

# JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

O. KELLER

## Les accidents d'appareils à vapeur

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 31 (1890), p. 112-115

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1890\\_\\_31\\_\\_112\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1890__31__112_0)

© Société de statistique de Paris, 1890, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

IV.

LES ACCIDENTS D'APPAREILS A VAPEUR.

Un tableau détaillé des explosions d'appareils à vapeur est dressé chaque année en France, au ministère des travaux publics, par les soins de la commission centrale des appareils à vapeur. Les renseignements qu'il contient méritent toute confiance, parce qu'aux termes de la législation en vigueur toute explosion donne lieu à une enquête et à un procès-verbal de la part de l'autorité chargée de la police locale et des ingénieurs des mines, ou bien, s'il s'agit d'appareils installés sur des bateaux, de la part de la commission de surveillance, commission dont les ingénieurs font partie.

L'objet principal de l'enquête est de découvrir la cause de l'accident ; le nombre des victimes, tués ou blessés, qui forme un élément important de la question, est toujours consigné dans les procès-verbaux et dans les rapports dressés à ce sujet. Ces pièces officielles sont transmises aux autorités administratives ou judiciaires, en exécution de l'ordonnance royale du 23 mai 1843 relative aux bateaux à vapeur qui naviguent sur les fleuves et rivières, de l'ordonnance royale du 17 janvier 1846 relative aux bateaux à vapeur qui naviguent sur mer, enfin du décret du 30 avril 1880 portant règlement d'administration publique sur l'emploi de la vapeur dans les appareils fonctionnant à terre. Ce dernier décret, qui remplace l'ancienne ordonnance du 22 mai 1843 et le décret du 25 janvier 1865 relatif aux chaudières à vapeur autres que celles des bateaux, oblige expressément, par son article 38, le *chef de l'établissement* à prévenir immédiatement l'ingénieur chargé de la surveillance, s'il arrive un accident quelconque ayant occasionné la mort ou des blessures ou n'ayant entraîné que des dégâts matériels. Un rapport est dressé dans tous les cas, parce qu'il importe à la sécurité publique de rechercher toutes les causes susceptibles de déterminer des explosions.

Le *Journal officiel* ainsi que les *Annales des mines* et la *Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur*, publient annuellement le *Tableau des accidents arrivés dans l'emploi des appareils à vapeur*, tel qu'il est dressé par la commission centrale. On y trouve la date de l'accident, la nature et la situation de l'établissement où l'appareil était placé, la nature, la forme et la destination de cet appareil, les circonstances de l'accident, ses conséquences pour les personnes et pour les choses, enfin sa cause présumée.

Nous avons dépouillé les tableaux concernant les huit dernières années, en nous plaçant au point de vue des risques inhérents à l'emploi de la vapeur, et en avons extrait les données suivantes, pour la France et l'Algérie réunies :

TABLEAU.

| ANNÉES.                     | ACCIDENTS                      |                                     |                  | VICTIMES |                                                  |                                                   |                  |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|
|                             | ayant fait<br>des<br>victimes. | n'ayant pas<br>fait de<br>victimes. | Nombre<br>total. | Tués.    | Blessés<br>ayant chômage<br>plus<br>de 20 jours. | Blessés<br>ayant chômage<br>moins<br>de 20 jours. | Nombre<br>total. |
| 1880. . . .                 | 19                             | 6                                   | 25               | 30       | 30                                               | »                                                 | 60               |
| 1881. . . .                 | 19                             | 10                                  | 29               | 15       | 10                                               | 11                                                | 36               |
| 1882. . . .                 | 30                             | 7                                   | 37               | 40       | 20                                               | 19                                                | 79               |
| 1883. . . .                 | 17                             | 17                                  | 34               | 40       | 62                                               | 30                                                | 132              |
| 1884. . . .                 | 25                             | 12                                  | 37               | 46       | 40                                               | 34                                                | 120              |
| 1885. . . .                 | 18                             | 7                                   | 25               | 34       | 33                                               | 29                                                | 96               |
| 1886. . . .                 | 23                             | 7                                   | 30               | 33       | 24                                               | 14                                                | 71               |
| 1887. . . .                 | 21                             | 15                                  | 36               | 17       | 17                                               | 33                                                | 67               |
| Moyennes des<br>8 années. } | 21,5                           | 10,1                                | 31,6             | 31,9     | 29,5                                             | 21,2                                              | 82,6             |

