

Détections de gaz et prévention des explosions

Autor(en): **Peissard, Werner G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **106 (1980)**

Heft 5

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73932>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Détection de gaz et prévention des explosions

par Werner G. Peissard, Männedorf

En tant que substitut du pétrole, le gaz naturel constitue une source d'énergie dont l'importance augmente sans cesse. Une consommation toujours accrue sur les réseaux de distribution existants se traduit par les plus grands risques liés au gaz qu'ait connu l'époque contemporaine. On ne compte plus les explosions petites et grandes dues à des manchons ou même des tuyaux qui fuient dans des appartements, des immeubles commerciaux ou autres. Rien que dans l'espace de quelques mois de l'année passée, par exemple, on a relevé dans la presse une explosion de gaz naturel avec un mort à Zurich, et trois explosions de gaz à Paris, qui ont fait 20 blessés et des dégâts matériels considérables. Tout lecteur attentif des journaux serait en mesure de compléter cette liste.

Les explosions de ce genre débouchent souvent sur des incendies, qui augmentent encore les dégâts et gênent la recherche de personnes accidentées. Il arrive que cela se passe dans l'ordre inverse : l'incendie provoque une explosion, comme par exemple dans un laboratoire d'hôpital, à cause d'une conduite d'hydrogène qui fuyait : il a fallu évacuer en toute hâte, dans leur lit, les patients du service des maladies infectieuses hors de la zone de danger.

Les précautions à prendre au niveau des bâtiments et de l'exploitation constituent souvent la première condition d'une protection efficace contre les explosions. Mais cela ne suffit de loin pas toujours. En conséquence, le principal moyen de prévenir les risques d'explosion consiste à détecter la formation d'une concentration dangereuse de gaz explosibles et de vapeurs de solvants dans l'air, de façon suffisamment précoce et fiable pour que des mesures adéquates puissent être prises à temps.

C'est là une tâche bien définie, réaliste, et qui constitue de ce fait la meilleure manière d'aborder le problème et de parvenir au but visé.

L'étude qui suit présente les causes du danger et sa portée ; elle définit ce qu'est une prévention efficace des explosions et donne finalement quelques exemples pratiques de solutions au problème, faisant appel à des appareils électroniques nouveaux.

Le danger d'explosion que représente le gaz

Le 16 mai 1979, une maison de six appartements s'est effondrée à Haslach près de Baden par suite d'une explosion. On a retiré huit personnes des décombres pour les transporter à l'hôpital ; deux d'entre elles étaient grièvement blessées. Les pompiers ont fiévreusement poursuivi leurs recherches de victimes éventuelles, car personne ne savait au juste combien d'individus se trouvaient dans l'immeuble.

Une explosion de gaz comme il s'en produit régulièrement ! Rien de bien sensationnel. Et on pourrait passer à l'ordre du jour, si ce danger ne mettait pas en cause des vies humaines et des biens précieux.

Il y a eu des explosions de gaz depuis qu'on utilise le gaz en tant que source d'énergie. Toutefois, le remplacement du gaz de ville par le gaz naturel et les problèmes énergétiques de ces dernières années ont entraîné un accroissement considérable de la consommation de gaz. Aux ménages privés se sont joints de gros consommateurs — hôtels, administrations, hôpitaux, etc. — qui ont converti leur chauffage au gaz.

Le maintien de l'ancien réseau de distribution pour le nouveau gaz naturel a provoqué partout des problèmes d'étanchéité. Les pertes massives de gaz dans le réseau en ont été la conséquence la plus anodine. Ce qui est moins anodin,

c'est l'irruption de gaz dans les caves et les cheminées d'aération. C'est qu'en pénétrant dans le sol, le gaz naturel perd en général la plus grande partie des substances odorantes qui lui ont été ajoutées dans l'usine à gaz pour en marquer le caractère dangereux. Le danger de gaz — donc d'explosion — existe donc souvent dans les locaux en sous-sol sans qu'il puisse toujours être détecté à temps. Une pensée désagréable !

