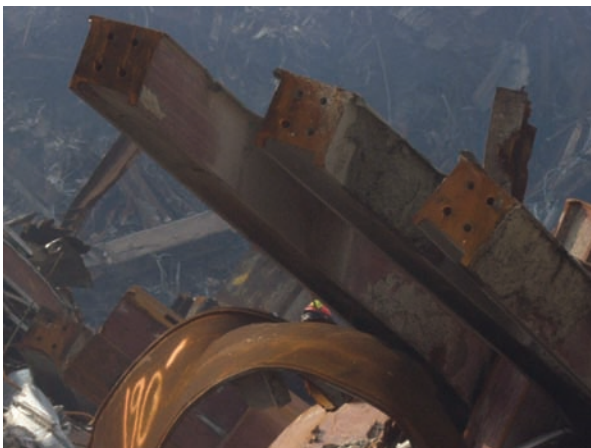


Photo by Michael Rieger / FEMA News Photo

*Rupture des liaisons boulonnées  
sur tous les poteaux périphériques*

Quasiment tous se sont rompus. Mais les équerres d'arrimage des planchers sur ces poteaux ont subi le même type de sollicitation.

Il en a été de même pour les poteaux du cœur de la tour qui étaient soudés, mais qui ont été cisailés de la même façon. Même si les soudures étaient conformes aux préconisations, elles n'étaient pas prévues pour reprendre un effondrement amenant une surcharge aussi importante sur les éléments. Ce sont elles qui ont cédé en premier, avant les éléments en eux-mêmes.

Ces liaisons ayant été rompues, il est logique de retrouver les éléments sous leur forme d'origine (à des longueurs transportables !), seulement déformés par les chocs lors de la chute.

*Des découpes observées sur des éléments plantés dans les décombres ont été présentées comme étant autant de découpes au moyen d'explosifs ou de thermite<sup>5</sup>. Qu'en pensez-vous ?*

**M. B. :** Les bavures visibles sont surtout caractéristiques d'une découpe au chalumeau. D'ailleurs, les éléments présentés sont situés précisément aux endroits où des poteaux sont restés érigés, ce qui a nécessité une découpe sur place lors des opérations de déblaiement<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> <http://911scholars.ning.com/photo/911evidenceofthermitecutcolumn-1> ou [http://justgetthere.us/blog/uploads/thermite\\_thermate\\_explosives\\_wtc\\_911.jpg](http://justgetthere.us/blog/uploads/thermite_thermate_explosives_wtc_911.jpg)

<sup>6</sup> Voir le document proposé par Jérôme Quirant sur ce sujet (NDLR). <http://www.bastison.net/RESSOURCES/Decoupages.pdf>



***Un phénomène a particulièrement intrigué la FEMA et a été utilisé par les conspirationnistes pour alimenter la théorie de l'utilisation de produits incendiaires ou explosifs à base de thermites : la forte corrosion et sulfuration de l'acier dans les décombres.***

**M. B. :** Les examens montrent que le soufre observé n'est pas lié au processus de fabrication de l'acier, sinon il serait situé dans la masse et plutôt sous forme de sulfure de manganèse. Les observations ont montré qu'il était présent dans les résidus de corrosion, en peau, donc issu d'une source externe. Cela démontre une montée en température de l'acier (attestée par sa décarburation) et un phénomène progressif. Cette corrosion a été favorisée par des incendies qui ont couvé pendant plusieurs jours, une atmosphère humide (arrosage des amas d'acier par les pompiers), et la présence localement de toutes sortes de produits agressifs pouvant contenir du soufre. Le confinement dans les décombres a été un phénomène particulièrement aggravant, accélérant encore le processus<sup>7</sup>.

*Propos recueillis par Jérôme Quirant*

<sup>7</sup> NDLR : des scientifiques ont reproduit ces phénomènes en laboratoire et expliqué comment ils avaient pu se produire dans les décombres du WTC : « Assessment of structural steel from the World Trade Center towers, part IV : Experimental techniques to assess possible exposure to high-temperature excursions », Banovic, S., Foecke, T., *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 2006. « The role of metallurgy in the NIST investigation of the World Trade Center towers collapse », Banovic, S., Foecke, T., Luecke, W., McColskey, J., McCowan, C., Siewert, T., Gayle, F., *JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society*, 2007. « Metallographic Examination of Heavily Eroded Structural Steel from World Trade Center Buildings 1, 2 and 7 », R. R. Biederman, Erin Sullivan, George F. Vander Voort, and R. D. Sisson, Jr., Department of Mechanical Engineering, Worcester Polytechnic Institute, 2010.



© National Oceanic and Atmospheric Administration

---

# Pas d'avion sur le Pentagone ?

---

*Jérôme Quirant*

Les théories conspirationnistes à propos du Pentagone ont bien sûr connu leur essor suite à la sortie du livre de Thierry Meyssan, *L'effroyable Imposture*<sup>1</sup>. L'idée de base qu'il y développe consiste à dire qu'un avion ne peut être entré par un trou de 5 mètres de côté, une image « imparable » étant utilisée pour appuyer la démonstration.

Par la suite, tout un tas d'hypothèses ont été avancées pour expliquer la forme prise par cette brèche : missile, drone, camion piégé, etc.

## Une image trompeuse

La photo ci-dessous présente le Pentagone quelques minutes après l'impact, et avant qu'une partie du bâtiment ne s'effondre. En fait, elle a été prise juste au moment où les pompiers luttent contre l'incendie qui s'est développé suite au crash, avec des lances à incendie concentrées au rez-de-chaussée, l'endroit où l'avion s'est écrasé.

Photo CPL Jason Ingersoll, USMC



Ces lances et la fumée masquent évidemment l'essentiel des dégâts. Ne présenter que cette photo est donc très insuffisant, pour ne pas dire fallacieux. Certes, en raison de l'effondrement, il n'a pas pu être fourni de photo permettant d'avoir, sur une seule prise, toute l'étendue des dommages. Mais plusieurs clichés ont donné des vues partielles et, par assemblage, il est possible de reconstituer toute la façade (voir l'image ci-après).

---

<sup>1</sup> *L'effroyable Imposture & Le Pentagate*, Éditions Demi-lune.

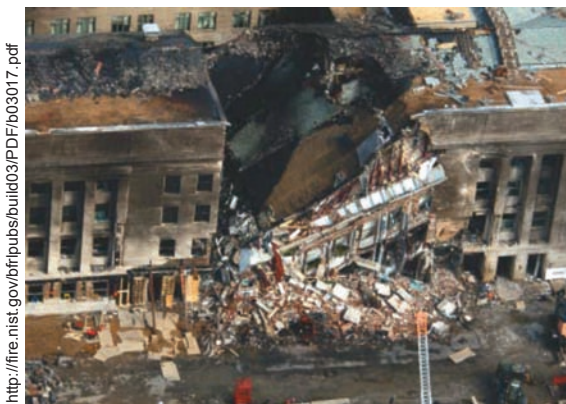


Cette reconstitution est non seulement fiable, puisque les images d'origine sont connues<sup>2</sup>, mais elle est en parfaite concordance avec les constatations faites par les scientifiques de l'ASCE (American Society of Civil Engineers) et du SEI (Structural Engineering Institute) qui ont établi le rapport d'expertise sur le crash<sup>3</sup>.

La façade, qui était renforcée pour résister à une attaque au véhicule piégé, a été emportée sur une largeur de près de 30 mètres. Suite à l'impact, le parement extérieur a subi des dommages sur plus de 50 mètres. Les images présentées dans le rapport donnent une idée des dégâts sur la structure du bâtiment et de l'ampleur réelle de la brèche.

## Les traces et débris de l'avion

En dehors des dégâts sur la structure du bâtiment, il y a de nombreux autres indices attestant du crash de l'avion d'American Airlines numéro 77.



On a retrouvé des débris du Boeing 757, la boîte noire du vol ou encore des traces ADN de chacun des passagers. Les données de vol enregistrées étaient en parfaite concordance avec les signaux radars fournis par les différents organismes de surveillance de l'espace aérien. Toutes ces pièces ont été présentées à la justice lors du procès Moussaoui en 2006<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> <http://www.bastison.net/PENTAGONE/pentagone.html>

<sup>3</sup> <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/build03/PDF/b03017.pdf>



Deux passagères ont même pu téléphoner à leurs proches depuis les téléphones disponibles sur les sièges passagers, elles ont décrit le détournement par le menu.

Les tenants des thèses conspirationnistes mettent en avant qu'aucune des 85 vidéos recueillies par le FBI autour du Pentagone ne montre une image de l'avion... Mais il faut se souvenir qu'en 2001, les téléphones portables n'étaient pas encore équipés d'appareils photos et, par exemple, si les frères Naudet n'avaient pas filmé, par le plus grand des hasards, le premier crash sur la tour WTC1<sup>5</sup>, il n'y aurait à ce jour aucune image du premier avion qui a percuté la tour n° 1. Ces 85 vidéos ont été visionnées par une personne assermentée et mandatée par la justice américaine : il n'y avait rien de probant sur aucune des 85 vidéos. C'est pour cela que les seules images de l'avion, très peu convaincantes il faut l'avouer, ont été fournies par les caméras de surveillance du parking du Pentagone. Leur taux de prise étant d'une image à la seconde, elles n'ont pu capturer de manière claire un avion volant à près de 240 mètres par seconde.

À côté de ce manque certain, plus d'une centaine de témoins ont décrit l'approche très basse de l'appareil et l'explosion générée par le crash, certains décrivant même l'impact. Des lampadaires présents sur une autoroute située en surplomb du Pentagone ont même été abattus sur une largeur de 25 mètres.

### Un pilotage impossible ?

Des pilotes réunis aux États-Unis dans une association demandant la réouverture de l'enquête ont indiqué que l'avion n'aurait pas pu effectuer la trajectoire d'approche décrite (prétendue « physiquement impossible ») ou que cette manœuvre était impossible à réaliser par un pilote débutant...

Lorsque ces pilotes ont essayé de produire des calculs pour tenter de démontrer leurs assertions, des erreurs de calcul grossières ont consterné jusqu'aux modérateurs du forum des *truthers* français (Reopen911)<sup>6</sup>.

La trajectoire et la manœuvre n'avaient rien d'insurmontable. Dans un article sur le sujet proposé par Rue 89, Jean Belotti, ancien pilote et expert judiciaire, indique qu'« *un entraînement sur simulateur, ou quelques vols dans un aéroclub, suffisent pour guider un avion dans le ciel et viser une cible. Les gros jets se pilotent presque avec deux doigts aujourd'hui !* ». Avis confirmé par Erick Derivry, le porte-parole du Syndicat national des pilotes de ligne (SNPL) et commandant de bord chez Air France<sup>7</sup> : « *La qualité visuelle de ces engins offre une bonne*

<sup>4</sup> Zacarias Moussaoui, un Français placé en détention aux États-Unis au moment des attaques kamikazes pour défaut de visa, a été condamné à la prison à perpétuité pour six chefs d'accusation de complot en liaison avec les attentats terroristes du 11 septembre 2001. Il était potentiellement le 20e homme du commando.

<sup>5</sup> 11/09, New York 11 Septembre, de Jules et Gédéon Naudet, documentaire de 95 minutes.

<sup>6</sup> <http://forum.reopen911.info/p124759-16-03-2008-23-39-38.html#p124759>

<sup>7</sup> <http://www.rue89.com/desintox-11-septembre-2001/2009/02/03/un-pilote-meme-debutant-peut-viser-le-pentagone-avec-un-boeing>

*appréhension de la vitesse et de la trajectoire. Chez nous, on s'amuse même à passer à côté de la Tour Eiffel ! ».*

Le pirate supposé aux commandes de l'avion, Hani Hanjour, avait une licence de pilote commercial avec 600 heures de vol à son actif, dont une vingtaine sur simulateur Boeing 737. ■

## Un raisonnement ascientifique

Après plus de deux ans d'étude des théories conspirationnistes à propos du 11 septembre, le raisonnement « complotiste » se révèle totalement ascientifique. Il fait systématiquement appel au raisonnement hypercritique<sup>1</sup>, montant en épingle des événements totalement insignifiants et n'ayant aucun rapport entre eux. Tout le contraire de la démarche scientifique. Cette façon de raisonner a été parfaitement résumée en trois schémas par des *debunkers*<sup>2</sup> américains. Sur le premier, on voit l'observation d'un phénomène physique, sur le deuxième la conclusion qu'amène à tirer une démarche scientifique « normale », et sur le dernier, les conclusions d'un raisonnement hypercritique...



On ne peut mieux résumer la pensée complotiste ! Les illustrations possibles pour l'attentat contre le Pentagone, comme pour celui contre les tours jumelles, sont nombreuses et représentatives d'un tel raisonnement. Par exemple, les théoriciens du complot reprochent aux scientifiques de ne pas avoir modélisé complètement l'effondrement des tours, de l'amorce jusqu'à sa fin. Mais le chaos généré était tel qu'il est impossible de réaliser cette modélisation finement au-delà de la première seconde d'effondrement. Autant demander à un mathématicien de prédire les chiffres du loto à partir de la position initiale des boules et la vitesse de la machine !

Du coup, les *truthers* en profitent pour remettre en cause tous les autres résultats des scientifiques. Dans le même registre, une de leurs lubies favorites est de dire qu'une fois amorcés, les effondrements des tours jumelles auraient dû s'arrêter. C'est bien sûr totalement absurde puisque les blocs mis en mouvement (15 à 30 étages suivant les tours) ont créé un effet dynamique impossible à compenser par la partie sous-jacente. D'ailleurs, cette technique est utilisée en démolition contrôlée : dans ce cas, les 6 à 8 derniers étages du bâtiment (et parfois moins !) sont désaxés pour chuter et agir comme un marteau pilon, détruisant l'ensemble du bâtiment. C'est ce qu'on appelle le « vérinage ». Aucune chance donc, avec 15 à 30 étages en mouvement, que l'effondrement s'arrête pour les tours jumelles. Mais cela ne fait rien, des *truthers* ont tenté de prouver cela, quitte à tordre en quatre les équations de la mécanique<sup>3</sup>.

J.Q.

<sup>1</sup> <http://monde-libertaire.fr/contact/items/item/13674>

<sup>2</sup> nom donné aux personnes qui s'opposent aux théories du complot sur le 11/09 ou d'autres théories fantaisistes.

<sup>3</sup> [http://www.bastison.net/FAQ/McQueen\\_Szamboti\\_Review.pdf](http://www.bastison.net/FAQ/McQueen_Szamboti_Review.pdf)



---

# Quelques considérations aéronautiques...

---

**Jean Belotti**

**Jean Belotti** est un ancien commandant de bord, expert judiciaire depuis 20 ans. Il est intervenu sur les principaux accidents aériens survenus en France et ailleurs. Il est auteur de nombreuses chroniques aéronautiques pour différents médias. Il collabore avec le CERDACC (Centre Européen de Recherche sur le Droit des Accidents Collectifs et des Catastrophes), qui publie un journal on-line, le JAC (*Journal des Accidents et des Catastrophes*). Docteur d'État es-sciences économiques, il a publié une quinzaine d'ouvrages, dont *Les accidents aériens : pour mieux comprendre* (éditions F. Couffy), considéré comme un ouvrage de référence incontournable.



*Les « conspirationnistes » affirment qu'un avion ne peut pas voler à plus de 800 km/h à 300 mètres d'altitude, ce qui contredirait la version des enquêteurs.*

**Jean Belotti :** Le domaine de vol des avions est limité par une vitesse minimale et une vitesse maximale qui dépendent de l'altitude de l'avion.

La vitesse minimale (définie en fonction de certains paramètres : masse de l'avion, configuration, position des volets sortis...) est la vitesse en dessous de laquelle l'avion « décroche ».

La vitesse maximum (VMO : *maximum operating airspeed limit*) est la vitesse au-delà de laquelle l'avion « décroche grande vitesse » d'une façon brutale, ce qui peut causer des ruptures du fuselage, des gouvernes... lesquelles parties de la structure de l'avion peuvent se trouver à des endroits éloignés du lieu de l'impact principal. De plus, cette vitesse à ne pas dépasser est non seulement indiquée sur le cadran approprié, mais une alarme sonore se déclenche en cas de dépassement et les commandes se mettent alors à vibrer fortement, ce qui rend une conduite précise de la trajectoire impossible.

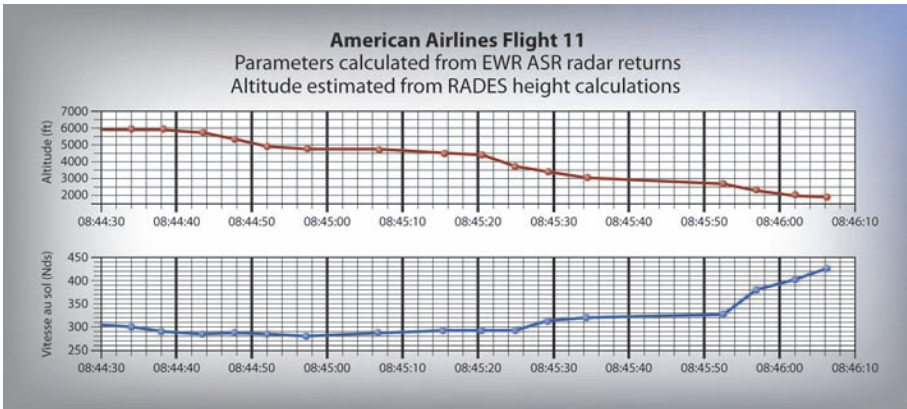
Les vitesses limites (hautes ou basses) dépendent directement de l'altitude de l'avion en raison du changement de température et de pression de l'air. Elles croissent avec l'altitude car la densité de l'air est moins forte. Pour les long-courriers volant régulièrement vers 39 000 pieds (11,8 km), la VMO est d'environ Mach 0,84 (c'est-à-dire 0,84 fois la vitesse du son ou encore 950 km/h) contre 650 km/h à basse altitude. Cette vitesse ne peut et ne doit être dépassée que pour des tests de l'appareil ou l'entraînement des pilotes.

