Nouvelle FAC

LES VICTIMES BLASTEES (EFFET DU SOUFFLE)

I Introduction

Le 21 Septembre 2001 la France connait sa pire catastrophe industrielle d'après-guerre après l'explosion d'un stock de 300 tonnes de nitrate d'ammonium à l'usine AZF de Toulouse. L'effet de souffle provoque la mort de 31 personnes et pas moins de 3000 blessés ; 27000 logements endommagés et des vitres brisées jusqu'à 4 kilomètres à la ronde. Jusqu'à là, l'effet de souffle ou blast était plutôt associé aux explosions dues aux armes de guerre. Une nouvelle prise de conscience dans le domaine de secourisme émane de cette catastrophe et nous allons l'aborder dans cette FAC

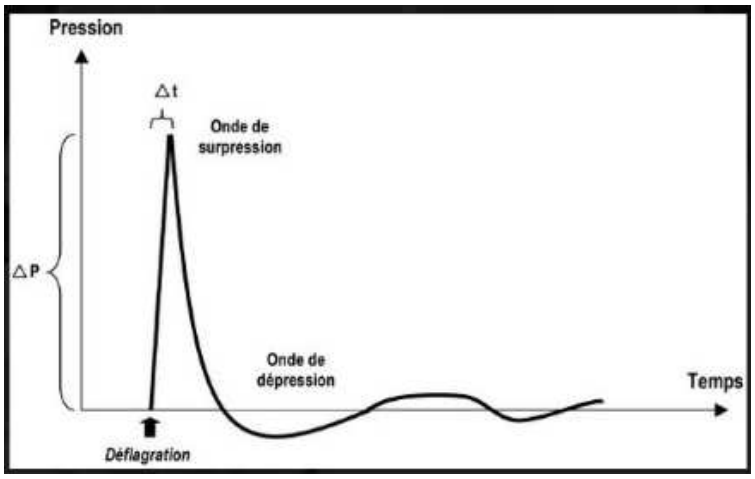
Photo 36A1 : Explosion usine AZF

II Définition :

L'effet de souffle ou appelé blast est l'effet sur l'organisme d'une onde de choc produite par une explosion (compression d'air se déplaçant à la vitesse du son) en milieu liquide, solide ou aérien. Il est recherché par les armes de guerres (bombes, mines, grenades) et souvent associé à un effet thermique. Mais il peut être aussi induit par la foudre, un effondrement minier ou certains types d'avalanche.

III Mécanisme :

A l'épicentre de l'explosion se produit une brutale augmentation de pression dépendant de la puissance de l'engin. Cette surpression se propage de façon centrifuge sous la forme d'un pic de pression positif suivi d'oscillations négatives et positives s'amortissant dans le temps.



Dessin 36A2 : Forme des ondes de surpression dans le temps

La nocivité de l'onde de choc dépend de 3 choses :

1. Les paramètres physiques propres (puissance de l'explosif).
2. Les conditions de la propagation (milieu de propagation ; réverbération, mur protecteur).
3. Les facteurs individuels (position du sujet, poids port des EPI)

IV Les différents types de blast :

1 Le blast primaire :

L'onde de choc dans l'air percute la personne et provoque à son tour une onde de choc dans son corps (réfraction) ; cette onde de choc interne peut provoquer des dommages internes ayant des effets à retardement ; par ailleurs, la surpression provoque des dégâts à **l'appareil laryngotrachéal** (larynx + trachée) et plus encore à l'oreille, pouvant aller jusqu'à la rupture du tympan ou à l'arrachement de la cochlée de ses attaches.

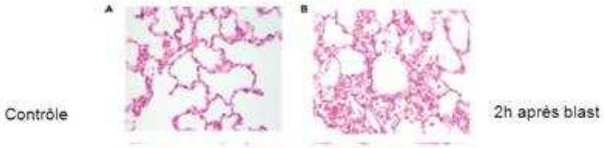
On l'appelle aussi ***blast auriculaire*** qui a des effets sur la surdité temporaire ou définitive.