Le problème de concentrations indésirables de vapeurs de solvants combustibles dans la chimie ou celui des risques liés aux carburants dans l'industrie pétrolière se pose de manière analogue, mais dans un autre ordre de grandeurs. Des gaz sont également présents dans d'autres domaines, par exemple sous forme de phénomènes parasites, comme dans les salles d'accumulateurs. Le danger nous suit partout.

Fréquence

On dispose de relativement peu de données chiffrées quant à la fréquence et à la cause effective des explosions de gaz. Les statistiques étrangères nous apprennent toutefois qu'il y a eu par exemple en Grande-Bretagne 852 incendies avec explosions dans des immeubles en une seule année (1973). Dans un quart environ de ces cas, on a constaté une relation de cause à effet avec l'alimentation en gaz normale. Près d'un autre quart s'est

TABLEAU 1 : Fréquence des explosions avec incendies dans différents secteurs en Grande-Bretagne en 1973

Secteur	Une explosion
1. Transports publics et communications	tous les 3 jours
2. Bâtiment	tous les 5 jours
3. Industries chimiques et apparentées	tous les 8 jours
4. Gaz, eau, électricité	tous les 14 jours



Fig. 1. — Explosion dans une fabrique de produits chimiques. Même la dalle de béton armé a cédé sous la violence de l'explosion.

produit lors de l'utilisation d'autres gaz, et environ la moitié de ces sinistres était liée à des produits non gazeux (carburants liquides, solvants, poussières, etc.).

D'où vient le danger ?

Dès que des gaz ou vapeurs combustibles atteignent une certaine concentration dans l'air, le mélange réagit à l'ignition par une explosion. On dit que la limite inférieure d'explosibilité (LIE) est atteinte ou qu'elle est dépassée. Les concentrations inférieures à cette limite sont trop pauvres pour qu'il y ait danger d'explosion. De même, une sursaturation du mélange (qui est alors trop riche) se traduit par le dépassement de la limite supérieure d'explosibilité (LSE) ; au-delà de cette limite, il n'y a plus d'explosion possible, mais il peut se produire une combustion tant qu'on amène de l'oxygène en suffisance. La combustion normale du gaz naturel ou du butagaz dans la cuisinière à gaz a lieu dans ce domaine de concentrations. Les données de ces phénomènes sont reproduites dans la figure 2.

Le tableau 2 présente une liste de substances et de gaz couramment utilisés qui comportent des risques d'explosion, ainsi que leur LIE et leur LSE.

On voit donc qu'il suffit souvent d'une très faible concentration de gaz combustible pour rendre le mélange explosible. L'utilisation généralisée de ces substances dans l'artisanat, l'industrie, le commerce et les entreprises de prestation de service induit donc à renforcer l'application de mesures de précaution appropriées.

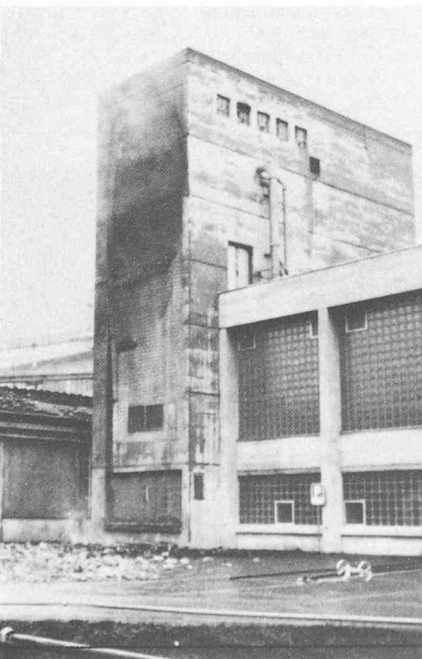


Fig. 3. — Point faible planifié dans un silo. Comme prévu, c'est la paroi construite en briques, alors que les trois autres sont en béton armé, qui a cédé sous la pression de l'explosion. On peut toutefois se demander si l'explosion n'aurait pas pu être selon toute probabilité évitée, si le bâtiment avait disposé d'un système de détection qui aurait détecté l'allumage d'une étincelle et déclenché l'extinction dans le système pneumatique.