Il en résulte qu'un avion de ligne ne peut voler à 800 km/h à proximité du sol sans risque, et si les enregistrements montrent qu'il s'en est rapproché, cela signifie que son intégrité aurait pu être mise en cause à tout moment.

De plus, lorsque les avions entrent dans les zones terminales et qu'ils passent en dessous de 10 000 pieds, ils doivent automatiquement réduire leur vitesse à 250 nœuds (environ 460 km/h), sous peine d'être aussitôt rappelés à l'ordre par le contrôleur aérien. Par expérience, ayant été pendant 10 ans chef pilote en Amérique du Nord, j'ai pu constater la rigueur avec laquelle les contrôleurs aériens faisaient respecter cette consigne. Donc, sauf si l'enregistrement des conversations entre la Tour de contrôle et les avions l'infirme, les avions des kamikazes sont arrivés sur Manhattan à une vitesse de 250 nœuds, sinon les contrôleurs auraient aussitôt été alertés par le comportement des pilotes d'un avion ne respectant pas leurs instructions.

**Pourtant, au moment des impacts, des vitesses de respectivement 940 et 800 km/h ont été indiquées par le NTSB<sup>1</sup> pour les tours WTC 1 et WTC 2...**

**J.B. :** Pour les raisons exposées (décrochage grande vitesse), cela est impossible sur une période prolongée sans courir de gros risques. Mais si les kamikazes ont voulu augmenter la vitesse de l'avion afin d'aggraver l'effet de l'impact, ils ont pu le faire dans les tout derniers instants, lorsqu'ils étaient certains d'être sur la bonne trajectoire, en augmentant, par exemple, la poussée des réacteurs et en profitant de l'augmentation de vitesse résultant de la mise en descente de l'avion. Ce qui est confirmé d'ailleurs par les relevés radar (figure ci-dessous) puisque l'avion n'est passé au-delà des 300 nœuds que dans les 30 dernières secondes.



*Le premier avion qui a heurté la tour WTC 1 a très fortement accéléré dans les 15 dernières secondes de vol en profitant d'une descente plus marquée. (source : NTSB)*

**Un pilote de ligne peut-il diriger son avion contre un obstacle, manœuvre suicidaire, sous la contrainte d'un terroriste ?**

**J.B. :** Cette hypothèse est à écarter. En effet, tout pilote de ligne, en fonction de sa formation, de son sens des responsabilités, refuserait une telle contrainte et réagirait, soit en poussant brusquement le manche en avant pour déstabiliser les pirates en espérant que leur tête vienne heurter brutalement le tableau de bord, soit, au dernier moment, éviterait l'obstacle.

<sup>1</sup> National Transportation Safety Board, organisme chargé de l'enquête pour les questions aéronautiques.

***Alors, les pirates étaient-ils compétents pour guider eux-mêmes l'avion jusqu'à proximité de la cible ?***

**J.B. :** Initialement, les pirates avaient la possibilité de contraindre l'équipage à diriger l'avion jusqu'à proximité de leur cible, sous prétexte, par exemple, d'un déroutement. Ce n'est qu'en zone finale qu'ils ont pu, de force, se substituer à l'un ou l'autre des pilotes – ou aux deux – pour devenir des kamikazes. On ne peut donc écarter l'hypothèse selon laquelle le demi-tour presque complet qui a été signalé, ainsi que les corrections des dernières secondes, traduisent l'existence de difficultés dans la prise de possession des commandes de l'avion par les pirates ayant neutralisé, voire tué, les pilotes.

***Des tours faisant 400 mètres de haut et 63 mètres de large sont-elles difficiles à percuter avec un Boeing 757 et par temps clair ?***

**J.B. :** Il convient de prendre en compte que les kamikazes aux commandes avaient obtenu une licence de pilote. Le fait qu'ils aient été brevetés sur un petit appareil n'autorise pas à conclure qu'ils étaient incapables de guider, à vue, un avion de ligne, sachant combien les commandes actuelles sont souples et efficaces, et réagissent sans presque aucune inertie. Par ailleurs, il suffit de quelques séances de simulateur – avec des logiciels qui fonctionnent sur de simples ordinateurs portables et reproduisent très bien les réactions de plusieurs types d'avions aux commandes du pilote – pour se rendre compte combien il est facile de percuter une tour.

***Pour heurter le Pentagone, le vol AA77 a amorcé une descente de 5 000 pieds jusqu'au sol en 2 minutes, le tout en réalisant un virage de 330 degrés. Il a été dit que c'était techniquement impossible pour l'avion...***

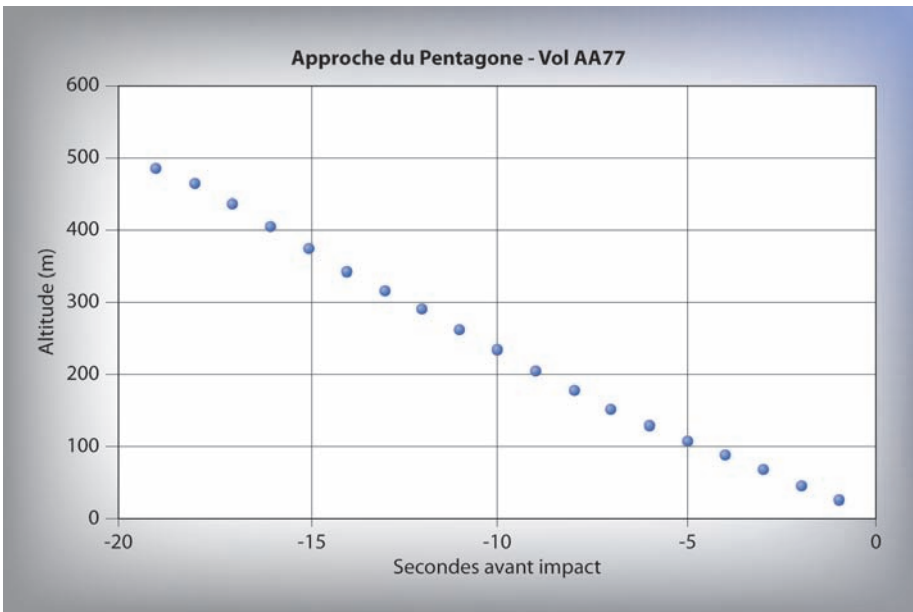
**J.B. :** Il a été dit que c'était irréalisable pour un avion qui vole à 950 km/h. Certes. Mais d'après les données de la boîte noire et des radars, c'était une vitesse largement inférieure. Pour un avion qui vole dans une zone terminale, une descente à un taux moyen de 2 500 pieds/min est un taux tout à fait courant. Quant au demi-tour presque complet en deux minutes c'est également une manœuvre standard qui se fait à une inclinaison qui est fonction de la vitesse. Enfin, comme pour les tours jumelles, il convient de noter que le pilote aux commandes n'a accéléré pour maximiser les dégâts, que dans les 30 dernières secondes de vol, une fois la trajectoire vers la cible bien maîtrisée.



***L'avion a percuté le Pentagone à 5 mètres du sol et à une vitesse de 850 km/h. Cela vous semble-t-il réaliste techniquement ? Certains truthers affirment que le rase-motte à une telle vitesse est impossible.***

**J.B. :** L'avion n'a pas pu voler en rase-motte à 850 km/h pour viser sa cible pour deux raisons. Tout d'abord, comme expliqué plus haut, cette vitesse est en-dehors de son domaine de vol. Ensuite, s'il avait volé en rase-motte à cette vitesse il n'aurait eu aucune information exacte sur la position de la cible visée, qu'il n'aurait pu voir qu'au dernier moment, donc trop tard pour faire la correction de cap nécessaire pour l'atteindre.

En fait, l'avion n'a pu se mettre en descente qu'après avoir repéré visuellement la cible, vers laquelle il a plongé et accéléré lors d'une descente constante d'environ 4 500 pieds/minute sur les 20 dernières secondes. Il n'a été à moins de 10 mètres du sol que dans la toute dernière seconde du vol, juste avant l'impact. Ce n'était donc pas du rase-motte (figure ci-dessous).



*La descente du vol AA77 sur le Pentagone a été très régulière. Il n'y a pas eu de rase-motte. (graphique construit d'après les données de la boîte noire fournies par le NTSB)*

***Est-il possible que des documents en papier aient été retrouvés quasiment intacts, ou à tout le moins lisibles, dans les débris enflammés de l'avion qui s'est encastré dans le Pentagone ?***

**J.B. :** Aussi surprenant que cela puisse paraître, cela est effectivement possible et j'ai pu le constater plusieurs fois sur des sites de crashs enflammés. Il n'y a donc pas eu de phénomène très extraordinaire lors de cette journée : rien que de très commun, hélas, lors de telles catastrophes aériennes.

*Propos recueillis par Jérôme Quirant*



# La chimie à la rescousse

**Emeric Steng**

**Emeric Steng** est titulaire d'une thèse de détonique et contributeur à plusieurs ouvrages de référence dans le domaine de l'application des ondes de détonation à la propulsion. Il est actuellement en charge du développement de compositions pyrotechniques dans une entreprise travaillant pour la défense nationale. Le devoir de réserve auquel il est tenu sur ses activités ne lui permet pas de révéler son identité, il intervient donc sous pseudonyme.

Philippe Gillard nous a assuré de la qualité scientifique du propos exposé ici. Il s'est étonné que l'article de Steven E. Jones et Niels Harrit, aussi faible sur le plan scientifique, ait pu être accepté en l'état dans une revue scientifique à comité de lecture.

**Philippe Gillard** est professeur à l'Université d'Orléans, responsable de l'équipe Risques, Explosions, Structures de l'institut PRISME (Institut Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes, Mécanique et Energétique), expert dans le domaine des matériaux énergétiques.



*En 2009, deux leaders du mouvement « conspirationniste », Steven E. Jones et Niels Harrit, ont publié un article dans la revue The Open Chemical Physics Journal accréditant la thèse que de la nanothermite, un incendiaire très puissant souvent présenté comme un explosif, aurait été utilisé pour aider à la destruction des tours. Pour cela, ils ont mené différentes analyses sur de la poussière ramassée après les effondrements.*

*Cet article, théoriquement soumis à une procédure de relecture, a eu une certaine audience sur Internet et ailleurs. La rédactrice en chef de la revue n'avait jamais eu connaissance du document avant sa sortie et a démissionné de son poste pour protester contre un processus de relecture qu'elle a jugé indigne ! Elle s'est totalement désolidarisée de l'article en indiquant qu'il n'avait rien de scientifique<sup>1</sup>. Mais avec une publication dans une revue à comité de lecture, les truthers tenaient bien sûr leur graal : il est devenu la référence d'entre les références.*

*Depuis sa parution, d'autres scientifiques ont pointé les erreurs grossières de cet article de Niels Harrit et Steven Jones, comme Denis Rancourt sur son blog<sup>2</sup>. En dehors du processus de relecture qu'il dénonce comme ayant clairement failli, il explique que les auteurs n'ont jamais répondu de façon satisfaisante aux objections qui leur ont été formulées. Il a alors lui-même contacté le nouveau rédacteur en chef de la revue (qui avait succédé à la première, démissionnaire), pour demander des explications sur la façon dont ce document, très insuffisant sur le plan scientifique, avait pu être publié... En fait, le nouveau rédacteur en chef avait lui aussi démissionné en prenant connaissance dudit article, mais la revue semblait ne jamais pendre en compte ses mails ! Il n'a pas été remplacé depuis.*

*Voici l'avis de deux experts en explosifs et matériaux énergétiques sur le fond de l'article.*

<sup>1</sup> <http://screwloosechange.blogspot.com/2009/04/bentham-editor-resigns-over-steven.html>

<sup>2</sup> <http://activistteacher.blogspot.com/2010/11/editor-in-chief-resigned-over-harrit-et.html>

## Qu'est ce que la thermite ?

À la base, il s'agit d'un mélange entre un oxyde et un réducteur métalliques, judicieusement choisis, de manière à ce que la réaction (de type oxydoréduction – voir l'encadré « Quelques notions de chimie ») soit très fortement exothermique.

L'objectif initial du Dr. H. Goldschmidt, le découvreur de ce procédé breveté en 1895, était d'obtenir des métaux d'une très grande pureté, sans traces de carbone comme c'est souvent le cas pour des métaux obtenus par réduction de leurs oxydes par le monoxyde de carbone [1]. Toutefois, il a vite saisi l'intérêt de ce type de réactions pour réaliser des soudures par cet apport de matière et de chaleur.

La première composition réalisée était un mélange d'aluminium métallique (Al) et d'oxyde de fer ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), qui, après réaction, donne de l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) et du fer liquide (qui permet de réaliser la soudure), ce mélange (avec de l'oxyde magnétique –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  – ou de l'oxyde ferrique –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  –)

### Quelques notions de chimie

#### Oxydo-réduction

Une réaction d'oxydo-réduction est une réaction chimique au cours de laquelle se produit un transfert d'électrons. L'espèce chimique qui capte les électrons est appelée « oxydant » ; celle qui les cède, « réducteur ».

#### Oxydo-réduction de la *thermite*

La réaction entre l'aluminium et l'oxyde ferrique (réactifs) est exothermique. Elle produit du fer pur ainsi qu'un oxyde d'aluminium (alumine). L'énergie dégagée  $E$  est d'environ 4kJ par gramme de *thermite* respectant cette composition (25 % en masse d'aluminium pour 75 % d'oxyde de fer), soit environ 17kJ par  $\text{cm}^3$ . Cette dernière valeur est d'autant plus élevée que le compactage du mélange est grand. La réaction utilisant l'oxyde  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  possède les mêmes caractéristiques.

#### DSC (*Differential Scanning Calorimetry*)

La calorimétrie différentielle à balayage est une technique d'analyse calorimétrique (thermique) qui permet de mesurer les échanges de chaleur entre un échantillon à analyser et une référence, lorsqu'on impose une montée en température de cet échantillon. Elle peut permettre notamment de déterminer l'énergie spécifique d'une réaction.

#### Énergie Spécifique

L'énergie spécifique de combustion, aussi appelée « pouvoir calorifique », est la quantité de chaleur libérée par une réaction par unité de masse de combustible. Elle peut être déterminée lors d'une DSC.

#### Puissance d'une réaction

La puissance d'une réaction est calculée, comme toute puissance, en divisant l'énergie libérée par le temps que dure la réaction.

#### Mélange stœchiométrique

La combustion d'un mélange réactif n'est totale que dans la mesure où les constituants sont présents dans un rapport bien déterminé. Un tel mélange se nomme « mélange stœchiométrique ».

#### Convection

La convection est un mode de transfert de chaleur qui se produit par déplacement de matière, qu'elle soit liquide ou gazeuse. C'est ce qui se passe avec les « convecteurs » qui chauffent l'air ambiant par le mouvement de celui-ci autour d'une source chaude.

étant encore utilisé largement pour réaliser la soudure des rails de chemin de fer : la température de flamme étant de l'ordre de 2 500°C, le fer dépasse très largement sa température de fusion [1].

Le terme « aluminothermie » est utilisé pour tous les mélanges qui mettent en œuvre de l'aluminium. Le mot « thermitite » (marque déposée) est initialement le nom donné au mélange d'aluminium et d'oxyde de fer et il est devenu, par extension, un terme générique pour définir tous les mélanges à base d'oxydants et de réducteurs métalliques.

En plus de cette application à la soudure et à l'obtention de métaux purs, ce type de réaction est largement utilisé pour réaliser des compositions pyrotechniques dites « sans gaz » (par opposition aux poudres propulsives ou aux explosifs), employées pour leur pouvoir incendiaire, ou bien pour leur faible vitesse de combustion (dans les relais pyrotechniques). En effet, en jouant sur le choix du couple oxydant/réducteur et sur la richesse du mélange (le rapport entre la quantité d'oxydant et de réducteur), il est possible d'obtenir des compositions brûlant de manière stable à très faible vitesse (de l'ordre de quelques mm/s), ce qui est très pratique pour réaliser des temporisations [1, 2, 3, 4].

Pour résumer, le terme de *thermitite* est utilisé pour toute composition pyrotechnique pouvant « brûler » (libérer de l'énergie) en ne produisant que de très faibles quantités de composés gazeux (à pression et température ambiante). Ce sont des mélanges simples à réaliser puisqu'il suffit de mixer deux poudres que l'on trouve directement dans le commerce avec les granulométries adaptées (de l'ordre de quelques  $\mu\text{m}$  à quelques dizaines de  $\mu\text{m}$ ).

