

# Le procès AZF : l'hypothèse chimique

Gérard Hecquet

## AVERTISSEMENT

*L'Actualité Chimique* présente à ses lecteurs une contribution exceptionnelle à ce qu'on a appelé « l'affaire AZF ». Ce dramatique accident chimique a interpellé toute la profession, et parmi eux, les lecteurs de *L'Actualité Chimique*. L'article est entièrement sous la responsabilité de l'auteur, qui est connu de longue date comme un scientifique de qualité reconnu tant par le CNRS que par l'industrie. Il a été cité au procès de novembre 2011 comme expert chimiste indépendant. L'article qui suit, achevé d'écrire le 15 juillet, résulte de son audition au procès. Il met explicitement en cause certains aspects du fonctionnement de l'expertise judiciaire technique au cours du procès ; les termes sont parfois très durs mais peuvent être vérifiés tant sur les rapports de l'instruction que sur les minutes du tribunal. Ils sont par ailleurs sur le site de la Société Chimique de France depuis 2011.



À Toulouse, le 21 septembre 2001, à 10 h 17, le hangar n° 221 contenant du nitrate d'ammonium explosait, provoquant la mort de 31 personnes, un grand nombre de blessés et des dégâts très importants. Cette explosion s'est produite sur le site industriel communément appelé AZF appartenant à Grande Paroisse, filiale d'Atofina, elle-même filiale du groupe Total.

Sur la plate-forme industrielle de Toulouse, on produisait de l'ammoniac, de l'acide nitrique, du nitrate d'ammonium (NA), de l'urée, de la mélamine, du formaldéhyde, des colles, de l'acide isocyanurique, de l'acide trichlorocyanurique et du dichloroisocyanurate de sodium. Deux types de nitrate d'ammonium étaient produits dans l'usine : le nitrate d'ammonium pour l'agriculture (NAA) et un nitrate d'ammonium à forte porosité (NAI), destiné à être mélangé avec du gasoil pour constituer un explosif très répandu, l'ANFO (« ammonium nitrate fuel oil »).

À la suite de l'explosion, un procès en première instance a eu lieu en 2009. Une instruction avait été diligentée et les experts désignés par la Justice avaient proposé une hypothèse chimique pour expliquer l'explosion. Le procès en première instance a conduit à la relaxe des personnes mises en examen : l'ancien directeur de l'usine, et Grande Paroisse en tant que personne morale. Le juge a considéré que la

piste chimique décrite par les experts judiciaires était très probablement la cause de l'explosion, mais n'ayant pas la preuve de la présence du produit incriminé (voir la suite de l'exposé), il se devait de choisir la relaxe. Ce qu'il a fait en expliquant qu'une (très) faible probabilité existait pour un acte délibéré qui ne pouvait être entièrement exclu.

Le procès en appel s'est déroulé du 3 novembre 2011 à la mi-mars 2012. Une peine de 18 mois avec sursis a été requise contre l'ancien directeur de l'usine et le jugement aura lieu le 24 septembre 2012.

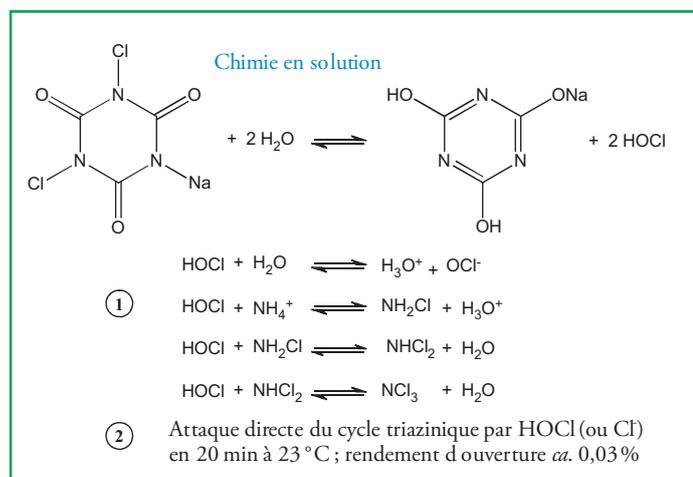
De mon côté, j'avais réalisé l'analyse de la piste chimique pour GP/Total de septembre 2002 au 31 décembre 2006. À cette date, en retraite, je me suis retiré de l'affaire. Je n'ai pas participé au premier procès, au cours duquel mes travaux ont pourtant été abondamment commentés. Mais en appel, deux parties civiles, convaincues de l'impossibilité de l'hypothèse chimique, m'ont fait citer. Cette fois, j'ai donc témoigné<sup>(1)</sup>.