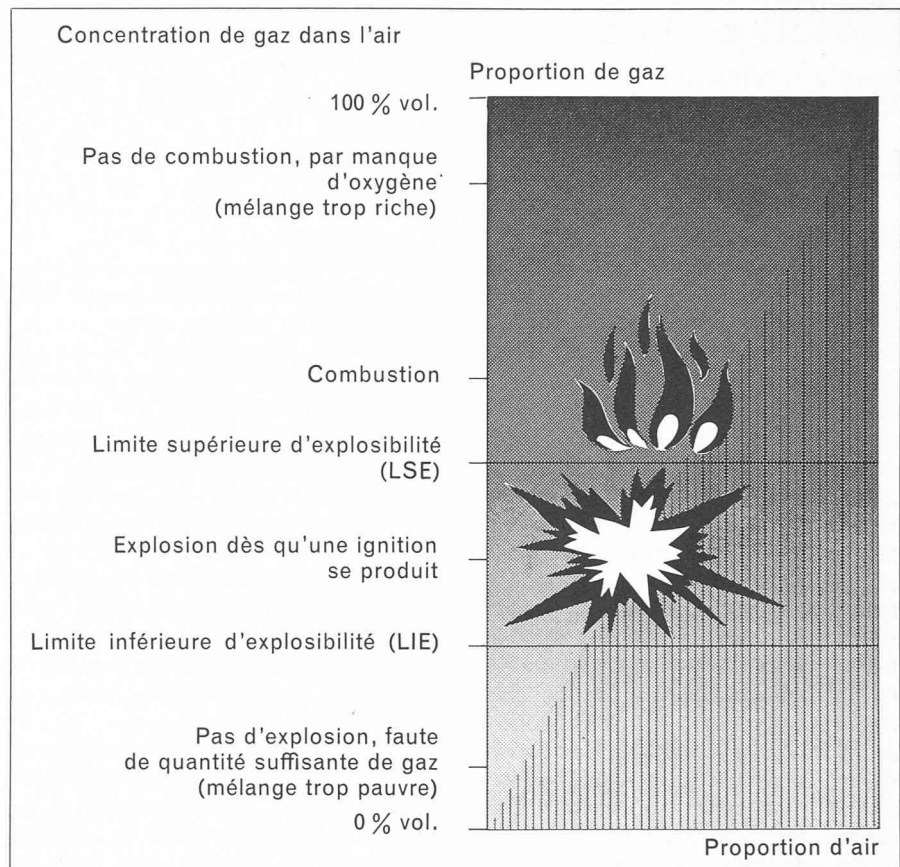


Fig. 2. — Domaines différents du mélange de gaz combustible et d'air (source : Cerberus).

TABLEAU 2 : Caractéristiques de gaz et vapeurs combustibles fréquemment utilisés

Substance	Limites d'inflammabilité approximatives dans l'air de la substance pure *	
	LIE en % du volume	LSE en % du volume
Acétylène	1,5	82,0
Benzine	~0,8	~7,0
Benzol	1,2	8,0
Butane	1,5	8,5
Gaz naturel	4,0	15,0
Gaz d'éclairage	4,0	30,0
Méthane	5,0	15,0
Propane	2,1	9,5
Hydrogène	4,0	75,6

* Ces limites dépendent de la température, de la pression de vapeur et de l'énergie d'ignition.

Mais toute explosion doit être amorcée. Le facteur détonnant peut être la chaleur de rayonnement, des étincelles, une flamme, etc. Si par exemple un outil en métal frappe une autre surface métallique, la petite étincelle qui en résulte peut suffire à produire une explosion. L'étincelle d'un contact électrique peut également causer l'allumage, ce qui explique les explosions de gaz qui se produisent régulièrement dans des caves au moment où on allume la lumière.

Une triple protection contre les explosions

Une protection efficace contre les explosions se compose en principe de trois éléments, qui se complètent les uns les autres :

1. La formation d'une atmosphère explosive doit être empêchée, ou tout au moins freinée (protection primaire contre les explosions).
2. La possibilité d'un amorçage doit être abaissée à un minimum (protection secondaire contre les explosions).
3. Les effets d'une explosion (non exclue en dépit de toutes les mesures de précaution) doivent, dans la mesure du possible, rester sans conséquences graves (autres mesures de protection).