### La nanothermitite

Les nanothermites (ou « superthermites », ou MIC pour « *Metastable Intermolecular Composites* ») sont un peu plus qu'une simple *thermitite*. Ce sont des mélanges dans lesquels les poudres micrométriques sont remplacées par des poudres nanométriques [5]. En effet, on a vu plus haut que la vitesse de combustion des *thermites* micrométriques était relativement faible, au mieux de l'ordre de quelques dizaines de cm par seconde (contre plusieurs km/s pour les explosifs militaires). De ce fait, bien que l'énergie volumique libérée soit élevée (plus de 16, 5 kJ/cm<sup>3</sup> pour la réaction stœchiométrique (voir encadré) de l'oxyde ferrique et de l'aluminium, soit 50 % de plus que le HMX qui est l'un des explosifs militaires les plus puissants existants [6]), la puissance délivrée reste inférieure de plusieurs ordres de grandeur à celle de ces mêmes explosifs, du fait de cette vitesse bien moindre.

L'objectif recherché avec ces *nanothermites* est de réaliser un mélange plus intime entre l'oxydant et le réducteur pour augmenter fortement la vitesse de combustion, pouvant alors dépasser plusieurs centaines de mètres par seconde. Toutefois, la simple réduction de la taille des grains de poudre n'est pas suffisante pour obtenir un tel gain, et, pour bien comprendre les phénomènes, il convient de se pencher sur les mécanismes de propagation de la chaleur.

En effet, pour qu'une flamme se propage dans un milieu réactif, il faut un mécanisme de transport de la chaleur du front de flamme vers le milieu réactif de manière à amener celui-ci au-delà de son point d'auto-inflammation, ce qui déclenche la combustion et ainsi de suite, de proche en proche. Les trois mécanismes de transport de la chaleur sont le rayonnement, la conduction et la convection, et de ces trois phénomènes, la convection est celui qui agit à plus grande échelle, donc c'est le mécanisme qu'il faut privilégier pour augmenter fortement les vitesses de combustion [7] (voir encadré).

En règle générale, la vitesse de combustion des *nanothermites* diminue lorsque la porosité diminue (prédominance des effets de convection), tandis que la vitesse de combustion des *microthermites* augmente lorsque la porosité diminue (prédominance des phénomènes de conduction) [10].

### Pour augmenter les vitesses de combustion

Afin d'accroître les vitesses de réaction, les *nanothermites* sont fabriquées selon des processus dits « sol-gel », ce qui permet d'obtenir des matériaux très poreux (aérogels ou xerogels). Cela favorise les phénomènes de convection qui apparaissent par simple chauffage du gaz interstitiel, voire plus, si la réaction de combustion met en œuvre des espèces intermédiaires gazeuses ou même liquides (les espèces liquides pouvant être transportées avec le flux gazeux) gazeux [8], les espèces finales étant, elles, solides. On sait, par exemple, que la vitesse de combustion entre l'aluminium et l'oxyde ferrique dépend de la pression [9] (il a été identifié que la réaction « globale »  $2\text{Al(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 2\text{Fe(l)}$ ) fait appel, entre autres, à de l'oxygène moléculaire issu de la réduction de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  en  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  et  $\text{FeO}$  dans la première étape de la réaction), alors que d'autres réactions (avec l'oxyde de nickel par exemple) sont complètement indépendantes de la pression, et doivent donc se dérouler quasi-exclusivement en phase solide et liquide.

## Présence de nanothermite dans la poussière du WTC ?

Les auteurs de l'article censé prouver l'utilisation de *nanothermite* pour abattre les tours du WTC, ont réalisé diverses observations et essais de manière à tenter de caractériser les échantillons (de la poussière ramassée par des passants le jour du drame, ou quelques jours après) [11]. D'abord par observation directe, ils ont déterminé que ceux-ci contenaient de petits fragments (*chips*) composés d'une fine couche à la structure complexe de couleur rouge (*red chips*) plaquée sur une couche dense de couleur noire (*grey chips*). Ces fragments caractéristiques semblent présents dans tous les échantillons de poussières obtenus par les auteurs, ainsi que par d'autres. Ils ont été séparés du reste de l'échantillon grâce à un aimant avant analyse microscopique à l'aide d'un microscope électronique à balayage (MEB) et de diffraction de rayons X (XEDS).

La couche noire est composée de fer et d'oxygène (donc très probablement de l'oxyde,  $\text{Fe}_2\text{O}_4$ , magnétique), la couche rouge étant composée, elle, majoritairement de carbone, d'oxygène et de fer, avec un peu de silicium, d'alu-



minium, de calcium et d'autres métaux. Une première hypothèse est que le fer présent dans la couche rouge est sous forme d'oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) qui lui donne cette couleur caractéristique. On notera au passage que ni l'oxyde ferrique, ni le carbone, ni l'aluminium, ni le silicium, ni le calcium ne sont magnétiques.

Les auteurs ont ensuite effectué une DSC (calorimétrie différentielle) sur ces *chips*, ainsi que des essais d'allumage à l'aide d'un chalumeau oxyacétylénique. La DSC a été réalisée sous un flux d'air, dans un creuset en alumine, jusqu'à la température de 700°C. Elle a permis d'observer un dégagement d'énergie et l'apparition de micro-sphérules « riches en fer » (« *iron rich spheres* » [11]).

### La fiabilité des analyses

Les analyses macro et microscopiques prêtent difficilement à confusion, tout au plus peut-on regretter qu'il n'y ait eu aucun effort pour tenter de quantifier les proportions des différents éléments présents. L'aluminium détecté dans les *red chips*, par exemple, semble présent en très petite quantité par rapport à l'oxyde ferrique. Or, le rapport stœchiométrique (voir encadré « Quelques notions de chimie ») de la réaction de l'aluminium avec l'oxyde ferrique est de 25 % / 75 % (en masse), ce qui signifie que dans une *thermite* (qu'elle soit « nano » ou « micro ») la masse idéale d'aluminium est égale à 1/3 de la masse d'oxyde ferrique, proportion qui semble très loin d'être observée dans les échantillons étudiés.

En tout état de cause, la description faite de ces *red chips* ne donne pas lieu à discussion : il s'agit d'une matrice carbonée renfermant principalement des particules « à facettes » (« *rhombic-shaped* »), composées de fer et d'oxygène (donc probablement de l'oxyde ferrique –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – lui donnant cette couleur rouge) et secondairement d'autres particules en forme de paillettes (*plate-like*) contenant de l'aluminium, du silicium et de l'oxygène sous une forme indéterminée.

Par contre, l'analyse thermique, présentée comme centrale dans la démonstration des auteurs, est d'une tout autre nature et amène un certain nombre de critiques à la fois théoriques et pratiques.



© Luca Galuzzi - www.galuzzi.it

Bryce Canyon (Utah). La couleur rougeâtre est donnée par l'oxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Du point de vue théorique, il faut savoir qu'un signal DSC n'est pas univoque et qu'il n'est pas possible d'identifier un composé à partir de son signal DSC, contrairement à d'autres méthodes de caractérisation. Il est donc inutile de chercher à comparer un signal DSC d'un mélange « inconnu » avec un signal DSC d'un mélange « connu » pour ensuite tirer des conclusions sur la similitude des composés.

Toujours sur le plan théorique, et dans l'hypothèse où il s'agirait bien de *nanothermite*, on peut s'interroger sur l'utilité de pratiquer une étude thermique sur des résidus de combustion, puisque cela revient, non pas à rechercher la *nanothermite* ayant réagi, mais au contraire à rechercher les restes de *nanothermite* encore « active », donc n'ayant pas réagi. Or si on retrouve de la *nanothermite* n'ayant pas réagi dans tous les échantillons de poussières, on devrait pouvoir retrouver d'autant plus facilement des quantités énormes de *nanothermite* ayant réagi (par une très forte présence d'alumine par exemple), ce qui n'est pas le cas, semble-t-il, que ce soit dans les échantillons initiaux ou après réaction sous DSC.

Du point de vue expérimental, on notera que la DSC a été réalisée sous flux d'air, alors que l'échantillon contient majoritairement du carbone (composé réputé pour brûler facilement en présence d'oxygène), et les auteurs signalent que la présence de sphérules « riches en fer », visibles après le passage en DSC, est une « preuve » que la température de l'échantillon a dû atteindre une température proche de la température de fusion du fer ( $>1\,500^{\circ}\text{C}$ ). Or, la DSC n'a été faite que jusqu'à la température de  $700^{\circ}\text{C}$ .

Sans entrer dans les détails de fonctionnement d'une DSC, ce type d'appareil est prévu pour piloter finement la température de l'échantillon présent dans le creuset, soit en le chauffant, soit en le refroidissant (ou simplement en modulant la puissance de chauffe). C'est pour cela que le volume du creuset est de l'ordre de quelques  $\text{mm}^3$  et que les échantillons ont une masse de l'ordre de quelques milligrammes à quelques dizaines de milligrammes (au plus), et qu'on peut réaliser des DSC sur des explosifs comme le TNT ou le RDX (beaucoup plus puissants et réactifs que les *thermites*, fussent-elles « nano »), sans que la température de l'échantillon ne dévie de la température de consigne (cf. encadré).

#### Du bon usage d'une DSC...

La « largeur de pic » trouvée par les auteurs de l'article pour la DSC est de l'ordre de  $100^{\circ}\text{C}$  (la réaction commence vers  $370^{\circ}\text{C}$  et se termine à  $470^{\circ}\text{C}$ ), ce qui, à la vitesse de balayage de  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$  utilisée, correspond à une durée de phénomène de 10 minutes. La puissance maximale dégagée par les échantillons est donc de l'ordre de  $23\text{ W/g}$ , soit quelques mW pour un échantillon ayant une masse de quelques mg. Il n'y a donc aucune raison pour que l'appareil ne puisse pas gérer un dégagement d'énergie de quelques joules étalé sur une durée de 10 minutes. Granier [10] a réalisé des DSC sur des poudres d'aluminium micrométriques sous flux d'oxygène et a relevé des puissances de l'ordre de  $20\text{ W/g}$  sans constater aucune anomalie dans le signal mesuré, les cas d'anomalie (dérive dans la température de l'échantillon par rapport à la température de consigne) se produisant pour des valeurs de  $800\text{ W/g}$  (40 fois plus élevées).

Pour finir, l'énergie spécifique (voir encadré « quelques notions de chimie ») mesurée par les auteurs (jusqu'à 7,5 kJ/g) est très largement supérieure à l'énergie maximale spécifique dégagée par la réaction de l'aluminium avec l'oxyde de fer (~ 4 kJ/g), sans compter les faits suivants :

- la présence des *grey chips* (*a priori* inertes) diminue cette mesure d'énergie spécifique (par augmentation de la masse de l'échantillon initial), donc l'énergie spécifique dégagée par les *red chips* lors des mesures DSC est très largement supérieure aux valeurs données par les auteurs, comme indiqué par eux dans le § 3 ;
- dans l'hypothèse où il s'agirait d'un échantillon de *nanothermite*, il faudrait réaliser un balayage jusqu'à la température de flamme, soit de l'ordre de 2500°C, pour obtenir la totalité de l'énergie de réaction (~ 4 kJ/g) ;
- cette énergie ne serait obtenue que dans le cas où le mélange entre l'aluminium et l'oxyde ferrique respecte à peu près la proportion 25 % / 75 %.

### Quelles conclusions peut-on en tirer ?

On peut en déduire que la réaction observée dans le creuset et correspondant à ce « pic » exothermique observé autour de 430°C n'est pas une réaction de réduction de l'oxyde de fer par l'aluminium.

La figure 21 donnée dans l'article [11] montre une image MEB (microscope électronique à balayage) d'un *red chips* après réaction dans la DSC, et on peut constater, d'une part, la disparition quasi-complète de la matrice carbonée (par comparaison avec les figures 5 et 9), d'autre part, la forte présence d'oxyde de fer résiduel (malgré des signes de décoloration), ce qui rend une réaction entre l'aluminium et l'oxyde ferrique (Al et Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) encore plus improbable, ou en tout cas très secondaire par rapport à la combustion en présence d'air d'un composé carboné (car, dans ce cas, on ne prend pas en compte la masse d'oxygène utilisée lors de la combustion.)

On tire donc de tout ceci les éléments suivants :

- les caractéristiques du pic exothermique ne permettent pas de penser qu'il y aurait pu y avoir une dérive entre la température de consigne et la température de l'échantillon, on peut donc considérer que le signal DSC mesuré est valide et que la température de l'échantillon n'a pas dépassé la température de consigne de 700°C ;
- l'énergie spécifique mesurée correspond probablement à la combustion de la matrice carbone en présence d'air (en tout état de cause, il ne peut s'agir d'une réaction purement endogène) ;
- la combustion de composés carbonés dans des conditions de « basse température » (autour de 430°C) peut produire une proportion importante de monoxyde de carbone (CO), qui est un gaz fortement réducteur ;
- le monoxyde de carbone (CO) est capable de réduire partiellement l'oxyde Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> à des températures inférieures à 700°C (entre 490°C et 650°C selon les conditions) pour donner des agrégats de wustite (FeO),

agrégats qui se décomposent en fer (Fe) et oxyde ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) lorsque la température revient aux conditions ambiantes. Ce phénomène (lié aux diagrammes d'Ellingham du fer, du carbone et de leurs oxydes respectifs), est documenté dans tous les ouvrages traitant de la métallurgie du fer et facilement consultables en ligne.

L'hypothèse de réduction de l'oxyde ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) par du monoxyde de carbone (CO) produit lors de la combustion de la matrice carbonée permet d'expliquer l'ordre de grandeur de l'énergie spécifique mesurée, ainsi que la présence de sphérules riches en fer aux températures observées, deux observations qui entrent en contradiction avec les conclusions des auteurs, ceux-ci étant obligés d'ajouter des hypothèses supplémentaires pour arriver à concilier leurs mesures et leurs conclusions (présence « d'autre chose » pour rendre la *nanothermite* plus énergétique, et dérive thermique dans le creuset de DSC pour pouvoir observer des sphérules riches en fer), deux hypothèses « gratuites » dont à aucun moment les auteurs ne cherchent à tester la validité.

L'essai final « d'allumage » des échantillons à l'aide d'une torche oxyacétylénique est tout aussi peu probant que le reste de l'étude. En effet, faut-il réellement s'étonner d'observer l'éjection d'une particule incandescente de l'échantillon alors qu'on le place durant plusieurs secondes dans un jet de gaz dont la température est de l'ordre de 2 800°C ? La découpe d'une simple plaque d'acier à l'aide d'une torche oxyacétylénique projette de grandes quantités de particules incandescentes sans que personne n'émette la conclusion que l'acier est un composé pyrotechnique.

## Bibliographie

- [1] Dr. Ellern, H. (1968) « Military and Civilian Pyrotechnics » *Chemical Publishing Company Inc. New York*.
- [2] Drennan, R.L., Brown, M.E., (1992) « Binary and Ternary Pyrotechnic Systems of Mn and/or Mo and  $\text{BaO}_2$  and/or  $\text{SrO}_2$ . Part 1. Thermal Analysis », *Thermochimica Acta*. 208 (1992) 201-221.
- [3] Drennan, R.L., Brown, M.E., (1992) « Binary and Ternary Pyrotechnic Systems of Mn and/or Mo and  $\text{BaO}_2$  and/or  $\text{SrO}_2$ . Part 2. Combustion Studies », *Thermochimica Acta*. 208 (1992) 223-246.
- [4] Drennan, R.L., Brown, M.E., (1992) « Binary and Ternary Pyrotechnic Systems of Mn and/or Mo and  $\text{BaO}_2$  and/or  $\text{SrO}_2$ . Part 3. Kinetic Aspects », *Thermochimica Acta*. 208 (1992) 247-259.
- [5] Gash, A., Satcher, J., Simpson, R., Clapsaddle, B., (2003) « Nanostructured Energetic Materials with sol-gel Chemistry », *Materials Research Society Fall Meeting, Boston, MA, United States, UCRL-PROC-201119*.
- [6] Gash, A., Satcher, J., Simpson, R., Clapsaddle, B., (2003) « Nanostructured Energetic Materials with Sol-Gel Methods », *Materials Research Society Fall Meeting, Boston, MA, United States, UCRL-PROC-201186*.
- [7] Plantier, K., (2004) « Combustion Behavior of Nano-Composite Aluminium Iron Oxide », *Mémoire présenté pour l'obtention d'un Master de l'université du Texas (Texas Tech University)*.
- [8] Dean, S.W., (2008) « The Influence of Gas Generation on Flame Propagation for Nano-Al Based Energetic Materials », *Mémoire présenté pour l'obtention d'un Master de l'université du Texas (Texas Tech University)*.
- [9] Belyaev, A.F., Komkova, L.D., « Pressure Dependence of Thermite Burning Velocities », *Traduction Sandia Nat. Lab. SAND-80-6024*.
- [10] Granier, J.J., (2005) « Combustion Characteristics of Al Nanoparticles and Nanocomposite  $\text{Al}+\text{MoO}_3$  Thermites », *Mémoire présenté pour l'obtention d'une thèse de l'université du Texas (Texas Tech University)*.
- [11] Harrit, N.H., Farrer, J., Jones, S.E., Ryan, K.R., Legge, F.M., Farnsworth, D., Roberts, G., Gourley, J.R. Larsen, B.R., (2009) « Active Thermite Material Discovered in Dust from the 9/11 World Trade Center Catastrophe », *The Open Chemical Physics Journal*, 2009, 2, 7-31.