Dans le hangar 221 étaient stockés des nitrates d'ammonium, soit déclassés parce que la granulométrie n'était pas strictement conforme aux spécifications commerciales, soit formés lors des démarrages de fabrication, produits qui ne sont jamais mis dans le circuit commercial. Les produits devant être stockés dans le hangar 221 transitaient par un box dédié du bâtiment.

Deux faits sont à la base de la « piste chimique » élaborée par les experts judiciaires :

- Le dernier déversement dans le box a été effectué environ 25 minutes avant l'explosion. Un employé est alors venu vider une benne qu'il avait préparée deux jours auparavant dans un autre bâtiment, le 335, situé à environ 800 m du hangar 221.
- Le 2 octobre 2001, on a découvert dans le bâtiment 335 un sac (big bag de 600 kg) déchiré, non lavé mais vide, qui avait contenu du dichloroisocyanurate de sodium (DCCNa). Le sac était bien visible dans ce hangar, alors qu'il n'avait pas été remarqué lors d'un inventaire précis fait dans ce même local dans la semaine qui a suivi l'explosion du 21 septembre. Les produits chlorés, DCCNa et l'acide trichlorocyanurique (ATCC), étaient en fait fabriqués et stockés dans une zone réservée, hors du 335, car il était évidemment bien connu à Grande Paroisse que le NA et ces produits chlorés sont incompatibles. Les analyses de recherche de DCCNa sur le sol du 335, faites par les experts judiciaire, se sont révélées négatives.

En fait, la mise en contact des produits chlorés et du NA, s'ils sont secs, ne provoque aucune réaction. Par contre, en présence d'eau, il peut y avoir formation de trichlorure d'azote ( $\text{NCl}_3$ ), molécule dangereuse qui explose spontanément à 93 °C. Les réactions qui conduisent à la formation de  $\text{NCl}_3$  à partir de DCCNa sont les suivantes :



Réactions conduisant à la formation de  $\text{NCl}_3$  à partir de DCCNa (d'après [1]).

L'ensemble des réactions qui conduisent à  $\text{NCl}_3$  étant exothermiques, si les conditions réactionnelles (y compris la présence d'eau) sont propices à une grande vitesse de réaction, alors la chaleur produite est suffisante pour amorcer une explosion spontanée. C'est le  $\text{NCl}_3$  que les experts judiciaires rendent responsable de l'explosion du hangar 221.

Les seuls faits avérés et non contestés par les parties civiles et la défense sont :

- 1) la découverte étrange dans le bâtiment 335 d'un sac vide, déchiré, ayant contenu du DCCNa ;
- 2) une benne qui arrive du hangar 335 et qui déverse son contenu 25 minutes avant l'explosion dans le sas du hangar 221 ;
- 3) en réagissant avec le NA avec une certaine teneur en eau, le DCCNa peut produire du  $\text{NCl}_3$ , mais dans des conditions très spécifiques et bien connues. Le  $\text{NCl}_3$  produit explose spontanément à 93 °C. Il pourrait dans certaines conditions amorcer à son tour l'explosion du nitrate d'ammonium.

## Instruction, mises en examen et expertises judiciaires

En juin 2002, treize personnes d'AZF ont été mises en examen et placées en garde à vue sur la base d'un rapport de l'expert judiciaire chimiste. C'est alors que la direction d'Atofina a fait appel à moi pour analyser ce rapport. J'ai rendu mes premières conclusions en octobre 2002. Les constatations que j'ai faites sont les suivantes :