Protection primaire contre les explosions

Elle consiste par exemple à limiter la concentration de gaz ou à effectuer les opérations dangereuses dans une atmosphère inerte. Un contrôle périodique de l'étanchéité des appareils et des mesures de ventilation appropriées en font également partie.

Il est important dans ce contexte que la surveillance de la concentration ait lieu en permanence et selon un critère objectif (et non pas selon des sensations subjectives), le cas échéant avec alerte préalable et déclenchement automatique de mesures de protection.

L'allumage d'une atmosphère explosive

peut être prévenue dans une large mesure par des précautions au niveau de la construction et de l'équipement. On utilisera exclusivement des modèles anti-déflagrants d'appareils électriques et l'on se servira d'outils qui excluent la formation d'étincelles par le contact du métal sur du métal ; on prévoira également une

mise à la terre efficace pour remédier aux influences extérieures et aux charges électrostatiques.

Une autre source de danger est constituée par les appareils de chargement des marchandises ainsi que par ceux qui servent à leur transport. Des contrôles rigoureux permettront d'éviter des risques inutiles lors de la livraison ou de l'enlèvement de marchandises par des personnes ou véhicules étrangers à l'entreprise ou lors de travaux d'entretien et de réparation.

Une attention particulière doit bien entendu être vouée aux changements d'affectation de locaux qui n'ont pas été conçus à l'origine pour le traitement de matières explosibles. Il faut songer aussi aux dangers survenant à la suite d'une modification de la situation — par exemple l'irruption dans des caves de gaz naturel provenant du réseau prévu pour le gaz de ville.

Les effets

Pour limiter les effets d'une explosion possible, on prendra essentiellement des dispositions architectoniques destinées à prévenir autant que possible une pression de l'explosion (fig. 3) ou au moins à réduire cette pression ; on prévoira aussi des dispositifs spéciaux servant à étouffer l'explosion en l'espace d'une fraction de seconde.

Ces trois types de mesures ne doivent pas être considérés comme les termes d'une alternative. Ils se complètent tous trois et forment une chaîne. La question de savoir si cette chaîne doit toujours comporter ces trois maillons ne peut pas recevoir de réponse absolue, du fait que trop de facteurs entrent en jeu. On peut par exemple concevoir que pour prévenir simplement une concentration dangereuse de gaz naturel dans un sous-sol, un avertissement fait à temps et suivi d'une ventilation immédiate — ainsi que la notification au service du gaz — peut constituer une protection suffisante. Dans tous les cas, il est important que l'avertissement ait lieu très rapidement dès qu'il y a danger. Il faut être averti pour pouvoir prévenir une catastrophe éventuelle ou au moins pour en atténuer les conséquences. Le danger lui-même est souvent une affaire de constitution d'une substance, de traitement ou de manipulation de celle-ci, ou encore de conditions du milieu ambiant.

La solution du problème

Les concentrations explosibles de gaz peuvent se former très progressivement, mais aussi très vite. Si nous voulons détecter le danger à temps et sûrement, nous devons disposer d'appareils très sensibles, mais dont la robustesse réponde à l'usage qu'on en attend et qui nous fournissent des signaux obéissant à un échelonnement judicieux des fonctions d'avertissement et de commande.

C'est dans les mines de charbon que s'est fait sentir en premier la nécessité d'une détection précoce du danger — là où le méthane naturel se mélange souvent à l'air pour former un mélange facilement inflammable. Ce mélange était mis à feu par des étincelles d'outils ou par des flammes nues, enflammant, de plus, souvent de la poussière de charbon en suspension dans l'air et produisant ainsi le terrible coup de grisou. En 1815-1817, le célèbre chimiste anglais Sir Humphrey Davy a inventé la lampe de sûreté qui porte son nom (fig. 4), laquelle servait non seulement d'éclairage pendant le travail sous terre, mais également de détecteur de gaz et de dispositif de contrôle de la teneur en oxygène de l'air. En entourant la flamme d'une lampe à huile ou à pétrole normale d'un fin treillis en fil métallique, Davy permettait au mélange méthane-air inflammable de parvenir à la flamme et d'y brûler sans pour autant que l'atmosphère explosible ambiante ne s'enflamme. Les mineurs pouvaient poser cette lampe par terre et observer toute modification de la hauteur et de la couleur de la flamme, ce qui leur donnait une relative sécurité : un manque d'oxygène faisait baisser la flamme ou l'éteignait complètement, alors que la flamme grandissait dès qu'un mélange combustible pénétrait dans la lampe à travers le treillis.