À notre connaissance, la seule tentative de reproduction de cette étude (par un scientifique français qui a eu accès aux mêmes échantillons) n'a donné aucun résultat allant dans le sens de la conclusion des auteurs.

En l'absence de résultats conclusifs, on en est réduit à émettre des hypothèses. Les échantillons sont constitués principalement d'un composé organique (matrice carbone légèrement poreuse), utilisé en couche mince (quelques dizaines de  $\mu\text{m}$  au plus), renfermant une forte proportion de particules d'oxyde ferrique nanométriques, et une faible proportion de paillettes composées de silicium, d'aluminium et d'oxygène. Les particules d'oxyde de fer nanométriques sont régulièrement utilisées comme colorant rouge sous la référence « C.I. Red Pigment 101 », et les paillettes pourraient être un simple aluminosilicate (comme la kaolinite) utilisé comme agent anticorrosion dans certaines peintures. Mais à partir des seuls résultats de cette étude, il est impossible d'être catégorique. ■

### Une curieuse conception de l'information

Asile.org est un des nombreux sites Internet qui se fait le relais de la « rumeur du 11 septembre ». Voici une curieuse rhétorique développée par les éditorialistes du site<sup>1</sup> :

*« Jadis, dans une autre époque, avant l'existence d'Internet, l'information était centralisée. Le citoyen avait vis-à-vis d'elle une relation passive. Il devait se fier à la parole des journalistes. Aujourd'hui, le lecteur-internaute dispose d'un pouvoir de vérification directe. Certains journaux peuvent bien citer des témoins pour accréditer leur version des faits. Chaque internaute dispose des moyens de vérifier l'exactitude ou non des propos rapportés. Ce pouvoir, nous nous en sommes saisis. Vous aussi, lecteurs, vous vous en êtes emparés. Nous avons présenté des images invitant à se questionner. Des lecteurs ont vérifié que ces images n'avaient pas été modifiées ou inventées. Ils en ont cherché d'autres. Ils ont posé de nouvelles questions. Ils ont interrogé d'autres personnes. Ce petit site qui accueillait 8 000 personnes par mois en a rapidement reçu quotidiennement des dizaines de milliers, jusqu'à 85 000 en une seule journée. Comment appeler ce mouvement d'expression et de réflexion de milliers de citoyens ? "Rumeur !" a tranché la presse ».*

Internet abolirait-il la nécessité de la vérification de ses sources ? Transformerait-il chaque internaute en journaliste pouvant « librement vérifier » ses informations ? Une photo trouvée quelque part, circulant, reproduite... et servant ensuite de « preuve »... quelle curieuse vision de la rigueur journalistique ! Nous savons bien, à *Science et pseudo-sciences*, combien justement la vérification des sources d'assertions fantaisistes peut être longue et fastidieuse, mais qu'elle constitue un travail indispensable pour être fondé à les dénoncer.

J.-P. K.

<sup>1</sup> <http://www.asile.org/chercheurs/numero14/edito/edito.htm>

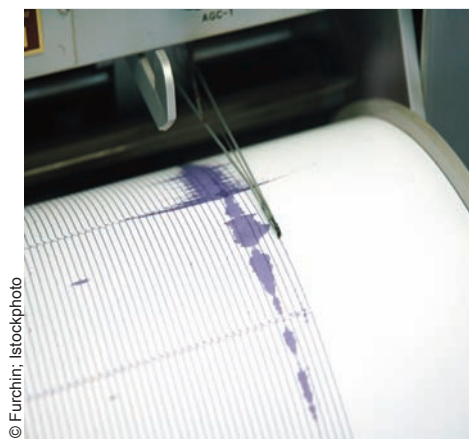
<b>afis</b>		<b>Association Française</b>						
<b>SCIENCE... et pseudo-sciences</b>		<b>pour l'Information Scientifique</b>						
Accueil	Articles	Livres et médias	Chroniques	Dossiers	Tribunes	La revue	Nous connaître	Rejoignez-nous !
<b>Qu'est-ce que l'AFIS ?</b>				Retrouvez tous nos anciens numéros sur				
L'AFIS se donne pour but de promouvoir la science contre ceux qui nient ses valeurs culturelles, la détournent vers des œuvres maléfaisantes ou encore usent de son nom pour				<b><a href="http://www.pseudo-sciences.org">http://www.pseudo-sciences.org</a></b>				

---

# Quand la sismique se met en branle...

---

**Jérôme Quirant**



© Furchin; iStockphoto

Pour « prouver » l'utilisation d'explosifs dans les tours, les conspirationnistes utilisent souvent les déclarations de William Rodriguez, concierge dans la tour 1 et travaillant aux sous-sols au moment de l'impact du premier avion. Ce témoin du drame a affirmé que des explosions avaient eu lieu *avant* le crash<sup>1</sup>. Pour soutenir ces allégations, les *truthers* ont tenté de faire appel à tous les domaines de la science. Avec la sismique, ils ont cru trouver une démonstration incontestable.

En effet, si le NIST (*National Institute of Standards and Technology*, chargé de l'enquête technique sur l'effondrement des tours) a effectué une chronologie des événements grâce aux nombreuses caméras et TV ayant enregistré les images des attentats en direct, une autre étude a été menée en parallèle et de manière indépendante : celle de sismologues du laboratoire d'observation terrestre LDEO (*Lamont-Doherty Earth Observatory*). Ces scientifiques ont étudié les relevés sismiques liés aux différents événements<sup>2</sup>.

Or, les timings n'étaient pas du tout en concordance entre NIST et LDEO : les sismologues semblaient détecter des signaux *avant* les impacts, corroborant ainsi les affirmations de William Rodriguez.

## Les datations successives des événements du 11 septembre 2001

Les manières de procéder ont été très différentes. Le NIST a travaillé à partir des images TV diffusées ce jour-là, qui montraient les événements en direct. Avec des incrustations qui donnaient l'heure en temps réel, il était facile de dater les différents épisodes.

---

<sup>1</sup> Des changements de version à répétition dans ce témoignage ont depuis grandement entamé sa crédibilité. Il faut surtout souligner qu'étant situé dans les sous-sols, il était impossible pour William Rodriguez de distinguer ce qui était le crash de ses conséquences : chute d'ascenseurs, propagation de boules de feu suite à l'explosion du kérosène, etc.

<sup>2</sup> Seismic Waves Generated by Aircraft Impacts and Building Collapses at World Trade Center, New York City, W.Y. Kim, L. R. Sykes<sup>1</sup>, J.H.Armitage, J. K.Xie, K.H. Jacob, P.G.Richards<sup>1</sup>, M. West<sup>1</sup>, F. Waldhauser, J. Armbruster, L. Seeber, W. X. Du, A. Lerner-Lam<sup>1</sup>, Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, [http://www.ldeo.columbia.edu/LCSN/eq/20010911\\_WTC/WTC\\_LDEO\\_KIM.pdf](http://www.ldeo.columbia.edu/LCSN/eq/20010911_WTC/WTC_LDEO_KIM.pdf)

Les sismologues du LDEO ont, eux, travaillé à partir des sismogrammes qui ont été enregistrés à la station PAL (Palisades, État de New York), située à 34 km de *Ground Zero*. En prenant en compte le fait que les ondes, en raison de la distance, ont mis un certain temps pour arriver à la station, ils en ont déduit l'heure théorique d'émission de chaque signal. Il faut souligner qu'ils ont fourni successivement trois datations pour l'origine des signaux : une première le jour même des attentats, une autre trois jours après, et enfin la dernière dans le dernier rapport du NIST en 2008.

	LDEO			NIST
	11-sept-2001	14-sept-2001	2005-2008	
Impact numéro 1 sur la tour Nord	08:46:32	08:46:26 ±1	08:46:29 ±2	08:46:30 ±1
Impact numéro 2 sur la tour Sud	09:03:00	09:02:54 ±2	09:02:57 ±4	09:02:59 ±1
Premier effondrement Tour Sud	09:59:11	09:59:04 ±1	09:59:07 ±2	09:58:59 ±1
Deuxième effondrement Tour Nord	10:28:38	10:28:31 ±1	10:28:34 ±2	10:28:22 ±1
Troisième Effondrement tour 7		17:20:33 ±1	17:20:42 ±4	17:20:52 ±1

Ces trois datations successives s'expliquent par une difficulté de taille : pour déterminer l'origine temporelle du signal, il fallait que les sismologues connaissent avec précision le temps de trajet des ondes entre *Ground Zero* et la station PAL. Or, ce temps de trajet dépend de beaucoup de paramètres :

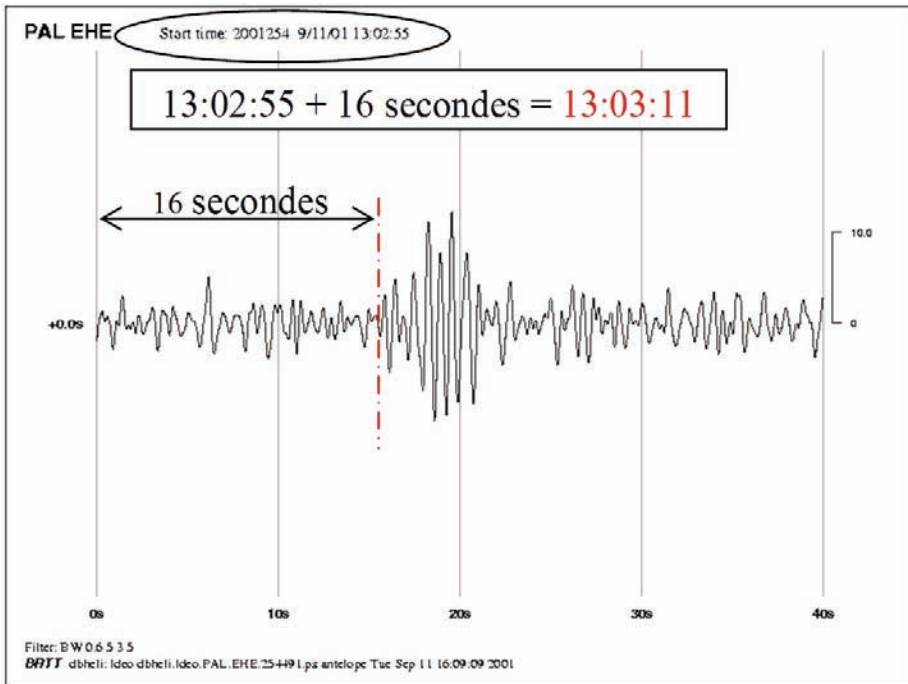
- d'abord, le type d'ondes qui se propagent ; car il en existe quatre types différents qui n'ont pas la même célérité ;
- le type de signal qui est émis, puisqu'un séisme naturel ne créera pas les mêmes ondes qu'une explosion dans une mine ou un avion qui s'écrase sur une tour ;
- enfin, la nature du terrain traversé par les ondes, qui joue énormément sur la vitesse de propagation.

S'il est acquis que les ondes enregistrées étaient des ondes de Rayleigh, des ondes de surface, les sismologues n'avaient pas à leur disposition d'éléments de comparaison tels que le crash d'un avion sur une tour ou l'effondrement d'un gratte-ciel suite à un incendie, le tout sur le même trajet. D'où la difficulté d'être précis et leur tâtonnement. Les dernières valeurs données sont d'ailleurs fournies avec de grandes tolérances qui montrent toute l'incertitude de cette datation.

En l'absence d'élément de comparaison fiable du point de vue sismique, on ne peut qu'être très prudent avec ces données. Néanmoins, il est possible d'utiliser l'un des événements pour effectuer ce calibrage manquant. En effet, si on fait l'hypothèse (raisonnable) que les événements se produisant au même endroit et tous au travers d'une interaction sol/bâtiment, ils vont produire à peu près les mêmes effets, les temps de trajets doivent alors être identiques pour chaque signal.

Comme les signaux sismiques à la station PAL sont déterminés à la seconde près, il est possible de prendre un événement dont on connaît précisément l'horaire pour « étalonner » le temps de propagation.

Pour faire cela, l'impact des avions est sûrement l'élément le plus fiable car c'est une impulsion, appelée Dirac en dynamique, qui donne de façon précise le début d'émission du signal. Il se trouve que le deuxième impact, celui sur la tour Sud, a été donné par plusieurs télévisions diffusant l'événement en direct à 09 :02 :59<sup>3</sup>. Comme les ondes de Rayleigh ont été enregistrées à partir de 09 :03 :11 à la station de PAL, cela veut dire que le temps de propagation était de 12 secondes à plus ou moins une seconde.



Les ondes sismiques pour le deuxième impact sont arrivées à 13 :03 :11 GMT  $\pm$  1 seconde (construction d'après sismogramme du LDEO)

Cela permet alors de recalculer le début d'émission des signaux générés à Ground Zero et enregistrés à PAL, en fonction de leur heure d'arrivée :

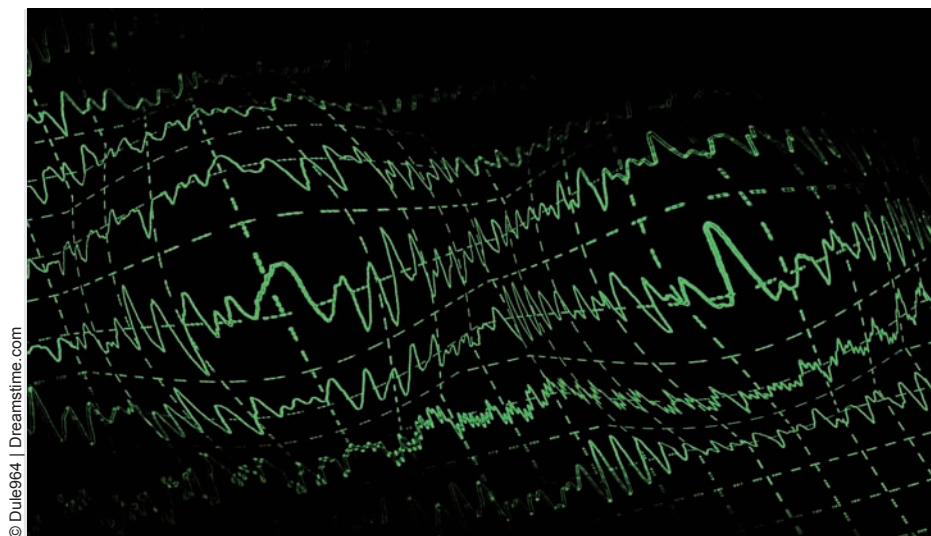
	Signal PAL (sismogrammes)	- 12 secondes (après calibrage)	Datation NIST	Ecart
Impact numéro 1 sur la tour Nord	08:46:42 $\pm$ 1s	08:46:30 $\pm$ 1s	08:46:30 $\pm$ 1	0 seconde
Impact numéro 2 (calibrage)	09:03:11 $\pm$ 1s	09:02:59 $\pm$ 1s d'après TV		Référence
Premier effondrement Tour Sud	09:59:22 $\pm$ 1s	09:59:10 $\pm$ 1s	09:58:59 $\pm$ 1	11 secondes
Deuxième effondrement Tour Nord	10:28:48 $\pm$ 1s	10:28:36 $\pm$ 1s	10:28:22 $\pm$ 1	14 secondes
Troisième Effondrement tour 7	17:20:57 $\pm$ 1s	17:20:45 $\pm$ 1s	17:20:52 $\pm$ 1	7 secondes

Et là, on constate que la concordance est très bonne avec la datation du NIST puisque :

- le premier impact coïncide parfaitement ;
- les datations des effondrements sont aussi très cohérentes, dans la

<sup>3</sup> [http://www.bastison.net/RESSOURCES/Analyse\\_Critique\\_Rousseau.pdf](http://www.bastison.net/RESSOURCES/Analyse_Critique_Rousseau.pdf)





mesure où les signaux n'ont pu être émis que lorsqu'une partie importante des débris ont heurté le sol, plus de 10 secondes *après l'initiation des effondrements* pour les tours jumelles (timing du NIST), lors de l'effondrement du penthouse pour la tour 7 (exactement sept secondes avant l'effondrement de la façade pris en compte dans le timing du NIST).

Comme la station PAL est située à exactement 34 km de *Ground Zero*, 12 secondes de trajet donnent une vitesse de propagation de 2830 m/s, ce qui est cohérent avec les vitesses d'ondes de Rayleigh pour cette zone Nord-Est des États-Unis. Les cartes de tomographie (donnant les vitesses d'ondes suivant les régions) le montrent parfaitement<sup>4</sup>.

### Des observations prétendument « mystérieuses »

Les séismes lors des crashes d'avion ont duré 8 à 10 secondes... Les conspirationnistes affirment qu'une telle durée est incompatible avec un impact aussi bref<sup>5</sup>.