- Le rapport est truffé d'erreurs scientifiques : manifestement, l'expert n'est pas un spécialiste de la cinétique chimique et ses connaissances dans le domaine de la chimie des chloroisocyanuriques sont insuffisantes.
- L'hypothèse de départ sur l'explosion est que l'employé a pelleté du DCCNa (se trouvant par erreur dans le bâtiment 335) qu'il a ensuite versé sur le NA du box 221. L'expert écrit qu'il a effectué 74 essais de réaction entre des chloroisocyanuriques et le NA, dont trente ont été « positifs » (c'est-à-dire

avec explosion). Mais il n'en décrit que quatre. Selon lui (qui a effectué tous les essais avec au moins 10 % d'eau dans le NA), il est nécessaire que les produits soient mélangés et restent en milieu confiné (flacon bouché). Un seul essai est estimé compatible avec le délai de 25 minutes imposé par l'arrivée de la benne provenant du hangar 335 : il a été qualifié de « spectaculaire » par l'expert car l'explosion intervient au bout de 26 secondes seulement, et il sera pris en référence pour construire la première version de la piste chimique. L'essai a été effectué avec du produit prélevé sur le sol après l'explosion, que les experts qualifient de « nitrate impur ».

L'analyse de cet essai « spectaculaire » (faite à partir du rapport de l'expert car nous n'avons pas eu accès à l'échantillon) m'a amené à faire trois constatations :

- Le point de fusion de ce « nitrate impur » est de 132 °C, soit 37 °C en dessous de celui du nitrate d'ammonium.
- La perte au feu est de 32,6 % à 500 °C, alors qu'elle devrait être de 100 % dès 300 °C.
- Un calcul facile et rapide, à partir des analyses fournies dans le rapport, permet de quantifier la teneur en nitrate d'ammonium, soit **0,74 %** !

Le 23 janvier 2003, je me retrouve en confrontation devant le juge d'instruction, avec l'expert chimiste et le responsable du groupe d'experts judiciaires. Je renouvelle mes constatations. Il m'est dit que les 0,74 % sont probablement la conséquence d'une « erreur de transcription d'un bulletin d'analyse », et qu'il doit s'agir de 74 %. Cinq jours plus tard, le responsable des experts confirmera ceci par écrit au juge d'instruction. On est donc en droit de croire qu'en écrivant cela, les experts ont vérifié cette erreur de transcription.

Pourtant, cette valeur ne permet absolument pas de rendre compte des deux autres critères (perte au feu et point de fusion). Après plusieurs interventions auprès du juge d'instruction, ce dernier a fait refaire l'analyse du « nitrate d'ammonium impur » : l'analyse contradictoire a révélé qu'en fait l'échantillon testé par l'expert n'était pas du nitrate d'ammonium mais de l'**urée**. Après cette « surprise », nous assisterons nous-mêmes à une autre surprise en constatant que les experts en question n'ont pas été désavoués et sont restés en place.

## L'hypothèse chimique

L'hypothèse émise par les experts est la suivante : le sac déchiré de DCCNa a laissé 150 à 500 kg de DCCNa sur le sol du hangar 335. L'employé les aurait pelletés dans une benne deux jours avant l'explosion et déversé celle-ci sur le tas de NA présent dans le box du hangar 221, 25 minutes avant l'explosion du tas qui aurait provoqué celle de l'ensemble du NA du 221 (survenue le 21 septembre à 10 h 17).

Or, on sait que ce 21 septembre, le sol du box a été nettoyé et raclé comme chaque jour à partir de 6 h 20 le matin. Lors de la confrontation, j'ai pu affirmer qu'en aucun cas la teneur en eau dans le tas de NA ne pouvait dépasser 0,5 %, et qu'à cette teneur, il ne pouvait y avoir d'explosion, même dans un mélange de DCCNa et NA (des essais effectués au TNO, l'institut de recherche national des Pays-Bas, ont montré qu'il fallait plus de 9 % d'eau pour déclencher une explosion avec le scénario des experts ; nous y reviendrons). En parallèle, le juge d'instruction a organisé une reconstitution les 8 et 9 octobre 2002 : elle a démontré que l'on ne pouvait pas pelleter le DCCNa sans masque respiratoire. Le responsable des experts, qui s'y est essayé lui-même en apnée, a dû renoncer à la troisième pelletée, arguant qu'il avait mal au dos !