A travers les variations que présentent les chiffres ci-dessus, d'une année à l'autre, on découvre, avec un peu d'attention, une sorte de régularité fatale. Les accidents sont plus ou moins graves, occasionnent plus ou moins de victimes, ou n'en font aucune, suivant des chances mystérieuses. Mais leur nombre annuel ne présente que des écarts médiocres ; il oscille autour du chiffre de 31 ou de 32. Celui des morts approche du même chiffre, en présentant toutefois des écarts plus grands. Si l'on néglige les personnes légèrement blessées, et dont le chômage n'a pas atteint 20 jours, on voit qu'en moyenne la moitié des victimes, grièvement atteintes, ne survit pas aux blessures ou aux brûlures reçues. C'est la fréquence des morts, par rapport aux blessés, qui caractérise les conséquences funestes des explosions.

Le tableau statistique suivant, concernant la période antérieure (1873-1879), confirme nos observations. Il y a lieu de remarquer que certaines personnes blessées légèrement n'y figurent pas, leur nombre n'ayant pas été donné.

| ANNÉES.                    | ACCIDENTS. | TUÉS. | BLESSÉS. |
|----------------------------|------------|-------|----------|
| 1873 . . . . .             | 30         | 37    | 48       |
| 1874 . . . . .             | 32         | 54    | 63       |
| 1875 . . . . .             | 26         | 26    | 31       |
| 1876 . . . . .             | 35         | 28    | 51       |
| 1877 . . . . .             | 22         | 40    | 32       |
| 1878 . . . . .             | 35         | 37    | 31       |
| 1879 . . . . .             | 35         | 35    | 52       |
| Moyennes des 7 années. . . | 31         | 37    | 44       |

En comparant les moyennes relatives aux deux périodes 1873-1879 et 1880-1887, on est amené à constater que le nombre des accidents est stationnaire, et que celui des morts tend plutôt à diminuer. Or le nombre des appareils à vapeur n'a cessé d'augmenter chaque année. On comptait en France 67,489 chaudières et récipients en activité en 1873 ; il y en a eu 104,366 en 1887, soit moitié plus.

On peut conclure de là, avec une entière certitude, qu'il s'est produit, dans l'intervalle, une diminution relative des accidents causés par l'emploi de la vapeur et une amélioration incontestable sous le rapport de la sécurité.

La commission centrale des appareils à vapeur range les *causes présumées* des accidents en trois catégories, savoir :

1° *Conditions défectueuses d'établissement.*

Construction, disposition, installation ou matières défectueuses.

2° *Conditions défectueuses d'entretien.*

Usure, fatigue ou amaïnissement du métal, réparations (pour d'autres causes) non faites ou défectueuses.

3° *Mauvais emploi des appareils.*

Manque d'eau (suivi ou non d'alimentation intempestive), excès de pression, autres imprudences ou négligences.

Les causes restées inconnues ou diverses forment une quatrième catégorie.

Le total annuel des *causes présumées* est supérieur à celui des accidents correspondants, parce que le même accident est souvent dû à diverses causes réunies. Pour la période de 1880 à 1887, la statistique ainsi définie a donné les chiffres suivants :

*Causes présumées des accidents.*

| ANNÉES.          | CONDITIONS<br>défectueuses |              | IMPRUDENCES<br>ou négligences<br>dans<br>l'emploi<br>des appareils. | CAUSES<br>inconnues<br>ou<br>diverses. |  |
|------------------|----------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|
|                  | d'établissement.           | d'entretien. |                                                                     |                                        |  |
| 1880 . . . . .   | 4                          | 9            | 13                                                                  | 3                                      |  |
| 1881 . . . . .   | 3                          | 7            | 20                                                                  | 2                                      |  |
| 1882 . . . . .   | 10                         | 22           | 15                                                                  | 2                                      |  |
| 1883 . . . . .   | 11                         | 6            | 23                                                                  | 2                                      |  |
| 1884 . . . . .   | 16                         | 9            | 22                                                                  | »                                      |  |
| 1885 . . . . .   | 5                          | 9            | 16                                                                  | 2                                      |  |
| 1886 . . . . .   | 9                          | 12           | 12                                                                  | 3                                      |  |
| 1887 . . . . .   | 13                         | 12           | 20                                                                  | 1                                      |  |
| Totaux . . . . . | 71                         | 86           | 141                                                                 | 15                                     |  |

Le nombre des accidents survenus dans la période ci-dessus a été de 253. On voit que, dans 141 cas, c'est-à-dire 55 fois sur 100, l'enquête a permis d'établir l'imprudence ou la négligence du mécanicien ou du chauffeur préposé à la marche de l'appareil. D'autre part, dans 157 cas (62 fois sur 100) des défauts dans l'installation, la construction ou l'entretien de l'appareil pouvaient être relevés à la charge du constructeur ou du chef d'établissement, soit indépendamment de la faute des chauffeurs et mécaniciens, soit simultanément.