Par la suite, une ventilation très vigoureuse des mines a permis de prévenir dans une large mesure la formation de concentrations explosibles de méthane et de poussière de charbon dans l'air. L'introduction de l'éclairage électrique a constitué un nouveau grand progrès dans la sécurité des conditions d'exploitation sous terre.

Détecteurs catalytiques

Un autre progrès considérable a été réalisé à la fin des années cinquante de notre siècle, en Angleterre ; pour améliorer la protection des travailleurs dans les mines, on a développé un nouveau genre de détecteur ou capteur que l'on nomme pellistor (du mot anglais pellet = boulette). Cet élément de la grosseur d'une tête d'épingle est constitué d'une courte spirale chauffante en platine noyée dans un grain d'oxyde incombustible, par exemple de l'alumine. On ajoute à celle-ci du platine et du palladium sous une forme chimique appropriée, ce qui forme à l'extérieur de cet élément poreux une surface catalytique sur laquelle une réaction peut se produire (fig. 5).

Quand on chauffe un conducteur électrique, la résistance de celui-ci augmente. Le pellistor utilise ce phénomène. La spirale en fil de platine est chauffée à 800-900°C. Dès qu'un mélange gaz-air combustible entre en contact avec la surface chauffée, le gaz s'oxyde. Cette oxydation est si rapide que cela augmente

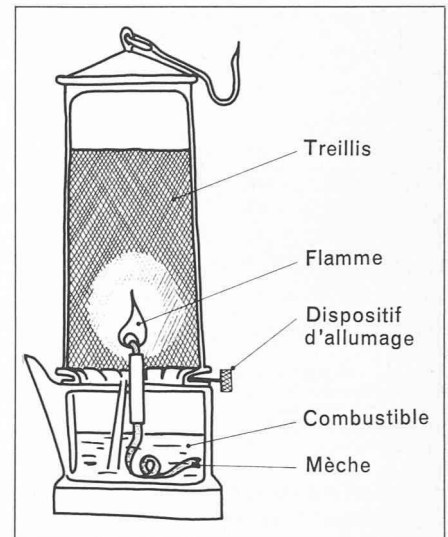
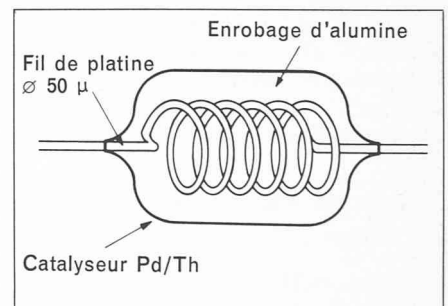
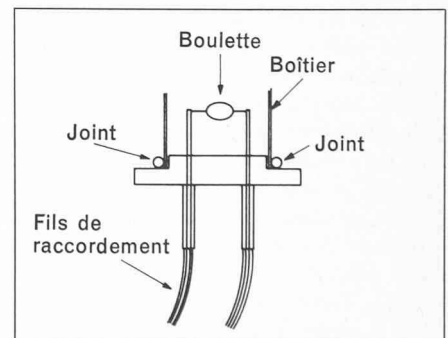


Fig. 4. — Schéma d'une lampe de sûreté Davy contre le coup de grisou. Le treillis répartit la chaleur si rapidement que la température d'ignition du mélange méthane-air n'est pas atteinte au dehors du treillis. On allume la lampe à l'intérieur à l'aide d'un briquet.



a) Schéma de principe d'un pellistor. Longueur réelle : environ 1 mm.



b) Structure d'un pellistor. Fig. 5. — Pellistor.