Les invraisemblances étaient telles que les experts judiciaires se sont alors orientés vers une autre hypothèse. Dans les produits chlorés DCCNa,  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NHCl}_2$  et  $\text{NCl}_3$ , le chlore est bien entendu à l'état d'oxydation + 1, ce qui en fait de puissants oxydants. Ils peuvent donc réagir violemment avec des graisses et des huiles lubrifiantes. Comme, de plus, le nitrate d'ammonium poreux mélangé à du gasoil conduit à un explosif, les experts imaginent une réaction explosive entre le DCCNa et du nitrate d'ammonium pollué par des fuites d'huile ou de carburant. Ils postulent alors que le sol du hangar 221 était pollué. Des prélèvements sont effectués et envoyés pour analyse au Laboratoire central de la Police de la Préfecture de Paris. Ce dernier trouve des hydrocarbures, les extrait, et en réalise un spectre infrarouge. Le sol est donc déclaré pollué. En fait, ce spectre infrarouge correspond parfaitement à celui de l'huile que Grande Paroisse utilise pour introduire un antimottant dans le nitrate d'ammonium utilisé comme fertilisant.

Nous avons rédigé deux rapports (en 2004 et 2005) indiquant toutes les erreurs commises par ce laboratoire, qui n'a pas voulu les reconnaître. Finalement, le juge d'instruction a demandé l'avis du BRGM, service géologique national, qui a conclu le 11 mai 2005 et le 30 juin 2006 dans le même sens que nos propres rapports.

Pendant que les analyses étaient en cours, les experts tentaient de démontrer la justesse de leur hypothèse. De son côté, l'expert chimiste faisait des essais avec, comme polluant, de l'essence de térébenthine, au motif que ce produit pourrait être comparable aux produits susceptibles d'être présents dans le box. Les chimistes apprécieront cette analogie... Au même moment, l'expert détonicien utilisait aussi l'essence de térébenthine, comme additif en fin d'essai, ce qui pouvait provoquer une explosion entre DCCNa et NA, au motif que ce composé est « *un réactif spécifique de  $\text{NCl}_3$*  ». La lecture de la notice du fabricant, comme des ouvrages traitant de sécurité, sont pourtant clairs : l'essence de térébenthine réagit violemment avec les oxydants tels  $\text{ClO}^-$ . Il semblerait que, pour les experts, l'essentiel était d'arriver à produire une explosion. Cette voie, bien sûr sans issue, fut finalement abandonnée. Et des douze personnes mises en examen, une seule sera maintenue : le directeur de l'usine.

## L'hypothèse du sandwich

À ce stade, vers 2005, les experts avaient finalement compris (grâce aux rapports de l'Institut Semenov qui avait été sollicité par Grande Paroisse) que, pour arriver à une production suffisante de  $\text{NCl}_3$ , atteindre les 93 °C fatidiques et avoir une explosion de bonne intensité, il fallait réunir plusieurs conditions :

- Une teneur d'au moins 10 % d'eau dans le NA. En effet, à cette teneur, le NA solide est entouré d'une solution saturée en nitrate d'ammonium. Or les réactions se développent plus facilement en solution, alors qu'avec des solides, elles se produisent aux interfaces NA solide/DCCNa solide et sont limitées par la diffusion.
- Une interface réactionnelle la plus étendue possible : la production de  $\text{NCl}_3$  est directement proportionnelle à cette donnée.
- Un confinement le meilleur possible.

Comme il était impensable que se soit produit un mélange entre du NA humide et du DCCNa, et afin d'obtenir une grande interface entre DCCNa et NA, les experts se sont

orientés vers un étalement d'une couche mince (15 mm) de DCCNa sur du NA à 10,7 % d'eau. Pour obtenir en outre le confinement, ils ont recouvert le tout d'une épaisse couche de NAI sec à forte porosité (le choix du NAI n'est pas anodin, car il est plus sensible à l'explosion que le NAA utilisé pour l'agriculture). Avec cette conception « en sandwich », les experts ont fini par réaliser une explosion, lors du tir 23. Afin d'affiner les conditions réactionnelles et améliorer l'hydrolyse du DCCNa, l'expert détonicien avait scarifié la surface du NA humide, ce qui permettait de bien augmenter l'interface réactionnelle (notons que c'est en contradiction avec le fait que le sol du sas était damé par le passage des engins), et avait laissé s'imprégner le DCCNa pendant 23 secondes avant de déposer le NAI sec dessus.

Un ultime essai, le tir 24, voulait montrer que du nitrate d'ammonium industriel NAI mis en contact avec le montage du tir 23 transmet la détonation. L'expert détonicien commandité par Grande Paroisse démontrera qu'il n'en est rien : l'équivalent TNT de l'explosion du tir 24 n'est pas du tout supérieur à celui du tir 23.