Il peut présenter aussi des lésions pulmonaires (**blast pulmonaire**), digestives et des hémorragies et contusions au niveau cérébral pouvant induire l'inconscience.

Photo 36A4 : Lésion du tympan

Blast pulmonaire

- Sang dans l'alvéole = « contusion »
- Fuite d'air = pneumothorax
  pneumomédiastin
- Fistules alvéolo-veineuses
  (et embolies gazeuses)



= réaction inflammatoire!

Dessin 36A4 : Effets du blast pulmonaire

2 Le blast secondaire :

L'onde de choc projette des objets (débris, éclats) qui occasionnent des plaies (victime poly criblée). Il concerne les **victimes les plus proches de l'explosion.** La gravité dépend de la profondeur des lésions qui peuvent être crano faciales (trauma crânien ou de la face) ; lésions du tronc (thorax soufflant, éviscération) ; atteintes des membres par amputation traumatiques, multiples fractures ouvertes.

Photos 36A5 à 7 : Effets de la projection d'objets lors d'une explosion

3 Le blast tertiaire :

Lorsque l'onde de choc atteint une personne, celle-ci se trouve pendant un très court instant avec une surpression d'un côté et la pression atmosphérique de l'autre ; ceci crée une force qui peut projeter la personne, avec des traumatismes liés à la chute ; c'est le « *blast* tertiaire ».

Photos 36A8 : Projection de la victime

Lorsque la personne est debout ou appuyée sur un plancher ou paroi derrière laquelle survient une explosion les parties de corps en contact avec cette paroi peuvent être gravement endommagées (ainsi l'explosion d'une bombe, grenade, mines ou EEI à proximité de la coque d'un navire ou sous un véhicule blindé transmet son énergie à l'intérieur du navire ou de l'habitacle pouvant induire de graves « lésions de blast », notamment dans les membres inférieurs en contact avec le plancher et correspondant aux blessures dites de « **pied de mine indirect** » ou « **claque de pont** ».

Même sans atteinte par des éclats ces blessures (fracas ouverts, fracas fermés avec ou sans atteinte des organes creux) sont souvent graves, très douloureuses et peuvent conduire à des « amputations traumatiques » (et/ou à de graves handicaps et séquelles voire à la mort en l'absence de soins adéquats).

4 Le quatrième blast :

L'élévation de température induite par l'explosion provoque des brulures. Exemple catastrophe de Los Alfaques un camion-citerne contenant 25T de propylène explose le long d'un camping le bilan est de 215 morts brulés.

Photo Paris Match camping Los Alfaques été 78

Il comprend aussi tous les cas d'intoxication, d'ensevelissement, et les traumatismes psychiques.

V Les mécanismes lésionnels du blast :

1 L'implosion des organes creux :

Ce phénomène s'observe uniquement sur les organes creux tels que globes oculaires, poumons, estomac, intestin grêle, côlon, vessie... L'air contenu dans la lumière de ces organes creux et du système artério-veineux est soumis à une surppression et à une détente brutale. L'élasticité de ces tissus ayant ses limites, il se produit alors un éclatement de ces organes.

2 La pulvérisation :

Il s'agit là d'un mécanisme où le passage de l'onde du blast traverse des tissus de densités différentes. La résonnance de ce passage provoque une fragmentation des tissus. La conséquence la plus fréquente est une atteinte de l'appareil musculo-squelettique.

3 Les contraintes cinétiques :

Lors d'un blast, les forces d'arrachement et de compression appliquées à des tissus de densités hétérogènes répondent aux différences d'accélérations de l'onde dans ces tissus. Les deux exemples les plus parlants pour illustrer ces contraintes cinétiques au cours d'une explosion sont l'éclatement tympanique et l'arrachement cochléaire, mais on pourrait aussi citer les lésions ostéo-tendineuse ou ostéo-ligamentaires.