En réalité, le phénomène s'explique tout naturellement. Les tours étant constituées essentiellement d'acier, un matériau très élastique, l'amortissement a été faible et les tours ont oscillé pendant de longues secondes après l'impact. D'ailleurs les fréquences observées sur les sismogrammes donnent des spectres très resserrés pour les impacts et très étalés pour les effondrements. Dans un cas, les tours ont vibré suivant leurs modes propres, alors que, lors des effondrements, la sollicitation était très chaotique.

<sup>4</sup> Ambient Seismic Noise Tomography and Structure of Eastern North America, Chuntao Liang, Charles A. Langston, Center for Earthquake Research and Information, The University of Memphis Memphis, TN, 38152, USA, 2007

<sup>5</sup> <http://www.agoravox.fr/actualites/international/article/des-signaux...>

<sup>6</sup> 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.

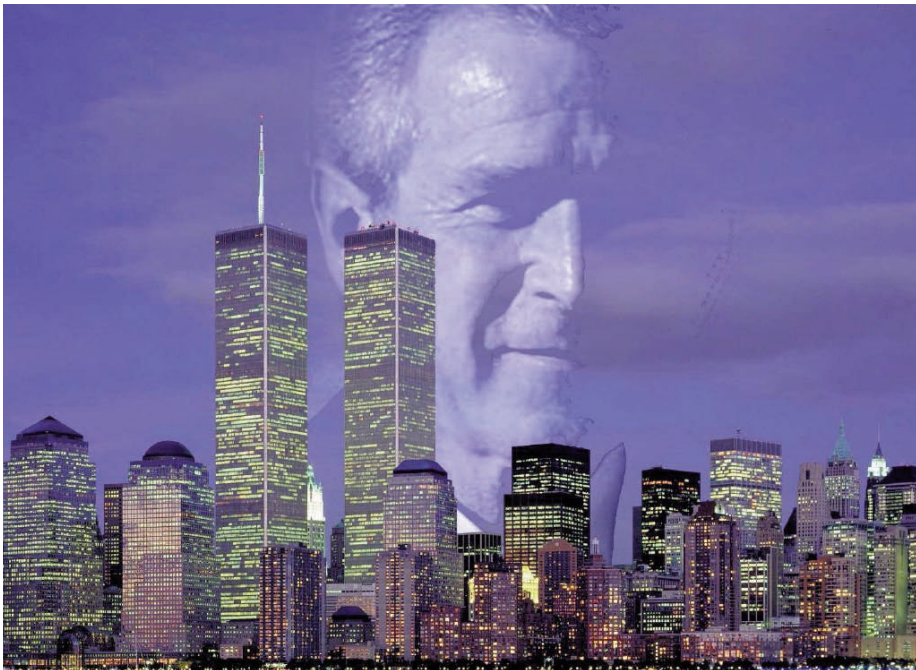
La forme du spectre de fréquence dans le cas des effondrements est d'ailleurs d'une ressemblance étonnante avec les études réalisées par les sismologues dans le cas d'avalanches de rochers<sup>6</sup>. Tout cela montre qu'il n'y a rien de bien mystérieux dans ces relevés sismiques.

Il a aussi été dit qu'il était très bizarre que le crash du Pentagone n'ait pas été plus documenté sur le plan sismique, qu'il était étrange que les sismogrammes n'aient rien détecté<sup>7</sup>... En fait, les sismologues du LDEO ont indiqué que les stations étant situées assez loin de l'impact, il était impossible de sortir l'événement du bruit de fond enregistré<sup>8</sup>.

Là aussi, il suffit de prendre le temps de regarder le bâtiment pour comprendre sans difficulté. Dans le cas du Pentagone, nous étions sur un bâtiment de faible hauteur, dont les fondations n'avaient rien d'exceptionnel, sûrement superficielles (terme utilisé en génie civil voulant dire peu profondes). Pour des tours de 400 mètres de haut, on imagine bien qu'elles étaient beaucoup plus importantes, et en particulier pour le WTC où les bâtiments reposaient directement sur la roche, parfois même en utilisant ce qu'on appelle des fondations profondes plongeant de 10 à 20 mètres dans le sol suivant les zones. Donc l'interaction sol/structure au moment du crash a été beaucoup plus faible dans le cas du Pentagone que celui des tours jumelles. Le signal étant plus réduit en amplitude, il s'est dissipé dans le sol avant que les sismogrammes, situés trop loin, puissent l'enregistrer. ■

<sup>7</sup> <http://www.lepost.fr/article/2010/09/09/2212783...>

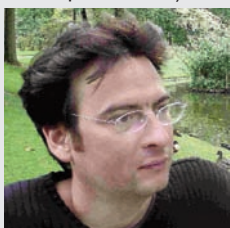
<sup>8</sup> Seismic Observations during September 11, 2001, Terrorist Attack, Won-Young Kim, Gerald R. Baum, <http://www.mgs.md.gov/esic/publications/download/911pentagon.pdf>, figure 3.



# Des statistiques molestées en plein Web par les *truthers*...

*Entretien avec Nicolas Gauvrit*

**Nicolas Gauvrit** est agrégé et maître de conférences en mathématiques à l'Université d'Artois. Il poursuit des recherches à l'interface entre mathématiques et psychologie. Il a publié plusieurs manuels universitaires de statistiques, ainsi qu'un essai sur l'utilisation frauduleuse des statistiques (*Statistiques. Méfiez-vous !* Ellipses, 2007).



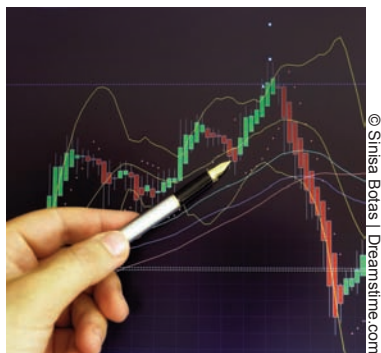
*Avec un complot qui aurait impliqué autant de monde (scientifiques, journalistes, policiers, pompiers, contrôleurs aériens, médecins légistes, compagnies aériennes, etc.), il serait inévitable que certains tentent de profiter de leur connaissance préalable du complot pour spéculer en bourse... Rien de plus simple aux États-Unis, où chaque Américain est un boursicoteur en puissance. Sachant que le marché de l'aviation allait s'effondrer juste après les attentats, il suffisait de « jouer » les actions de compagnies aériennes à la baisse pour s'enrichir à coup sûr.*

*Il existe justement des outils financiers particulièrement adaptés pour cela, les options. Ce sont des assurances prises par les souscripteurs pour s'assurer un prix de revente d'un actif (lorsque son prix est supposé baisser) ou d'achat d'un actif (lorsque son prix est supposé monter), en le fixant d'avance moyennant paiement d'une prime, le tout pour une certaine durée, un à deux mois par exemple. Le souscripteur de l'option a le droit (et non l'obligation) de vendre (put) ou d'acheter (call) à ce prix (appelé strike ou prix d'exercice), pendant une période déterminée (USA) ou à une date déterminée (Europe).*

*Un « initié » voulant gagner de l'argent facilement n'avait donc qu'à acheter des puts quelques semaines ou quelques jours avant les attentats et portant sur les deux compagnies aériennes ayant eu des avions détournés : American Airlines (AMR) et United Airlines (UAL). Ces compagnies allaient forcément s'effondrer après le 11 septembre.*

*Et ça n'a pas loupé ! Nombre de journaux ont rapporté des volumes « exceptionnels » le 6 septembre pour UAL (2075 puts achetées) et le 10 septembre pour AMR (2282 puts achetées). Le rapport des volumes contractés entre puts et calls est d'ailleurs lui aussi annoncé disproportionné et révélateur : 24 fois plus de puts que de calls le 6 septembre pour UAL, 6 fois plus le 10 septembre pour AMR.*

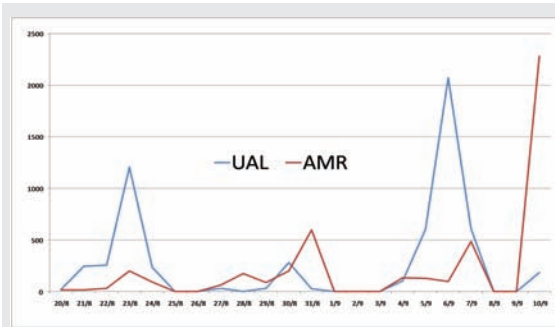
*Essayons d'y voir plus clair.*



### Les volumes enregistrés étaient-ils exceptionnels ?

**Nicolas Gauvrit** : Avant de découvrir toutes les subtilités de cet argument statistique en faveur d'un délit d'initié qui révélerait un complot interne<sup>1</sup>, il faut d'abord, en effet, vérifier que les volumes enregistrés sont bel et bien exceptionnels, et donc révélateurs de « *quelque chose* »...

Comme on peut le voir sur la figure, les volumes de *puts* incriminés semblent effectivement importants parmi ceux observés entre le 20 août et le 10 septembre 2001. Pour UAL, le volume du 6 septembre est presque le double du deuxième plus important sur cette période (23 août)... et c'est encore plus spectaculaire pour la compagnie AMR, puisque le volume du 10 septembre est presque le quadruple de celui du 31 août, le second plus important sur la période. Par rapport à la moyenne sur cette période (environ 300 pour chacune des deux compagnies) les résultats sont statistiquement concluants : on peut affirmer que le volume des *puts* du 6 septembre pour la compagnie UAL, et du 10 pour AMR, sont « *exceptionnels* » (dans le sens « éloignés de la moyenne ») sur la période considérée.



Nombre de *puts* émis par jour sur UAL et AMR entre le 20 août et le 10 septembre 2001.

Que ces volumes soient exceptionnels sur la période ne signifie pas qu'ils le soient dans l'absolu. À peine deux mois plus tôt, AMR a enregistré une journée (19 juin) à 2951 *puts*. Plusieurs autres dates donnent des volumes dépassant le millier. Quant à UAL, elle connut des journées à 8 072 (13 mars), et même 8 212 (6 avril) la même année.

Si on élargit la fenêtre d'observation en prenant en compte 5 ans avant et après les attentats, on observe de nombreuses journées dépassant très largement ces valeurs exceptionnelles. AMR a même atteint plusieurs fois 25 000 *puts* en une journée<sup>2</sup>.

Une autre approche consiste à étudier non plus le nombre de *puts* seuls, mais le ratio *puts/calls*. Sur la période du 20 août au 10 septembre 2001, les ratios culminent les 6 septembre pour UAL et 10 septembre pour AMR. Cela ne constitue pas pour autant une information phénoménale ou neuve : ce ratio est important à ces dates tout simplement parce que si le nombre de *puts* ces jours-là est spécialement élevé, le nombre de *calls* se situe dans la moyenne. On observe d'ailleurs sur la même période des

<sup>1</sup> On peut aussi se demander comment on passe du délit d'initié au complot *interne*... après tout, des gens en contact permanent avec le monde entier auraient pu être renseignés par des sources étrangères. Glissons.

<sup>2</sup> Données extraites de l'article de Marc Chesney « Detecting Informed Trading Activities in the Options Markets » : [http://www.isb.uzh.ch/publikationen/pdf/publ\\_2098.pdf](http://www.isb.uzh.ch/publikationen/pdf/publ_2098.pdf)



ratios plus importants encore en valeur, mais en faveur des *calls* cette fois. À la question de savoir si les journées du 6 (UAL) et 10 (AMR) septembre furent exceptionnelles (c'est-à-dire éloignées de la moyenne), nous devons donc répondre oui sur la période du 20/8/2001 au 10/9/2001, et *a priori* non sur une période plus large.

### **Le complot est-il à portée de statistiques ?**

**N.G. :** La découverte de ces journées « *exceptionnelles* » semble accréditer la thèse complotiste selon laquelle certaines personnes auraient eu vent, aux États-Unis, de l'attaque terroriste avant qu'elle ne se produise. Selon eux, cela prouverait que l'attaque était organisée de l'intérieur du pays. Marc Chesney – qui ne se définit pas comme un *truthther* – s'étonne, et laisse entendre que les volumes et les gains obtenus sont rarissimes, et donc révélateurs...

Passons rapidement sur la question des gains : les *puts* sont évidemment très rentables en cas de catastrophe, ce qui n'a rien de magique. C'est l'essence même des *puts* que d'être lucratifs en cas de baisse. Mais que dire des volumes ? Le raisonnement des *truththers* est-il correct ? Jetons-y un œil. Le raisonnement statistique classique fonctionne de la manière suivante. On oppose deux hypothèses. L'hypothèse dite « nulle », qui serait ici qu'il n'y a aucun délit d'initié ; et l'hypothèse dite « alternative » qu'on souhaite démontrer. Ici, l'hypothèse alternative est qu'il y a un délit d'initié. Pour pouvoir trancher en faveur de l'hypothèse alternative, on cherche un événement, que j'appellerai ici « l'événement concluant ». Si l'événement concluant se produit, on dira que l'hypothèse alternative est la bonne, puisqu'il est improbable, dans le cas contraire, que l'événement advienne. Cet événement doit donc être improbable si l'hypothèse nulle est vraie. Les *truththers* proposent de choisir comme événement concluant un taux anormalement élevé de *puts* pour UAL le 6 septembre, et pour AMR le 10. S'il n'y a pas de délit d'initié (hypothèse nulle), le fait que ces valeurs soient spécialement élevées ces jours-là était *a priori* très improbable, comme nous venons de le voir.

Mais tout événement rare ne peut pas être choisi comme événement concluant ! Par exemple, la veille de l'attentat est tombée un 10 septembre, ce qui n'arrive qu'une fois par an : il s'agit donc d'un événement très rare... mais qui ne montre rien. Parmi les caractéristiques d'un événement concluant, deux sont vraiment capitales.

D'abord, l'événement doit être probable si l'hypothèse alternative est juste. Le nombre de *calls* pour UAL le 10 septembre était par exemple de 426 exactement. Cette valeur est exceptionnelle (ni spécialement grande, ni spécialement petite, mais il est rare de trouver *exactement* 426). Peut-on en conclure quoi que ce soit ? Bien sûr que non, puisqu'il apparaît bien évident à tout le monde que, si cette valeur de 426 est rare quand il n'y a pas de délit d'initié, elle est très rare également s'il y en a un... et on ne prouve donc rien avec cela.





© Joshua Hodge Photography

Un *Bull market* désigne un marché fortement haussier (le taureau attaque avec ses cornes en frappant du bas vers le haut). Le *Bear market* caractérise quant à lui un marché fortement baissier (l'ours attaque toujours du haut vers le bas).

Ensuite, un événement concluant doit être défini *avant* l'expérience. Il existe toujours, après coup, tout un tas d'événements extraordinaires qui se sont produits. À défaut, on demandera à la personne qui avance l'argument statistique pourquoi elle aurait pu penser à cet événement particulier *avant*. Si je vous dis *avant* le deuxième tour de l'élection présidentielle que le gagnant aura exactement 52,13 % et que cela se réalise, vous serez à même de vous étonner. Mais si je vous le dis une fois les résultats tombés, nul doute que j'aurai l'air moins épatant.

Or, sur ces deux caractéristiques fondamentales, et même si cela ne saute pas aux yeux tout de suite, l'événement proposé par les *truthers* est injustifiable. D'abord, les *puts* pouvant être achetés 30 ou 60 jours à l'avance, l'événement concluant qui s'impose ne correspond pas à une valeur exceptionnelle *un jour particulier* (6 ou 10 septembre), mais à un achat massif de *puts* pendant les 30 ou 60 jours précédant l'attentat. Ensuite, il est bien évident que si on avait demandé à nos amis *truthers* en juillet 2001 « *quel jour pensez-vous que le volume de puts serait particulièrement élevé s'il y a un attentat le 11 septembre ?* », ils n'auraient pas répondu « *Eh bien, le 6 septembre pour UAL, mais le 10 pour AMR, bien sûr !* ».

Ainsi, le raisonnement statistique implicite des *truthers* est-il totalement fallacieux : le taux élevé du 6 septembre (UAL) et du 10 (AMR) ne prouve absolument rien. S'extasier de trouver quelque chose de rare sur une période d'un mois est absurde : chaque date est unique, donc rare. Chaque mois, il existe un jour plus chaud que tous les autres (donc exceptionnellement chaud pour la période), et qui ne prouve rien. D'ailleurs, si la froide logique abstraite ne vous convainc pas, le fait que la « méthode » de Chesney permet de découvrir des délits d'initiés le 24 août 2005, avant même la formation de *Katrina*, mais liés par l'auteur à l'ouragan, pourra finir de vous démontrer l'inanité de la procédure.

### ***Existe-t-il des explications alternatives ?***

**N.G. :** Comme nous venons de le voir, s'il est vrai que le 6 septembre fut particulier sur la période 20 août-10 septembre en ce qui concerne les *puts* sur UAL, cela n'est le signe de rien du tout, puisque cette date a été choisie *après* les attentats, et ne correspond pas à un événement spécialement attendu en cas de délit d'initié. C'est tout l'édifice paralogique-statistique,

donc tout l'argumentaire des théoriciens du complot concernant ce prétendu délit d'initié qui part en eau de boudin. Il n'y a même pas lieu de se demander ce qui s'est passé de bizarre le 6 et le 10 septembre. Néanmoins, cela a été fait, et les résultats enfoncent encore le clou, proposant des explications bien plus élémentaires et crédibles.