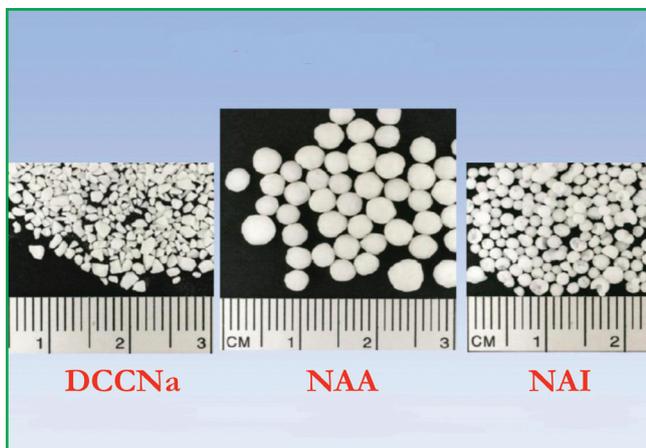
La théorie du sandwich était pourtant née.

En résumé, les experts imaginent alors un scénario : l'employé, deux jours avant le 21 septembre, prépare une benne dans le hangar 335. Il ramasse sur le sol, à la pelle, entre 1 et 5 kg de DCCNa provenant du sac éventré qu'il y aurait malencontreusement trouvé, et il les jette dans la benne. Il y met aussi du NAI sec qui se serait trouvé sur le même sol. Au tribunal, l'expert détonicien précisera que le DCCNa se trouve **sous** le NAI sec dans la benne, car sinon il aurait dû s'hydrolyser partiellement pendant deux jours avec l'humidité de l'air, et aurait donc perdu son activité. Le 21 septembre, 25 minutes avant l'explosion, l'employé déverse le contenu de sa benne sur le sol du box dans le hangar 221. Le DCCNa descend en premier et s'étale en couche sur le sol. Puis c'est le tour du NAI sec qui tombe en recouvrant le tout (et qui permet un confinement). Quand au sol du box, il aurait été déjà recouvert d'une couche de NA à plus de 10 % d'eau, car, selon les experts, le NA qui recouvre le sol s'est humidifié du fait du vent d'autan, connu pour amener de l'humidité, et qui s'est levé la veille. Cette hypothèse contredit totalement la précédente, car jusqu'alors, les experts affirmaient que le sol était recouvert de croûtes, croûtes qu'ils avaient trouvées **après** l'explosion. Lors du jugement en première instance, le juge avait estimé que cette piste était convaincante, mais il avait ordonné la relaxe car, pour lui, la présence de DCCNa n'était pas démontrée.

Le premier point de la teneur en eau du NA ne tient pas. En effet, les conditions atmosphériques sont parfaitement connues dans les jours et les heures précédant l'explosion, car l'aéroport de Toulouse, proche du site industriel, a fourni un relevé précis des données météorologiques. Nous avons donc soumis des tas de NAA et de NAI pendant deux jours à des atmosphères très proches de celles relevées par l'aéroport. Pour l'un des essais sur l'humidification de NAA et NAI, l'humidité ambiante était même plus importante car il pleuvait à l'extérieur (reconstitution par le juge d'instruction des 9 et 11 octobre 2002). En surface (dans la croûte de quelques millimètres), la teneur maximale relevée était de 1,8 %. Sous cette croûte, la teneur en eau maximale relevée était de 0,9 %. On est donc loin des 10,7 % des tirs 23 et 24. De plus, le sol du sas était raclé tous les jours et il l'avait bien été à 6 h 20 le 21 septembre. Les experts imaginent alors que des flaques d'eau stagnaient sur le sol du box 221 : mais si de l'eau s'y était infiltrée, comment des flaques auraient-elles pu

subsister sur le sol, alors que chaque jour, des tonnes de NA sec, très hygroscopique, y étaient déversées et transférées ensuite vers le hangar 221 ? Les experts ne voudront jamais prendre en compte ces faits expérimentaux et se réfugieront derrière le leitmotiv : « *Le vent d'autan a amené l'humidité nécessaire pour avoir plus de 10 % d'eau dans le NA.* »