encore la température du pellistor. La modification de résistance électrique qui en résulte est mesurée dans un pont de Wheatstone ; elle est à peu près proportionnelle à la concentration de gaz. Tout cela paraît très simple, et la méthode du pellistor est d'ailleurs déjà très répandue. Mais elle présente quelques inconvénients qui ne sont pas à négliger : c'est ainsi qu'il faut réajuster périodiquement le pont de mesure pour obtenir des données fiables. Des composants non volatils et volatils se trouvant dans l'air, notamment les silicones, peuvent facilement endommager le catalyseur, ce qui perturbe les mesures. Les halogènes ou les composés sulfureux comme le chlorure de méthylène, le chlorure de vinyle

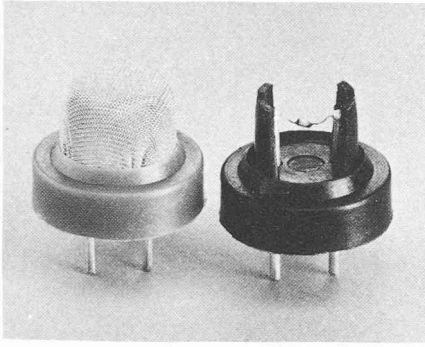


Fig. 6. — Pellistor commercialisé, à gauche muni d'un treillis de protection. Ce dernier enlevé, on reconnaît la pastille d'un millimètre de grandeur.

ou le sulfure de carbone peuvent également abîmer le catalyseur. On peut partiellement y remédier en augmentant la température de service, mais cela entraîne un accroissement de la consommation d'électricité et une diminution de la longévité du dispositif.

Le plus grand défaut des détecteurs catalytiques est qu'on ne perçoit pas immédiatement s'ils sont affectés par des impuretés ; leur sensibilité diminue donc sans qu'il y paraisse, phénomène qui passe trop facilement inaperçu.

Absorption d'un rayonnement infrarouge

Une autre méthode de détermination de concentrations dangereuses utilise le principe de l'absorption des rayons infrarouges par les gaz (NDIR = Non-dispersive Infra-red Analyser). Cette absorption est très variable ; plus elle est élevée, plus il y a échauffement — donc expansion — du gaz (fig. 7). La pression de gaz ainsi produite agit sur une très fine membrane métallique formant plaque de condensateur ; cela modifie sa capacité et une amplification appropriée permet d'utiliser cette variation comme critère de la concentration de gaz.

Cette méthode des infrarouges ne nécessite pas l'échauffement d'un catalyseur. Mais il s'agit là d'un procédé fort coûteux qui n'est utilisé actuellement que pour des mesures extrêmement précises ou pour la détection d'un gaz spécifique.

Mesure par semi-conducteurs

Actuellement, on utilise de plus en plus des semi-conducteurs pour mesurer les concentrations dangereuses de gaz dans l'air. On exploite ce faisant le fait qu'un semi-conducteur possède dans l'air une résistance passablement élevée, mais qui diminue immédiatement de façon sensible dès qu'un gaz combustible agit sur les molécules d'oxygène absorbées à la surface du semi-conducteur (fig. 8). Cette modification déclenche l'alarme par l'intermédiaire d'un circuit électronique.