VI Recherche des signes du blast :

1 Le blast certain :

Lors d'un blast certain les lésions sont immédiatement visibles il s'agit de gros blessés traumatiques présentant soit des amputations, éviscération, fracas massif de la face.
On retrouvera des traumatismes des membres, des délabrements cutanés, des pieds de mines, l'absence de pouls distaux et des œdèmes.

2 Le blast possible :

Ce n'est pas une évidence immédiate à découvrir lors d'une intervention. Il faut le rechercher lorsqu'il existe une notion d'explosion. Il faudra rechercher les éléments suivants :

- Explosion connue
- Heure et circonstance de la survenue
- Milieu de propagation (solide, liquide air)
- Distance de l'épicentre
- Présence éventuelle d'un écran naturel ou artificiel.

3 Recherche des signes évocateurs :

Les signes neurologiques :

- Agitation
- Etat de sidération neuropsychique
- Euphorie paradoxale
- Crises convulsives
- Troubles de la conscience (obnubilation)

Les signes respiratoires :

- Dyspnée brutale ou progressive (pneumothorax)
- Crachats sanglants (hémothorax)
- Sueurs, cyanose
- Douleurs thoraciques

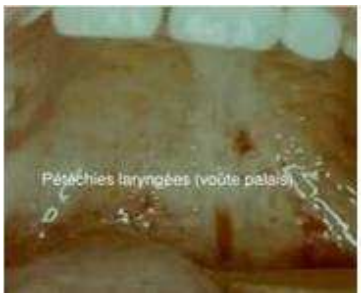
Pneumothorax

Les signes cardio-vasculaires :

- Douleurs thoraciques
- Tachycardie
- Hypotension artérielle
- Collapsus

Les signes ORL :

- Acouphènes
- Otorragies
- Perforation tympanique (visible qu'à l'otoscopie)
- Vertiges
- Pétéchies laryngées (signe systématique d'une atteinte pulmonaire)



Les signes oculaires :

- Phosphène (mouches volantes)
- Baisse de l'acuité et du champ visuel
- Hémorragies sous conjonctivales

Les signes abdomino-pelviens :

- Nausées, vomissements

- Hématémèse (hémorragie digestive haute)
- Abdomen aigu
- Algie (gonflement et douleur) testiculaire (milieu liquidien)

4 Les lésions associées:

- Les brulures qui sont certainement celles qui engagent le plus le pronostic vital
- Les inhalations de toxiques
- Les atteintes psychologiques immédiates ou retardées.

VII Conduite à tenir face à un blast :

- Reconnaissance du site
- Recherche des victimes
- Classification des victimes par bilan complet

Toute victime ayant subi un blast doit être systématiquement vue par un médecin.

Bilan spécifique à rechercher lors d'une explosion :

- *Diminution de l'audition*
- *Douleurs aux oreilles*
- *Otorragie*
- *Diminution de la vision*
- *Toux avec crachats mousseux ou sanglants*
- *Troubles du comportement*

Toute victime d'explosion est une victime :

- *Blessée*
- *Blastée*
- *Brulée*
- *Bouleversée*

VIII Le blast chez les sapeurs-pompiers :

Des explosions sont fréquentes lors des extinctions d'incendie (bouteilles de gaz, d'acétylène, pneu de poids lourds...).

Le blast est difficile à diagnostiquer en dehors des signes cliniques graves pour deux raisons :

- Le port du casque F1 peut protéger les tympans et éviter les lésions de celui-ci.
- Le port de l'ARI peut protéger de l'entrée d'air en surpression dans les voie aériennes supérieures.

Une surveillance rapprochée et une otoscopie doit être réalisée systématiquement sur des collègues ayant été proche d'une explosion même sans plainte.

Explosion d'aérosols de peinture lors d'un feu d 'entrepôt à Lusigny en 2011.