La deuxième hypothèse invoquée, selon laquelle le DCCNa descend avant le NA et s'étale sur le sol, est encore plus improbable. J'ai démontré, par la théorie et par une illustration expérimentale, que c'est l'inverse. Les grains de NAA et de NAI sont sphériques, avec des diamètres respectifs de 3 et 1,6 mm (et des masses respectives de 33 et 3,7 mg/grain). Le DCCNa se présente sous forme de grains concassés de 1,1 mm (0,82 mg/grain) seulement, avec des surfaces planes et des arêtes. En mettant à l'extrémité d'un plan horizontal les trois produits et en le relevant progressivement, la démonstration devient évidente. Les forces appliquées à ces grains (poids, forces de frottement) vont toutes dans le même sens : le NAA descend le premier, puis le NAI, et enfin le DCCNa. Après avoir montré cette expérimentation élémentaire (les experts n'ont jamais réalisé d'écoulement de ces solides), l'expert détonicien, quelques jours après mon témoignage au procès de 2011/2012, modifiera l'hypothèse du « sandwich » en disant que « *le bon sens veut que le DCCNa arrive en même temps que le NA et est donc mélangé.* » Comme le DCCNa représente moins de 1 % de la benne, la quantité de DCCNa avec le NA humide va devenir infime. Cela n'a plus rien à voir avec la référence, le tir n° 24, qui est fondée sur la confection expérimentale d'un sandwich. Vue la conception de la benne imaginée par les experts, on ne voit pas comment un seul grain de DCCNa aurait pu se retrouver en contact avec le NA du sol !



La théorie du sandwich s'est trouvée, de fait, invalidée. La démarche des experts est très claire : ils ont réussi, après plusieurs années d'essais infructueux, à réaliser les conditions d'un essai suivi d'une détonation spontanée. Ils ont ensuite imaginé un scénario prétendant que ces conditions avaient été réalisées dans le sas 221. Le problème est que ces étapes sont scientifiquement irréalistes. Et même si elles avaient été possibles, il aurait fallu amener la preuve qu'elles avaient bien eu lieu. L'hypothèse des experts ne peut, scientifiquement, être retenue.

Puisque les experts ont tenté, à l'aide d'arguments prétendument scientifiques, de discréditer les contre-arguments que j'avais avancés, j'ai fait refaire, avant le procès, un essai sur la base du tir 24, en modifiant deux paramètres : la teneur en eau, qui a été fixée à 9 % (à cette

teneur le système n'est pas encore biphasique), et la surface du NA humide qui a été damée, comme l'était le sol du sas (et l'on reproduit ainsi la vraie interface réactionnelle). Lors de l'essai, la température à l'interface réactionnelle s'est élevée de 34 °C, alors qu'il aurait fallu un gradient de 74 °C pour atteindre les 93 °C nécessaires pour déclencher l'explosion de  $\text{NCl}_3$ . Cet essai a beaucoup perturbé les experts car il a montré l'impérative nécessité d'atteindre une teneur en eau plus élevée que 9 % dans le NA. Cependant, au premier procès, d'où j'étais absent, les experts s'étaient focalisés sur cet essai par lequel je montrais que les 10 % d'eau étaient impératifs. Les experts judiciaires ont vu là une tricherie, une manipulation de ma part : cet essai avait été réalisé au TNO (Pays-Bas) en utilisant une section réactionnelle de 20 x 20 cm, alors que le tir 24 avait une section de 30 x 30 cm. Il avait fallu diminuer la quantité de NA mise en œuvre pour respecter les règles de sécurité du TNO. Les hauteurs du tas de produits avaient été scrupuleusement respectées. Les experts ont argué que, en diminuant la section d'un facteur 2,25 (9/4), la quantité de chaleur avait diminué d'un facteur identique (ce qui est vrai), et donc le gradient de montée en température avait été diminué pour empêcher d'atteindre les 93 °C fatidiques et donc l'explosion. D'où ma supposée « tricherie ». Mais ils n'ont pas vu que la masse mise en œuvre avait été diminuée de ce même facteur, et donc que la montée en température est la même quelle que soit la section réactionnelle. Je l'ai démontré au deuxième procès en utilisant la formule de base de thermique  $Q = M C_p (T_f - T_i)$ , et aussi par le bon sens. L'expert détonicien a été dans l'incapacité de contrer cette démonstration, mais il persistera sans amener le moindre argument, en affirmant qu'il « *pense que la section 20 x 20 cm permet de diminuer la température.* »