Une enquête fut en effet menée par la SEC (*Security and Exchange Commission* – le gendarme de la bourse aux États-Unis) pour s'assurer que ces transactions n'étaient pas dues à une pré-connaissance des attentats.

Sur les 2075 *puts* du 6 septembre portant sur UAL, un seul et même acheteur en avait pris 2000, soit 96 % du total... tout en achetant 115 000 actions de AMR qu'il croyait être au plus bas ! Tout ceci était au cœur d'une stratégie boursière d'achat-vente englobant plusieurs compagnies, décrite dans le rapport.

Sur les 2282 *puts* AMR achetées le 10 septembre, 1/3 était dû à une note d'information rédigée par Steve Sarnoff, éditeur de « *Options Hotline* », et qui l'a diffusée auprès de 2000 abonnés environ. Le reste étant éparpillé à travers tous les États-Unis, les volumes étaient insignifiants pour les autres acheteurs.

### Une bourse déjà morose pour les compagnies aériennes

« La hausse du chômage et l'effondrement des cours des actions se sont combinés vendredi pour faire encore plus mal aux investisseurs américains. Le bond surprise du chômage en août a provoqué une vente massive qui a poussé l'indice Dow Jones des valeurs industrielles à baisser de près de 235 points, à 9 605,85, son plus bas niveau depuis début avril. L'indice de référence Standard & Poor's 500 a perdu 20, 62 points à 1 085,78, son plus bas niveau depuis octobre 1998. Les préoccupations sur les bénéfices des sociétés ont aussi pesé sur les cours. L'action d'American Airlines AMR chute de plus de 3 pour cent, à 30,15 \$, après avoir averti d'une perte plus forte que prévue au troisième trimestre.

La compagnie aéronautique Boeing, terminant sa première semaine en tant que société basée à Chicago, tombe vendredi à son plus bas niveau depuis un an, perdant 7,5 pour cent, à 45,18 \$, après une analyse de Morgan Stanley qui a dégradé le titre et a averti qu'un retournement de tendance ne se produirait pas avant plusieurs trimestres... ».

Samedi 8 septembre 2001, Janet Kidd Stewart.

Pour chacun de ces volumes importants, les auteurs ont été lavés de tout soupçon de délit d'initié en raison d'une stratégie boursière précise. Leur identité n'a certes pas été révélée, mais c'est pour leur éviter d'être livrés à la vindicte des *truthers*, capables de harceler chaque individu lié de près ou de loin au 11 septembre pour lui faire avouer des crimes imaginaires.

Ces stratégies étaient surtout la conséquence d'un marché de l'aviation morose et baissier à cette époque-là, les compagnies AMR et UAL ayant perdu plus de 10 % pendant le mois précédent. Les analystes financiers n'étaient d'ailleurs pas très optimistes pour l'avenir, comme le montre une note publiée le *Chicago Tribune* le 8 septembre, 3 jours avant les attentats (encadré).

*Propos recueillis par  
Jérôme Quirant*

---

# Le 9/11 Truth Movement, entre politique et science

---

**Valéry Rasplus**

**Valéry Rasplus** est sociologue, essayiste, membre du comité de rédaction de la revue d'épistémologie *Matière Première*, ainsi que de la revue de philosophie politique *Des Lois et des Hommes*.



Le 9/11 Truth Movement est né à la suite des attentats du 11 septembre 2001 et a commencé à avoir une certaine audience aux États-Unis à partir de 2004. Il rassemble des individus et des collectifs assez variés. On y trouve aussi bien des victimes, des proches de victimes ou tout simplement des citoyens intéressés par sa démarche. Un point commun de ses participants (partisans, adhérents, sympathisants) se situe au niveau d'une contestation radicale de la politique de l'administration de George W. Bush, et accessoirement du Parti Républicain. Cette opposition a redoublé de virulence au moment où une guerre avec l'Irak devenait l'objectif prioritaire de cette administration. Au niveau international, les questions géostratégiques, énergétiques (axées prioritairement

sur le pétrole) et celles liées au terrorisme étaient au centre des confrontations entre les opposants et les partisans de cette action militaire. Quand en février 2003, en pleine assemblée de l'ONU, Colin Powell agite un flacon de poudre supposée être de l'anthrax, parle d'armes chimiques et biologiques, du développement potentiel d'armes nucléaires, de liens entre Saddam Hussein et al-Qaïda, le rejet et la défiance envers cette administration sont à leur paroxysme chez ses adversaires politiques. Une thèse prend alors de plus en plus d'importance dans le camp des anti-Bush : pourquoi n'en serait-il pas de même des attentats du 11 septembre ? La théorie de l'*inside job* (complot interne), où s'est distingué Thierry Meyssan en 2002, commence à faire de plus en plus d'adeptes et le 9/11 Truth Movement verra affluer et se regrouper progressivement dans ses rangs une opposition hétéroclite de plus en plus affirmée.

## Science ou politique ?

Alors, politique ou science ? Le 9/11 Truth Movement eut d'abord des objectifs plus politiques que scientifiques. Ce n'est que beaucoup plus tard qu'apparaîtront des associations affichant un critère scientifique dans leur démarche, ceci afin de donner un gage de crédibilité et de légitimité à leurs affirmations liées



© Alexandr Dvorak | Dreamstime.com

aux causes et aux déroulements des attentats<sup>1</sup>. Si des pétitions citoyennes et des actions de groupes de pression peuvent influencer les choix politiques, l'argumentum *ad populum* n'a aucune validité scientifique.

### La thèse du 9/11 Truth Movement

Les attentats du 11 septembre sont, pour le *9/11 Truth Movement*, la plus grande escroquerie politico-militaro furtive des temps modernes. Il soutient que ce qui s'est passé le 11 septembre 2001 est une minutieuse et vaste opération « para-politique », pour reprendre l'expression de Peter D. Scott, orchestrée par des services secrets américains et étrangers. Ces services auraient organisé ou permis « l'attentat » afin de manipuler l'opinion publique, de justifier et faciliter l'instauration d'une société sécuritaire liberticide (surveillance, contrôle, etc.) et faire accepter les projets impérialistes de l'administration Bush, au nom de la lutte contre le terrorisme. Le *9/11 Truth Movement* a identifié, dans « l'effroyable imposture » (pour reprendre le terme du livre de Thierry Meyssan) du « mythe du 11 septembre », la réalisation d'un « coup d'état » (Webster G. Tarpley) ourdi par des conjurés « profiteurs » (David R. Griffin) qui, loin d'être les victimes déclarées, sont en réalité les « véritables instigateurs du terrorisme » (Gerhard Wisniewski).

Au complot terroriste d'al-Qaida répond un complot intérieur. Pour les *truthers*, l'effondrement des tours du World Trade Center n'est pas dû au seul crash des avions et aux incendies qui ont suivi. Le *9/11 Truth Movement* avance l'idée que ces tours ont été techniquement préparées pour ces attentats. Un plan discret de démolition contrôlée et de pré-découpe, sur les 110 étages de la tour, aurait été mis en place, à l'aide d'explosifs et d'une substance nommée thermitite. Pour la tour du WTC7, l'effondrement ne serait pas dû à la seule réception de débris des tours ou d'un incendie interne. C'est là aussi le fait d'une opération d'affaiblissement du bâtiment préalablement préparée et d'une démolition contrôlée qui, le jour même des attentats, a fait écrouler les 47 étages en « chute libre ». Concernant le Pentagone, il y a peu de chance, selon le *9/11 Truth Movement*, qu'un avion civil s'y soit écrasé. L'explication la plus vraisemblable serait le fait, soit d'un « missile » non encore identifié, soit d'un avion militaire spécialement préparé à cette manœuvre. Ce serait aussi probablement un avion militaire qui aurait abattu le Boeing 757-200, quatrième avion détourné qui s'est écrasé en rase campagne. L'argument du *9/11 Truth Movement* employé le plus souvent est « *au vu de la taille du trou créé, l'objet qui a frappé le Pentagone n'était pas le Boeing 757-*

---

<sup>1</sup> On peut citer Scholars for 9/11 Truth and Justice (2006), qui s'intitulait en 2005 *Scholars for 9/11 Truth*, Architects & Engineers for 9/11 Truth (2006), Scientists for 9/11 Truth (2010), Collectif Scientifique Francophone pour la Vérité sur le 11 Septembre (2010). Enfin, se sont liées à ce mouvement des associations à caractère corporatiste ou confessionnel : Pilots for 9/11 Truth, Fire Fighters For 9-11 Truth, Medical Professionals for 9/11 Truth, Political Leaders for 9/11 Truth, Intelligence Officers for 9/11 Truth, U.S. Military Officers for 9/11 Truth, Lawyers for 9/11 Truth, Journalists & Other Media Professionals for 9/11 Truth, Artist for 9/11 Truth, Religious Leaders for 9/11 Truth, Muslim Jewish Christian Alliance for 9/11 Truth, etc.

*223, ce ne peut être qu'un missile (ou variante). Si tu ne me crois pas, eh bien explique-moi ce que c'était ».*

Cette mise en scène machiavélique demanderait, pour camoufler cet homicide, une série de complicités et de corruptions quasi-infinies, vu l'ampleur du projet, sans craindre une seule fuite. Il reste quand même à verser au dossier accusatoire les preuves de ces préparatifs complexes et très bien minutés, sans accroc ni impondérable. Et si l'on n'a toujours pas de preuve de cette machination, n'est-ce pas la preuve de la puissance du complot que seuls les « Truth seekers » savent dévoiler et porter au grand jour sur la place publique en toute liberté ? Un autre exemple d'erreur de raisonnement logique (*argumentum ad ignorantiam*) est ici utilisé : « étant donné que personne n'a été capable de prouver que ce complot n'existe pas, il doit bien exister » ou « je crois en ce complot, et si tu n'y crois pas, alors prouve-moi qu'il n'existe pas ».

## La revendication d'une démarche scientifique rigoureuse

Les associations liées au *9/11 Truth Movement* ont dans leur rang toutes sortes de professions, dont des scientifiques, des ingénieurs, des architectes, etc. Mais les mots « scientifique », « ingénieur », « architecte » sont bien vagues et généraux. Ils peuvent désigner tout autant un physicien nucléaire, qu'un ingénieur commercial ou un architecte d'intérieur. Or, pour ce qui est des attentats du 11 septembre, ils ne sont pas forcément les mieux placés pour expertiser une structure de bâtiment, par exemple. En France, les quelques experts militants les plus visibles dans la sphère *9/11 Truth Movement* sont Frédéric Henry-Couannier (physicien des particules), André Rousseau (géophysicien), Jean-Pierre Petit (astrophysicien), Jean-Luc Guilmot (ingénieur agronome). Ces associations mettent aussi en avant une minorité de scientifiques qui, à côté de leur domaine de compétence reconnu, ont des pratiques ou des démonstrations publiques et médiatiques assez surprenantes : Richard Gage, architecte, pense que l'on peut modéliser l'effondrement d'un immeuble avec deux cartons<sup>2</sup> ; Steven Jones, physicien, prétend avoir démontré le passage *post-mortem* de Jésus chez les Mayas<sup>3</sup>, ou encore que les États-Unis ont pu provoquer le tremblement de terre d'Haïti<sup>4</sup> ; Judith Wood, physicienne, pense que les tours du WTC ont été détruites par des rayons depuis l'espace<sup>5</sup> ; etc. Un cas tout aussi marginal, mis sur le devant de la scène par le *9/11 Truth Movement* pour sa remise en cause de la version portant sur le Pentagone, est celui d'Albert Stubblebine<sup>6</sup>. Cet ancien chef du commandement des services de renseignement et de sécurité était en charge d'une cellule « paranormal »

<sup>2</sup> [http://www.dailymotion.com/video/xaug3c\\_richard-gage...](http://www.dailymotion.com/video/xaug3c_richard-gage...)

<sup>3</sup> <http://web.archive.org/web/20051124053614;http://www.physics.byu.edu/faculty/jones/rel491/handtext+and+figures.htm;>

<sup>4</sup> <http://www.conspiracywatch.info/Steven-Jones-le-petrole-haitien...>

<sup>5</sup> <http://www.drjudywood.com/articles/erin/erin4.html>

<sup>6</sup> Qui eut son heure de célébrité : <http://www.themenwhostareatgoatsmovie.com/#home>





© Graham Taylor | Dreamstime.com

où il tentait de faire valider expérimentalement la traversée de murs par le simple pouvoir de la pensée, ou la possibilité de tuer des chèvres par l'imposition du regard. L'histoire ne dit pas s'il a tenté un jour de faire traverser les murs du Pentagone par des chèvres.

Enfin, toujours associés au *9/11 Truth Movement*, on trouve des scientifiques plus sérieux, dans leur esprit et dans leur démarche, qui ne sont pas satisfaits des conclusions du rapport final de la commission nationale sur les attaques terroristes contre les États-Unis. Ils demandent une réouverture juridique du dossier sur la journée du 11 septembre, avec la nomination de nouveaux experts (lesquels ?) par une structure encore indéterminée à ce jour. Cette démarche nécessiterait, d'un point de vue scientifique, la présence d'un argument de poids : il faudrait que ces auteurs réussissent à faire publier et valider leurs argumentaires et leurs démonstrations alternatives dans des revues spécialisées, à comité de lecture. Or, à ce jour, à part un article contesté, biaisé et non reproductible de Steven Jones<sup>7</sup>, le nombre de travaux significatifs et de publications validées à ce niveau scientifique reste égal à zéro. Les auteurs du *9/11 Truth Movement* n'ont pas démontré leurs thèses avec suffisamment d'arguments solides pour susciter une controverse scientifique internationale et une remise en cause globale des conclusions actuelles.

Finalement, pour le *9/11 Truth Movement*, ces échecs n'ont que peu d'importance en soi. Il n'a pas eu besoin de caution scientifique à ses débuts et il peut très bien vivre sans. Les impasses scientifiques ne l'empêcheront pas de continuer son action, car rappelons-le, ce n'est pas un regroupement à visée scientifique, mais une structure de combat politique ayant deux finalités : montrer l'incompétence et l'hyper-pouvoir organisateur ou complice de l'administration Bush dans les attentats du 11 septembre.

<sup>7</sup> Cf. l'article « La chimie à la rescousse » dans ce même numéro...

Les scientifiques qui contredisent les thèses du *9/11 Truth Movement* sont associés, dans le meilleur des cas, à la figure du savant ignorant, crédule, manipulé, croyant et irrationnel, ou dans le pire des cas, à celui du propagandiste ou du savant prostitué à la solde de la « pensée officielle » qui désinforme sciemment les citoyens. Pour être considéré comme un (vrai) scientifique respectable et honnête, il est nécessaire d'être en accord avec les thèses du *9/11 Truth Movement*. L'argumentaire et les conclusions doivent coller impérativement avec les bornes suivantes : connaissance préalable (administration Bush), participation intérieure (services secrets), démolition contrôlée (WTC), engin militaire (Pentagone), destruction volontaire (vol 93). Toute donnée différente ou défavorable sera considérée comme suspecte, infondée ou fausse. La fraction dure du *9/11 Truth Movement* ne cherche pas à remettre en question ces données considérées comme acquises, mais à confirmer ce qu'ils savent déjà. Affirmer que l'on doute, que l'on est sceptique tout en ayant une grille de lecture déjà affirmée, poser comme vrai et acquis au départ ce que l'on est supposé démontrer, tient plus de la stratégie politique que scientifique<sup>8</sup>. Dans nombre de cas, les controverses débordent largement du domaine scientifique pour laisser une large part aux domaines du renseignement ou de la (géo)politique.

### **Les contradicteurs du 9/11 Truth Movement ne seraient-ils que des néo-conservateurs ?**

Les contradicteurs sont aussi divers que les militants et les sympathisants du *9/11 Truth Movement*. Au niveau politique, de la même manière que tous les militants du *9/11 Truth Movement* ne sont pas des adeptes d'une explication des attentats par l'entremise d'un montage américano-sioniste ou d'un complot organisé par une quelconque société « ésotérique/occultiste », tous leurs contradicteurs ne sont pas des adorateurs de George W. Bush ou des soutiens aux idéologies néo-conservatrices.

C'est le cas d'Alexander Cockburn, présenté en 2006 par *Le Monde Diplomatique* comme une « figure marquante de la gauche radicale aux États-Unis », qui a publié un article très critique intitulé « Scepticisme ou occultisme ? Le complot du 11-Septembre n'aura pas lieu »<sup>9</sup>. C'est également le cas du sociologue Philippe Corcuff, qui se définit comme un militant anticapitaliste, anti-impérialiste et altermondialiste (militant au syndicat SUD Éducation, dans l'association ATTAC et dans le parti NPA), qui a invité Jérôme Quirant le 11 février 2010 à l'Institut d'études politiques de Lyon pour y donner une conférence intitulée « 11 septembre 2001 : conclusions scientifiques et théories du complot ». Pour ma part, j'ai publié deux textes sur le sujet, dont un dans *Le Monde Libertaire*<sup>10</sup>. Pour ces

<sup>8</sup> Pétition de principe : « Il y a eu démolition contrôlée parce qu'on ne peut nier que l'effondrement du WTC7 ressemble à une démolition contrôlée » ; variante en soutenant une conséquence : « Si on effectue une démolition contrôlée, alors l'effondrement ressemble à une "chute libre" verticale. Or, nous avons remarqué une ressemblance de "chute libre" verticale, donc on a effectué une démolition contrôlée ».