Cette statistique particulière, émanée des hommes les plus compétents en matière d'appareils à vapeur, nous a semblé devoir prendre place dans ce rapport.

Il reste à résoudre une question aussi importante que celle du partage de la responsabilité des explosions entre les patrons et les ouvriers, c'est d'évaluer les risques d'accidents occasionnés par l'emploi de ces appareils.

La statistique relative à la période 1880-1887 a donné, comme on l'a vu précédemment, une moyenne annuelle d'environ 32 tués et 51 blessés, soit de 83 victimes. Si l'on connaissait le nombre des personnes qui étaient exposées au danger d'explosion, on en déduirait mathématiquement le coefficient de risque. Or, ce nombre échappe à tout recensement direct : ce serait une erreur grave que de compter

parmi ces personnes tout le personnel des usines à vapeur, et une autre, non moins grande, de compter les mécaniciens et chauffeurs exclusivement. Suivant la disposition des locaux, suivant la gravité de l'explosion, la *zone dangereuse* augmente ou diminue.

D'autre part, le nombre des victimes est généralement en rapport avec celui des ouvriers qui se trouvent, en permanence ou bien temporairement, dans cette zone au moment de la rupture de l'appareil. Tandis que tel accident de chaudière n'atteint personne, tel autre a pour conséquence de nombreuses victimes. Ainsi une explosion survenue en 1883, aux forges de Marnaval, a fait 30 morts et 61 blessés ; dans un cas analogue, en 1884, aux forges d'Eurville, on a compté 22 tués et 33 blessés.

On rencontre, dans cette question, un concours de circonstances variables qui semblent la vouer à l'obscurité. La statistique nous offre cependant un moyen d'éliminer les particularités les plus embarrassantes, et de résoudre le problème d'une façon suffisamment approchée.

Remarquons que, dans les huit dernières années, il y a eu 661 personnes tuées ou blessées pour un total de 253 explosions. D'où il résulte que chaque accident de ce genre a frappé  $\frac{661}{253} = 2,6$  personnes, en moyenne. Ainsi la *zone dangereuse* en comprenait moyennement de 2 à 3, *sinon plus*, par appareil à vapeur. A n'en pas douter, il y en avait au moins 2,6 exposées à des blessures, puisque tel est le nombre moyen de celles qui ont été atteintes. Dès lors, en prenant pour base cette donnée fournie par l'expérience, il est permis de dire que, sur les personnes, en nombre quelconque, qui travaillent ou qui simplement se trouvent dans le voisinage de 100,000 appareils à vapeur, par exemple, il y en a 260,000 au moins qui courent le risque d'être, les unes ou les autres, victimes d'une explosion.

Or, le nombre des appareils dépasse actuellement 100,000. On a compté comme ayant été en activité, en France, pendant l'année 1887, 80,421 chaudières (y compris les locomotives et les chaudières des bateaux), et 23,945 récipients de vapeur soumis à la déclaration réglementaire, ensemble 104,366 appareils explosibles.

Il y en avait, en outre, 1,028 en Algérie.

Par conséquent, les risques d'accident se divisent bien entre 260,000 personnes, pour le moins.

Comme, d'après la statistique des huit dernières années, le nombre moyen des victimes est de 32 tués et 51 blessés par an, la proportion ne dépasse pas  $\frac{32}{260,000} = 0,123$  sur 1,000, pour les morts, et  $\frac{51}{260,000}$ , soit un peu moins de 0,2 sur 1,000 pour les blessés.

Ainsi que ces chiffres le démontrent, les chaudières à vapeur sont devenues d'un emploi beaucoup moins dangereux qu'on ne le pense généralement. Comparativement aux autres chances mauvaises, si nombreuses, dont les ouvriers ont à se préoccuper, elles jouent un rôle presque négligeable dans les accidents du travail.

Cet heureux résultat est dû, pour une bonne part, au remarquable ensemble de mesures préservatrices dont l'usage des appareils à vapeur est entouré, les unes imposées par le législateur, les autres adoptées spontanément par les industriels, afin de garantir la sécurité publique.

[Extrait des travaux du Congrès international des accidents du travail (Exposition universelle de 1889).]

O. KELLER.