Une autre affirmation, sans fondement, amenée au premier procès avait été retenue par le juge. Le système type du tir 24 fonctionnerait avec des teneurs en eau allant de 2 à 20 % : pourquoi introduire une telle fourchette alors que les experts n'ont effectué des essais qu'à 10,7 % ? La réponse donnée par les experts judiciaires est remarquable : « *Dès qu'elles démarrent, les réactions génèrent suffisamment d'eau.* » En fait, ils laissent croire que la réaction produit plus d'eau qu'elle n'en consomme, et qu'il suffit d'amorcer la pompe, sans présenter le bilan en eau. J'ai présenté au tribunal le bilan en eau résultant d'un calcul élémentaire pour un chimiste, et qui montre que l'on produit autant d'eau que l'on en consomme. Cela veut dire aussi que localement (à l'interface solide/solide), la teneur en eau ne varie pas et que, quand les autres réactifs (NA et DCCNa) sont consommés, la réaction s'arrête (fait expérimental qui a été démontré par des essais effectués par la SNPE, que j'ai explicité dans mes rapports et que j'ai exposé au procès).

## Que conclure ?

Tous les rapports émis par les experts concernant les hypothèses chimiques ont reçu de ma part une réponse écrite : j'ai émis quinze rapports qui dénoncent la multitude des erreurs et l'incohérence des experts impliqués. Ces rapports ont été complètement ignorés par le juge d'instruction quand il a rédigé son ordonnance de renvoi. Quand aux experts, dans leur rapport final, ils donnent la liste des différents rapports émis sur le sujet ; les miens sont complètement ignorés, alors qu'ils sont les plus nombreux et, je le prétends, les plus pertinents. Devant cet état de fait, j'ai soumis les rapports des experts et les miens à des

personnalités scientifiques : Claude Lion, directeur de recherche au CNRS (Paris), lui-même expert auprès de la Cour de Cassation de Paris, Bernard Meunier, directeur de recherche au CNRS (Toulouse) et membre de l'Académie des sciences, et Guy Ourisson, ancien responsable d'un laboratoire prestigieux de Strasbourg et ex-président de l'Académie des sciences. Tous ont unanimement écrit que les experts n'étaient pas à la hauteur de l'enjeu et qu'ils avaient commis des erreurs grossières. Guy Ourisson écrira qu'il a reconnu dans les écrits des experts un verbiage pseudo-scientifique. Tout cela n'ébranlera pas certains avocats de la partie civile qui affirmeront que les experts judiciaires étaient de renommée mondiale.

Pendant le procès, il y eut de très gros débats sur la propagation de la détonation de  $\text{NCl}_3$  vers le NA qui est au-dessus, et sur la propagation depuis le box vers le hangar 221. Comme dit plus haut, l'expert de la défense, le professeur Michel Lefebvre de l'Université de Bruxelles, a montré que l'explosion de  $\text{NCl}_3$  dans le tir 24 n'a provoqué la détonation du NA que sur la partie en contact direct avec  $\text{NCl}_3$ . L'expert détonicien au procès finira par reconnaître que son explosion n'était pas aussi forte qu'il l'aurait espérée, mais il attribuera ce fait à la qualité du NAI de la société Yara qu'il a employé à la place du NAI d'AZF. De plus, la transmission du front de la détonation du box vers le hangar pose elle aussi d'énormes problèmes d'explication. On voit bien que rien n'est acquis, bien au contraire, dans la chaîne pyrotechnique. Rappelons que si, dans toutes les étapes qui constituent une hypothèse, une seule d'entre elles a une probabilité nulle, alors toute l'hypothèse est réfutée. Or, plusieurs étapes supposées par les experts sont irréalistes. Leur hypothèse officielle n'a donc aucune crédibilité. Il ne faut pas oublier que cette hypothèse est basée essentiellement sur une spéculation, en éliminant les réalités physiques et chimiques qui la contredisent.