<sup>9</sup> <http://www.monde-diplomatique.fr/imprimer/14270/9d702f047b>

<sup>10</sup> Valéry Rasplus, « La science victime de l'hypercriticisme », *Le Monde Libertaire*, 9/09/2010.

quelques exemples, les réactions de la communauté du *9/11 Truth Movement* ont été immédiates : après l'article d'Alexander Cockburn, *Le Monde Diplomatique* a reçu une avalanche de lettres de protestation, et Alexander Cockburn fut traité par la suite « d'idiot utile de la CIA ». Pour mémoire, l'édition norvégienne du *Monde Diplomatique* a publié un texte totalement différent du journaliste Kim Bredesen intitulé « Was 9/11 an inside job ? »<sup>11</sup> sans subir, à ma connaissance, la même réaction d'indignation. Jérôme Quirant, qui a été chahuté dans l'amphithéâtre par des membres de ReOpen<sup>12</sup> lors de sa conférence à Lyon, est régulièrement mis en cause sur ses compétences scientifiques, quand ce ne sont pas des attaques *ad hominem*. À la suite de mes deux textes, des commentaires sur des forums français liés au *9/11 Truth Movement* ont lancé une rumeur selon laquelle j'étais un néo-conservateur déguisé qui aurait fait de l'entrisme<sup>13</sup>.

Gageons que ce dossier recevra une qualification aussi distinguée. ■

<sup>11</sup> <http://www.eurozine.com/articles/2006-07-21-bredesen-en.html>

<sup>12</sup> <http://iepvideo.univ-lyon2.fr/player.php?id=90924&videoid=90924&amorce=1&...>

<sup>13</sup> La rédaction du journal *Le Monde Libertaire* indiquait, de sa propre initiative, à la fois en couverture « 11 septembre, les tours ont bel et bien existé » et en sommaire « La fosse "sceptique" des complotistes ». Du coup *Le Monde Libertaire* a eu droit à un cours sur l'anarchisme de la part du *9/11 Truth movement*. Par la suite, le site Conspiracy Watch (Observatoire du conspirationnisme et des théories du complot) à titré en Une « 11 septembre. Théorie du complot : les anars sauvent l'honneur » (<http://www.conspiracywatch.info/Theories-du-complot-les-anars-sauvent...>).

### La sociologie relativiste au secours des thèses conspirationnistes

Pour les sociologues relativistes, la science serait un point de vue sur le monde parmi d'autres, sans qualité supérieure. En science comme ailleurs, la vérité n'existerait pas, et les termes de « vrai », « faux », « rationnel » ne seraient que de simples expressions qui seraient utilisées par une communauté pour habiller ses pensées, ses points de vue. La distinction entre science et pseudo-science serait purement sociologique et aucun discours ne pourrait réellement prétendre à plus d'objectivité. Interrogé sur les déclarations de l'humoriste Bigard reprenant les thèses conspirationnistes à propos des attentats du 11 septembre, le sociologue Pierre Lagrange illustre ce point de vue et justifie l'existence de plusieurs vérités, celle de Bigard et des « négationnistes du 11 septembre », au même titre que la thèse dite officielle. « La vérité n'est pas unique mais plurielle » affirme Pierre Lagrange, ajoutant : « qui peut dire ce qui sépare la réalité de points de vue qui seraient faux ? » Et la réponse est sans ambiguïté : si on sait que tout n'est pas pareil, « on ne peut pas affirmer savoir de façon catégorique qui dit le vrai et qui dit le faux ».

Ce qui importerait, ce serait la méthode apparente et la bonne foi des interlocuteurs : « le discours d'un Bigard n'est pas différent de la pensée scientifique, dans le sens où c'est un travail (même sommaire) sur la preuve : on accumule des indices avec lesquels on construit un scénario de la réalité » précise ainsi Pierre Lagrange, ajoutant que rien ne permet d'affirmer que cette méthode conduite à une quelconque vérité, en science ou ailleurs : « le scientifique qui travaille pourra, à partir de raisonnements identiques, tomber juste ou tomber faux ». Le critère ultime de la correspondance avec la réalité, avec la nature, n'est jamais mis en avant, il est tout simplement, pour les sociologues relativistes, non pertinent. La nature, les faits et la réalité ne sont que des leurres.

J-P. K. (article complet publié dans SPS n°289, et consultable sur notre site Internet)

<sup>1</sup> *Libération*, 11 septembre 2009. <http://www.liberation.fr/societe/010133324-complot-du-11-septembre-on-aime-tous-se-rassurer-avec-un-adversaire-visible>

# Comment « fonctionnent » les rumeurs ?

Gérald Bronner

**Gérald Bronner** est sociologue, professeur à l'Université de Strasbourg. Il est notamment l'auteur de *La Pensée extrême. Comment des hommes ordinaires deviennent fanatiques* (Denoël, coll. Impacts, 2009) ; *Vie et mort des croyances collectives* (Hermann, coll. Société et pensées, 2006) ; *L'empire des croyances* (PUF, coll. Sociologies, 2003). Gérald Bronner est membre du comité de parrainage scientifique de l'AFIS.



La difficulté avec la rumeur est de la définir, dans la mesure où les spécialistes de ce curieux objet social ont du mal à se mettre d'accord. J'admettrai ici *a minima* que la rumeur est une information douteuse qui se constitue en récit et circule par des médias officiels (bouche-à-oreille, messagerie électronique...) quoique certains médias officiels puissent s'en saisir.

## Naissance des croyances

La question de l'origine des rumeurs – comment naissent-elles ? – est redoutable car, lorsque les chercheurs décident de travailler sur l'une d'entre elles, c'est qu'elle est s'est déjà diffusée dans l'espace social et donc que son processus de constitution, en raison du caractère informel de sa diffusion, est hors de

portée de l'analyse directe. Pour cette raison, on a parfois considéré, comme si la fonction créait l'organe, qu'elles tiraient leur origine des services qu'elles seraient censées rendre à l'ordre social<sup>1</sup>. Je crois plus recevable une interprétation de type sélectionniste, qui fait l'hypothèse que c'est parce qu'un processus de sélection a déjà eu lieu au moment où l'observateur enregistre la forme émergente d'une rumeur et que les moins « adaptées » ont été éliminées, que les objets dominants peuvent donner l'illusion qu'ils tendaient, dès leur origine, vers une fonction sociale. Il faut alors admettre que plusieurs variantes émergent dans l'espace social pour rendre compte d'une situation énigmatique (comment expliquer, par exemple, l'apparition de grands cercles ou de figures plus complexes dans des

<sup>1</sup> Ce type d'interprétation domine aussi la question du surgissement des croyances en général. Que ces croyances soient des outils de domination, et qu'elles assument en cela une fonction de reproduction des distinctions entre les catégories sociales (Marx, Bourdieu...) ou que, de façon moins précise, elles endossent la responsabilité de « dire » ou de rappeler collectivement des vérités sociales dont les hommes ne peuvent prendre conscience facilement (interprétation structuraliste des mythes, catégorisation de la pensée chez Durkheim ou Mauss...), qu'elles fassent figure de fables moralisatrices révélant les interrogations, les crises et les consensus sociaux (ainsi que l'interprétation orthodoxe des phénomènes de rumeurs ou de légendes urbaines propose d'en rendre compte) ou qu'elles soient censées permettre la maîtrise collective d'un environnement (position habituelle de la psychologie sociale), les raisons mêmes de l'existence de ces objets sémantiques relèvent, pour ces auteurs, de leur *utilité sociale*.

champs de blé ?). Ce processus « darwinien » peut revêtir, dans les domaines des croyances et des rumeurs, plusieurs formes. Mais, si l'on en croit Boyer (2001, p. 37), avant même d'être mis en œuvre dans l'espace social, il s'exerce dans l'intimité de notre espace mental : « *Ces variantes ne subissent pas toutes le même sort. La plupart ne restent dans l'esprit qu'un bref instant. Un petit nombre s'attarde plus longtemps mais n'est pas facile à formuler ou à communiquer. Un nombre plus restreint encore est mémorisé, communiqué à d'autres, mais non retenu par eux. Seul un très petit nombre de ces variantes se fixe dans la mémoire, est communiqué à des tiers, mémorisé par eux puis communiqué à d'autres sous une forme qui respecte plus ou moins le concept originel* ».

## Devenirs des jeunes croyances

En d'autres termes, plusieurs croyances peuvent émerger concernant le même objet, ces croyances n'apparaissent pas totalement au hasard puisque l'imagination humaine est limitée et partiellement structurée, mais du moins ne sont-elles pas orientées *a priori* vers une fonction sociale. Ensuite, elles sont comme des produits qui se proposent sur un marché : livrées à la concurrence. La sélection fait alors son office, certains disparaissent, d'autres « survivent ». À ce stade, les énoncés ne sont pas toujours arrivés à maturité et plusieurs processus sont possibles qui peuvent les transformer.

**La confirmation** : la croyance apparaît initialement sous une forme performante, elle ne subit aucune transformation notable.

**L'hybridation** : deux produits concurrentiels fusionnent et produisent une nouvelle croyance. Certaines sectes, par exemple, n'hésitent pas à proposer des produits de synthèse qui résultent souvent de l'hybridation d'éléments religieux et de données scientifiques ou pseudo-scientifiques (voir encadré).

**L'élimination** : un produit apparaît, puis disparaît simplement parce qu'il cesse d'être cru ou parce que les conditions de sa diffusion ne sont pas réunies. Le film *Signes*, de Night Shyamalan, a popularisé le phénomène des *crops circles*. Il s'agit de grands cercles qui apparaissent mystérieusement, généralement dans des champs de blé. Ceux-ci peuvent être de simples cercles ou dessiner des figures plus complexes. Personne ne doute de la matérialité de ces phénomènes. Cependant, il en existe plusieurs interprétations concurrentes. La plus immédiate est celle du canular, d'autant que ces phénomènes, étant principalement apparus dans le sud de l'Angleterre dans les années 80, pouvaient facilement être reproduits artificiellement. D'ailleurs, en septembre 91, deux artistes, Doug Bower et Dave Chorley affirmèrent qu'ils étaient les auteurs de plus de deux cents *crops circles* depuis 1976. Un peu partout dans le monde, des groupes appelés des *circle makers* revendiquent la création de ces « œuvres d'art »<sup>2</sup>.

D'autres prétendent que ces cercles ne peuvent pas tous être des canulars. En effet, certains paraissent trop complexes, trop réguliers pour être réali-

<sup>2</sup> Voir « Crop circles : entre art et ufologie », *SPS* n° 254, octobre 2002.



## Raël

### un exemple d'hybridation d'éléments religieux et de données scientifiques

Dans son livre manifeste *Le livre qui dit la vérité* (Paris, L'édition du message, 1974) Claude Vorilhon, dit Raël, propose une lecture « scientifique » d'un célèbre passage de la Bible.

Pour éclairer ce passage, il faut rappeler que le leader de cette secte prétend être l'ambassadeur des extra-terrestres. Il aurait rencontré l'un d'entre eux en France, dans le Puy-de-Dôme, à six reprises en 1973. Ce visiteur lui aurait expliqué que l'humanité aurait été créée par une race extra-terrestre en laboratoire. La Bible ne dirait rien d'autre que cela, mais le message en aurait été mal interprété au cours du temps.

Toute la doctrine raélienne est une tentative d'hybridation entre une culture biblique et une vulgate scientifique : « *L'homme de Dieu apporta vingt pains d'orge mais son serviteur dit : Comment nourrirais-je cent personnes avec vingt pains ? On en mangera et il en restera. Il les servit, ils en mangèrent et laissèrent des restes suivant la parole de Yahvé.* » Les créateurs apportent ici un aliment synthétique et déshydraté, qui, ajouté d'eau, correspond à cinq fois plus de volume. Avec vingt petits pains, il y a suffisamment de nourriture pour cent hommes. Déjà vous connaissez les petites pilules vitaminées dont se nourrissent vos premiers cosmonautes. Cela tient peu de place mais comporte tous les éléments nécessaires à la nutrition. Dans une pilule, il y a de quoi nourrir un homme, dans un volume équivalent à un petit pain, cinq hommes, dans vingt petits pains il y a de quoi nourrir cent hommes. »

sés de main d'hommes en une seule nuit. Les propositions ne manquent alors pas pour rendre compte de cette énigme. La théorie de pistes d'atterrissage pour des extra-terrestres est une des plus populaires.

Il en existe d'autres : ces *crops circles*, par exemple, seraient le fait de l'action des *marasmius oreades*, des champignons qui laisseraient sur le sol une substance toxique qui pourrait dessiner des cercles s'élargissant d'année en année. On affirme encore qu'ils seraient la conséquence d'essais de prototypes d'armes d'un nouveau genre, canon laser à micro-ondes, etc.

Une autre théorie apparue en 1989 sous la plume d'un météorologue, Gorge Terence Meaden, proposa d'expliquer ce phénomène par les effets d'un plasma-vortex. Sa théorie connut un certain succès lorsqu'elle apparut sur le marché cognitif. Elle se fonde sur un phénomène physique connu qui pourrait, en effet, produire en un temps record ces mystérieux cercles sur lesquels le monde s'interroge encore à cette période. Son succès est de courte durée cependant. Elle est bientôt éliminée lorsqu'à partir des années 90, les *crops circles* revêtent la forme de pictogrammes aux motifs beaucoup plus complexes que celui du simple cercle. L'hypothèse physique du tourbillon devient alors inopérante et disparaît. C'est un exemple d'élimination sur le marché cognitif.

**La mutation** : un produit se transforme, par adjonction ou amputation d'un ou de plusieurs éléments. Les travaux d>Allport et Postman (1947, pp.173-175) sont une illustration de ce phénomène. Ces deux auteurs, désirant mettre à jour certains des



Honoré Daumier (1808-1879)

mécanismes de la diffusion des rumeurs, proposaient cette expérience : il s'agissait d'utiliser une image, riche en détails, et de la décrire à un individu qui ne la voyait pas. On lui demandait ensuite de raconter à un autre sujet, le plus exactement possible, ce qu'il venait d'entendre. Le deuxième sujet racontant à son tour à un troisième sujet et ainsi de suite jusqu'à former une chaîne de six ou sept témoins. Or, les résultats de ces expériences sont spectaculaires. En effet, les descriptions faites par le dernier sujet sont généralement très différentes du contenu réel de l'image. Bertrand Jordan nous donne une illustration de ce phénomène dans l'introduction de son livre *Les imposteurs de la génétique* (2000). Il y montre combien certains phantasmes concernant le progrès scientifique, l'urgence de la diffusion de l'information et l'intérêt pour la nouvelle spectaculaire ont pu faire écrire en 1996, dans le journal *Courrier International*, qu'un test visant à identifier la présence chez un individu d'un gène de la criminalité allait être mis en place en Grande-Bretagne. Le gène de la criminalité est un vieux serpent de mer de l'imaginaire biologique. Les progrès remarquables dans la connaissance de nos gènes à la fin du XX<sup>e</sup> siècle ont fait ressurgir cette vieille idée. Celle-ci est très simple et marque les esprits, elle remet au goût du jour le débat entre l'inné et l'acquis d'une façon caricaturale et propose de rendre compte facilement d'un certain nombre de phénomènes. Il est vrai que les gènes influencent une partie de notre vie, mais de là à admettre qu'ils contrôlent un phénomène aussi complexe que la déviance ou la criminalité, il y a un abîme que peu de scientifiques seraient prêts à franchir. Les diffuseurs d'informations que sont les journalistes se montrent le plus souvent prêts à le faire sans état d'âme. En l'occurrence, Bertrand Jordan se demande comment une nouvelle de ce type a pu être publiée dans un journal ayant plutôt bonne réputation. Il remonte alors le

chemin qui, de *Courrier International* à un article de *La Stampa*, de *La Stampa* au *Daily Mail* britannique, s'inspirant lui-même d'un texte paru dans le *Sunday Time*, mène à un entretien téléphonique accordé par le Professeur Howard Cuckle. Ce dernier n'y évoquait pas du tout le gène de la criminalité, mais le syndrome de l'X fragile sur lequel, en effet, un test à grande échelle allait être mis en œuvre. Ce syndrome n'évoque dans l'esprit d'aucun scientifique, et certainement pas dans celui du Professeur Cuckle, l'idée d'un gène de la criminalité. L'information s'est donc déformée de façon incrémentale vers un stéréotype spectaculaire de l'imaginaire de la biologie<sup>3</sup>.

Les expériences de Allport et Postman montrent qu'une proposition initiale peut « muter » dans l'interlocution. Cela ne constitue pas une surprise, mais il reste à souligner que ces adjonctions ou ces amputations du récit initial se produisent selon une certaine logique. En effet, le sujet en carence d'information aura tendance à interpréter une donnée ambiguë (la description qui lui sera faite de l'image initiale) en fonction de représentations préalables.