Je me suis contenté jusqu'ici de parler de l'aspect chimique de cette hypothèse de l'accusation. On peut ajouter que cette hypothèse « chimique » n'explique pas les multiples phénomènes lumineux, électriques, auditifs apparus **avant** l'explosion. De nombreux témoins ont entendu deux explosions à huit secondes d'intervalle, ce qui a fait l'objet de gros débats pendant les audiences. Pour expliquer les effets lumineux, les experts judiciaires ont prétendu que ceux-ci étaient le produit de l'explosion du hangar 221. Dans leur premier rapport (juin 2002), ils expliquaient que c'était la détonation du nitrate dans le bâtiment 221 qui avait généré un flash. Cependant, ils ont dû réaliser ensuite que la détonation s'était produite dans un local encore fermé et ne pouvait donc aucunement avoir produit un flash visible de l'extérieur. Ils ont alors imaginé que les produits de la détonation avaient spontanément transformé une partie de la toiture du hangar 221 en poudre

d'aluminium micronisée. Cette poudre se serait ensuite enflammée, tel le flash des daguerréotypes, produisant un flash de 100 mètres de haut... qui n'a été observé par personne ! Les essais qui ont pu être faits montrent que les éjectats de la détonation peuvent s'incruster dans l'aluminium, matériau ductile par excellence, mais qu'en aucun cas ils ne vont le microniser.

Les avocats des parties civiles, partisans de l'hypothèse chimique, ont été incapables de discuter de la partie technique. Ils ont focalisé leurs attaques sur l'organisation dans l'usine, traquant ce qui semblait le moindre manquement au respect des procédures. Leur argument de base était qu'il y a eu des manquements à l'organisation, et donc qu'il fallait voir là la cause de la catastrophe. On a même vu l'avocat de la ville de Toulouse (qui était partie civile) défendre le concept de condamnation basée sur la simple suspicion de culpabilité !

En conclusion, on ne connaît pas la cause de l'explosion. Beaucoup de pistes n'ont pas été, ou mal, explorées. Ainsi, l'ancien juge Bruguières est venu au procès dire que la piste terroriste n'avait pas été étudiée convenablement. Le professeur Georges Guiochon est venu décrire les zones d'ombre qui demeurent (voir sa présentation sur le site de la SCF<sup>(1)</sup>).

Beaucoup de pistes restent donc à explorer. Le 16 décembre 2011, pendant le cours même du second procès, un hangar situé à 1 200 m du hangar 221 et appartenant à une cartonnerie de la société Saica Pack a explosé en sous-sol et on a retrouvé de la nitrocellulose autour du cratère. Ce hangar était situé sur des terrains qui ont appartenu, tout comme ceux de l'usine AZF, à la poudrerie qui produisait la nitrocellulose pour l'Armée au début du XX<sup>e</sup> siècle (AZF a possédé un temps des ballastières contenant des milliers de tonnes de nitrocellulose sur des terrains achetés à l'Armée).

(1) Les transparents de ma présentation au procès en appel et la présentation de Georges Guiochon sont consultables sur le site de la Société Chimique de France : [www.societechimiquedefrance.fr/fr/au-sujet-du-proces.html](http://www.societechimiquedefrance.fr/fr/au-sujet-du-proces.html)

[1] Paul J.-M., Hecquet G., Mieloszynski J.-L., Les chloroisocyanuriques. Étude de leur aptitude à générer des chloramines par eux-mêmes ou en présence d'espèces azotées, *L'Act. Chim.*, **2004**, 274, p. 10.



Adjoint au directeur des recherches d'Atofina de 1990 à 1996, puis de 1999 à 2003, détaché au CNRS comme directeur du Laboratoire de Catalyse de Lille de 1996 à 1999. **Gérard Hecquet** fut conseiller scientifique de Grande Paroisse/Total de septembre 2002 au 31 décembre 2006. Il est intervenu dans l'affaire AZF à partir de septembre 2002 jusqu'aux citations à comparaître au procès en appel de 2012.

D'autre part, il a enseigné le génie chimique à l'ENSC Lille et Centrale Lille de 1973 à 1999.

\* Courriel : [gerard.hecquet@neuf.fr](mailto:gerard.hecquet@neuf.fr)

Je suis membre de la Société Chimique de France, et vous ?

Rejoignez le réseau des chimistes : votre association !  
[www.societechimiquedefrance.fr](http://www.societechimiquedefrance.fr)

Société Chimique de France