## Facteurs de sélection des croyances

La question la plus difficile demeure celle-ci : quels sont les facteurs qui président à ces processus de sélection ? C'est une question épineuse car c'est un phénomène éminemment pluricausal : les caractéristiques de celui qui va recevoir le message comme celles de celui qui le transmet sont évidemment importantes. La nature de la source telle qu'elle est perçue par l'individu aura une influence sur la crédibilité<sup>4</sup> du récit. Mais les caractéristiques de la croyance en elles-mêmes seront très importantes dans le cas de la rumeur car, comme celle-ci appartient en quelque sorte au « marché noir » de l'information, elle ne pourra quelquefois compter que sur ses propres ressources pour pouvoir se diffuser. Or, l'état de la connaissance ne permet pas encore de répondre fermement à cette question ; mais quelques pistes sérieuses se dégagent.

Trois qualités socio-cognitives paraissent se combiner pour assurer le succès d'une rumeur sur le marché cognitif<sup>5</sup>.

Le critère **d'évocation** traduit la facilité avec laquelle les individus, seuls ou en groupe, *évoquent* tel ou tel scénario. L'idée est que plus le facteur d'évocation d'un récit est fort, plus sa probabilité d'apparition sur le marché cognitif est importante. Bien entendu, une fois le récit constitué, rien ne dit qu'il s'imposera. Mais la condition *sine qua non* pour qu'un produit cognitif puisse rencontrer le succès est qu'il soit disponible. Ce critère d'évocation révèle le matériau mental disponible de l'individu, comme l'a montré expérimentalement Ward (1994). Le psychologue demanda à des

<sup>3</sup> Bertrand Jordan, *Les imposteurs de la génétique*. Voir la note de lecture dans *SPS* n° 244, octobre 2000.

<sup>4</sup> Sur cette question classique, voir, par exemple, Bovard (1953), Chaiken (1980) ou Shérif et Hovland (1961).

<sup>5</sup> Pour un support expérimental de cette thèse, cf. Bronner (2006).

volontaires de dessiner des animaux imaginaires, aussi extravagants que bon leur semblerait. Il s'agissait de laisser totalement libre cours à leur créativité. Malgré cette directive, les dessins, pour dissemblables et étranges qu'ils aient pu paraître au premier examen, présentaient tous des créatures respectant certaines règles d'organisation physiologique du monde animal : un principe de symétrie bilatérale, localisation hiérarchique des organes sensoriels... Les croyances, pour diverses qu'elles soient, ne s'expriment que sous le joug d'un espace logique dont elles s'affranchissent rarement.

Le critère de **crédibilité** traduit l'évaluation subjective des individus quant à la crédibilité d'un produit cognitif. On suppose alors que la force de leur conviction a quelque chose à voir avec la nature des arguments soutenant les récits. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les individus n'adhèrent pas à un récit, même lorsqu'il est faux, parce qu'ils sont stupides. Les mythes conspirationnistes, par exemple ceux du 11 septembre, font aisément la démonstration que, sans argumentation contradictoire, leurs propositions sont particulièrement attractives pour les esprits. Ils font moins appel à nos passions qu'à notre aptitude à être sensibles à l'administration de la preuve, fût-elle fallacieuse. D'ailleurs, en bien des domaines, les spécialistes ont constaté qu'il y avait des corrélations entre le niveau d'études et l'endossement de toutes sortes d'idées fausses (astrologie, homéopathie, pouvoirs parapsychiques...)

Le critère de **mémorisation**, enfin, est très important car un récit qui ne pourrait être facilement retenu ne pourrait survivre à l'épreuve de l'interlocution. Rubin (1995), par exemple, insiste sur l'idée que le succès culturel, en particulier dans les traditions orales, ne peut être obtenu par un produit cognitif que s'il est mémorable, et que, de deux croyances, celle qui s'imposera sera celle qui sera la plus facilement mémorisée. Plusieurs expérimentations ont montré que les sujets retiennent mieux des récits qui contiennent des violations de leurs attentes intuitives que celles qui n'en contiennent pas. Ainsi, Barrett et Nyhof (2001), après avoir fait mémoriser et narrer des contes amérindiens aux sujets de leurs expériences, ont constaté que 92 % d'items minimalement contre-intuitifs étaient restitués contre 71 % des items intuitifs. Il n'a pas échappé à ces auteurs que les croyances qui franchissent avec succès la sélection cognitive ne sont pourtant pas constituées de seuls éléments contre-intuitifs (Atran, 2006, p. 68). En travaillant notamment sur la mémorisation de plusieurs versions des contes de Grimm, Atran et Norenzayan (2004) ont montré que le « succès culturel » était une fonction curviligne (en forme de U inversé) du nombre d'éléments contre-intuitifs contenus dans un récit. Trop ou trop peu d'éléments contre-intuitifs rendaient incommode la mémorisation. Ici, deux ou trois événements ou objets surnaturels conféraient une efficacité cognitive optimale aux récits. Ces résultats sont d'autant plus fascinants qu'ils ont été obtenus avec des populations culturellement très différentes (étudiants américains, Mayas Yucatèques...).

## Le mythe conspirationniste du 11 septembre

Les mythes du complot, par exemple, remplissent très bien tous ces critères nécessaires au succès de la croyance parce qu'ils sont fondés sur un effet de dévoilement, sont souvent très argumentés et qu'ils frappent les esprits. Parmi eux, le mythe conspirationniste du 11 septembre est particulièrement redoutable. En effet, on peut dénombrer plus de cent arguments différents qui prétendent asseoir son autorité. ■

### Bibliographie

- [1] Allport G. et Postman L. (1947), *The Psychology of rumor*, New York, Henry Holt.
- [2] Atran, S. (2006), « Les origines cognitives et évolutionnistes de la religion », in *Croyance, raison et déraison* (Gérard Fussman Éd.), Paris, Odile Jacob.
- [3] Atran, S. et Norenzayan, A. (2004), « Religion's evolutionary landscape : Counterintuition, commitment, compassion, communion », *Behavioral and Brain Sciences*, 27, pp.713-770.
- [4] Barrett, J. et Nihoff, M. (2001), « Spreadind non-natural concepts », *Journal of Cognition and Culture*, 1, pp.69-100.
- [5] Bovard, E.W. (1953), « Conformity to social norms in stable an temporary groups », *Science*, pp.361-363.
- [6] Boyer, P. (2001), *Et l'Homme créa les dieux*, Paris, Robert Laffont.
- [7] Bronner, G. (2006), *Vie et mort des croyances collectives*, Paris, Hermann.
- [8] Chaiken, S. (1980), « Heuristic versus Systematic Information Processing and the Use of Source versus Message Cue in Persuasion », *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 5, pp.752-766.
- [9] Jordan, B (2000), *Les imposteurs de la génétique*, Paris, Seuil.
- [10] Rubin, D. (1995), *Memory in oral traditions*, New York, Oxford University Press.
- [11] Shérif, M. et Hovland, C.I. (1961), *Social judgment*, Yales, New Haven, University Press.
- [12] Ward, T.B. (1994), « Structured imagination : The role of category structure in exemplar generation », *Cognitive Psychology*, 27(1), pp.1-40.



### Vie et mort des croyances collectives

Gérald Bronner

Hermann, 2006

Malgré de constants progrès techniques et scientifiques, nos sociétés restent des sociétés de croyances. Les rumeurs, les idéologies, les superstitions restent intimement ancrées dans notre vie quotidienne, alors même que la diffusion des connaissances scientifiques gagne chaque jour en importance. Comment résoudre ce paradoxe : nous accordons de plus en plus notre confiance à la science, tout en laissant aisément se développer des croyances

parfois irrationnelles ? Cet essai se propose d'examiner ce paradoxe, propre à nos sociétés modernes, en mobilisant des exemples aussi divers que le mythe du Père Noël, les légendes du 11 septembre 2001, une psychose collective qui gagna la ville de Seattle dans les années 50, le processus d'adhésion à une secte... Quoique sensiblement hétéroclites, toutes ces illustrations peuvent être ramenées à la question de l'émergence et de la disparition des croyances collectives. Quels processus mènent à leur avènement ou à leur abandon ? Gérald Bronner nous fournit une première approche de ces questions épineuses sur la base d'expérimentations inédites en sciences sociales.

Présentation de l'éditeur



---

# Si j'étais la CIA attaquant les tours jumelles...

---

*Nicolas Gauvrit*

— Vous cherchez le responsable du complot ?

— Ça ne peut être que ce jeune stagiaire qui a été viré le 12 septembre 2001 de la CIA.

Comme bien souvent avec les croyances irrationnelles, il n'est même pas besoin de développer des trésors de science pour démonter les arguments surréalistes un par un, avec l'espoir impossible d'en finir un jour. Le simple bon sens peut suffire.

Qu'un groupe de fanatiques états-uniens logés par la CIA ou n'importe quel autre asile gouvernemental décide un jour, pour justifier une guerre pétrolière, de massacrer quelques milliers d'habitants de son pays, c'est hélas un scénario que l'histoire a rendu parfaitement crédible. L'idée de l'organisation d'un faux attentat par un groupe d'Américains n'est pas absurde en soi... mais, en l'occurrence, elle ne tient pas debout.

Pour s'en rendre compte, il suffit d'accepter comme un jeu morbide les hypothèses des complotistes : supposons donc un instant que la CIA ait voulu organiser l'attaque du 11 septembre. Son but ? Justifier la guerre, horripiler le pays. Faire croire en tout cas que l'attentat fut perpétré par des terroristes islamistes.



06-21-06 © Iconogenic

Tout le monde s'accorde pour dire que les gars de la CIA, s'ils ne sont pas aussi finauds que certains films veulent nous le faire croire, ne sont pas nés de la dernière pluie pour autant. Un complot de cette envergure est à la fois dangereux et très délicat à mettre en place.

Les règles de base sont :

1. d'y faire participer le moins de monde possible pour éviter les fuites,
2. d'architecturer un scénario crédible, le plus proche possible de la réalité.

Eh bien, moi, si j'étais la CIA, je n'inventerais pas un avion fantôme sur le Pentagone ! Pourquoi ne pas dire que les terroristes ont envoyé un missile, si c'est vraiment une his-

toire de missile ? Dans le cas contraire, j'enverrais *vraiment* un avion sur le Pentagone. Ou alors, c'est un jeune stagiaire un peu limité qui a tout organisé. Je le vois d'ici annoncer en réunion : « et si on lançait un missile sur le pentagone, et après on dirait partout qu'en fait c'était un avion ? »...

Et puis, moi, si j'étais la CIA, je me douterais qu'il existe des gens dehors qui savent la même chose que moi. Alors de deux choses l'une : soit il est possible de faire s'effondrer les tours avec des avions, soit c'est impossible. Mais si on essaie de faire croire que c'est possible alors que non, on aura forcément des gens sur le dos pour nous dire que l'histoire des avions est impossible. Sans compter ceux qui pourraient retrouver les traces d'explosifs qu'on sera obligé de mettre en bas. Laissons tomber, faisons tout sauter à l'ancienne, ça évitera bien des ennuis.

Bien sûr, il y a de l'argent à se faire en achetant des *puts* ; mais, moi, si j'étais un copain de la CIA sans scrupule, je n'en achèterais pas des milliers un jour et plus rien ensuite ! J'en prendrais un peu chaque jour, pendant 30 jours, pour être discret. Même si le stagiaire me supplie : « Non non, prends-en 2000 le 6 septembre, c'est mieux. Tu ne risques rien »... ■



Abonnez-vous en ligne :  
<http://www.pseudo-sciences.org>  
(rubrique « Rejoignez-nous »).

# afis SCIENCE et pseudo-sciences

## Abonnement et adhésion

### Adhésion à l'AFIS (Association Française pour l'Information Scientifique)

Cotisation pour l'année .....21 €

### Abonnement à la revue Science et pseudo-sciences (SPS)

France. Un an : 5 numéros .....25 €

France. Deux ans : 10 numéros .....50 €

Étranger. Un an : 5 numéros .....30 €

Étranger. Deux ans : 10 numéros .....60 €

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Mail : ..... Profession : .....

### Faites des cadeaux à demi-tarif !

J'offre ..... abonnements à 5 numéros, à 12,5 € chacun

J'offre ..... abonnements à 10 numéros, à 25 € chacun

Destinataires du ou des cadeaux :

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

(début de l'abonnement au prochain numéro).

**Total : .....€**

Chèque à l'ordre de l'AFIS (uniquement en France) ou virement IBAN : FR 65 2004 100001 2100000P020 50. BIC : PSSTFRPPPAR. N° de compte : 20041 / 00001 / 2100000P020

**AFIS, 14 rue de l'École Polytechnique, 75005 PARIS**  
**service.abonnement@pseudo-sciences.org**

L'Association Française pour l'Information Scientifique (créée en 1968) se donne pour but de promouvoir la science contre ceux qui nient ses valeurs culturelles, la détournent vers des oeuvres malfaisantes ou encore usent de son nom pour couvrir des entreprises charlatanesques. La science ne peut résoudre à elle seule les problèmes qui se posent à l'humanité, mais on ne peut les résoudre sans faire appel à la méthode scientifique. Les citoyens doivent être informés des progrès scientifiques et techniques et des questions qu'ils soulèvent, dans une forme accessible à tous et sans tenir compte de la pression des intérêts privés. Ils doivent être mis en garde contre les fausses sciences et ceux qui dans les médias leur prêtent la main par intérêt personnel ou mercantile.

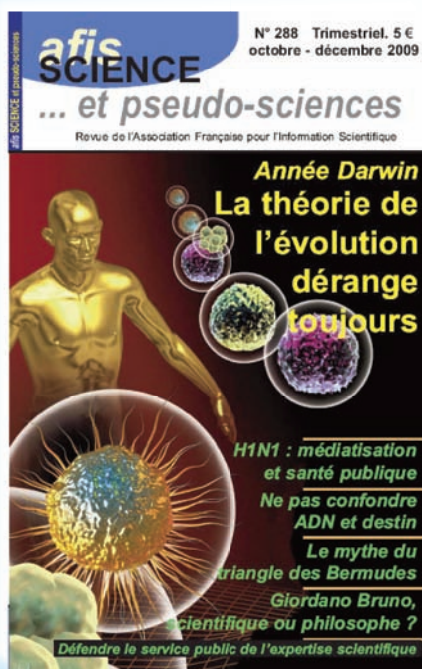
Au travers de sa revue *Science et pseudo-sciences*, elle veut :

- retenir dans l'actualité scientifique et technique un certain nombre de faits pour en considérer d'abord la signification humaine ;
- diffuser une information scientifique constituée de nouvelles d'actualité dans toutes les branches de la recherche, dans un langage accessible à tous ;
- dénoncer sans réserve les marchands de fausses ou de pseudo-sciences (astrologie, soucoupes volantes, sectes, « paranormal », médecines fantaisistes) et les charlatans malfaisants pourvoyeurs de l'irrationnel ;
- défendre l'esprit scientifique contre la menace d'un nouvel obscurantisme.

Elle se veut indépendante des groupes de pression afin d'éviter toute concession au sensationnalisme, à la désinformation et à la complaisance pour l'irrationnel.

Visitez le site de l'AFIS

<http://www.pseudo-sciences.org/>



# SCIENCE... *et pseudo-sciences*

## Sommaire

### Dix ans après les attentats du 11 septembre

#### La rumeur confrontée à la science

<b>Éditorial</b> .....	1
<b>Introduction : l'imposture est dans la rumeur</b> .....	2
<b>Vérité et plausibilité</b> ( <i>Jean Bricmont</i> ) .....	6
<b>Les théories conspirationnistes autour du 11 septembre</b> ( <i>Phil Molé</i> ) .....	7
<b>Comment assure-t-on la sécurité des constructions ?</b> ( <i>Denys Breyse</i> ) .....	17
<b>Les effets du feu</b> ( <i>Pierre Carlotti</i> ) .....	26
<b>L'effondrement des Twin-Towers</b> ( <i>entretien avec Matthys Levy</i> ) .....	33
<b>Vous avez dit démolition contrôlée ?</b> ( <i>entretien avec Jean-Pierre Muzeau</i> ) .....	38
<b>L'effondrement de la tour 7</b> ( <i>Joël Kruppa et Bin Zhao</i> ) .....	42
<b>Affabulation autour des débris métalliques</b> ( <i>entretien avec Michel Brilich</i> ) .....	50
<b>Pas d'avion sur le Pentagone ?</b> ( <i>Jérôme Quirant</i> ) .....	54
<b>Quelques considérations aéronautiques...</b> ( <i>entretien avec Jean Belotti</i> ) .....	58
<b>La chimie à la rescousse</b> ( <i>Émeric Steng</i> ) .....	62
<b>Quand la sismique se met en branle...</b> ( <i>Jérôme Quirant</i> ) .....	71
<b>Des statistiques molestées en plein Web par les truthers...</b> ( <i>entretien avec Nicolas Gauvrit</i> ) .....	76
<b>« 9/11 Truth Movement » entre politique et science</b> ( <i>Valery Rasplus</i> ) .....	81
<b>Comment fonctionnent les rumeurs</b> ( <i>Gérald Bronner</i> ) .....	87
<b>Si j'étais la CIA attaquant les tours jumelles...</b> ( <i>Nicolas Gauvrit</i> ) .....	94

L 16571 -296 H- F: 5,00 € -RD