L'avantage des détecteurs faisant appel aux semi-conducteurs est qu'ils per-

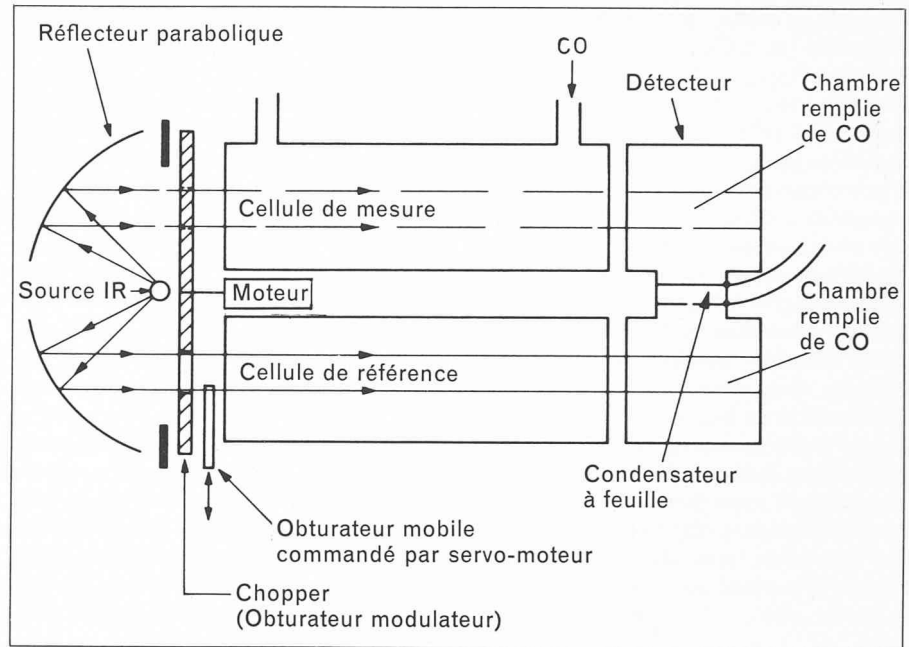


Fig. 7. — Principe de mesure par photomètre à rayons infrarouges (NDIR = Non-Dispersive Infra-Red Analyzer).

mettent de déceler de très faibles quantités de gaz ; certains types réagissent par exemple déjà à une concentration de 5 à 10 % de la LIE. Cela permet d'assurer ainsi une alerte suffisamment précoce pour garantir une intervention préventive en temps utile.

Le nouveau détecteur de gaz Cerberus (fig. 9) constitue un exemple pratique d'appareil à semi-conducteur. Il comporte deux valeurs-seuils parfaitement définies, qui correspondent à deux niveaux d'alerte. Selon le semi-conducteur utilisé et le choix fait parmi les quatre niveaux de sensibilité possibles, un système électronique très étudié permet de déceler toute une série de gaz combustibles tels que le méthane (gaz naturel), le propane, l'hydrogène, le gaz de craquage ou le butane, de manière sûre à de très faibles concentrations. Les expériences faites jusqu'à présent indiquent que ce détecteur de gaz pourra trouver un champ d'application encore plus large, englobant les vapeurs de solvants et substances analogues.

Un indicateur d'action peut être intégré au détecteur ou y être connecté. Il sert à localiser rapidement la zone de danger

quand plusieurs détecteurs se trouvent dans un local donné. Il est en effet possible de connecter jusqu'à dix détecteurs de gaz Cerberus en parallèle dans un seul groupe.

L'indicateur d'action rationalise également la vérification des détecteurs.

Ce détecteur est doté d'une certaine « intelligence » : à basse concentration de gaz (par exemple 10 % de la LIE), correspondant au premier niveau de réponse, l'indicateur reste allumé de façon continue et ne s'éteint que quand la concentration de gaz est redescendue au-dessous du seuil de réponse. Si la concentration se maintient, il y aura par exemple mise en marche d'un ventilateur après un temps donné ; en même temps ou à la place, un surveillant peut être appelé pour déterminer la cause.

À une concentration de gaz nettement plus élevée, mais se situant encore dans une zone sûre en dessous de la LIE, soit par exemple à 35 % de la LIE, le détecteur déclenche une véritable alarme. L'indicateur placé dans le socle ou monté séparément produit alors une lumière clignotante, et un signal déclenche des mesures programmées au niveau de la

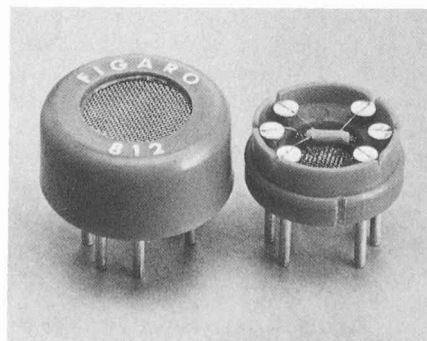


Fig. 8. — Capteur à semi-conducteurs pour la mesure de concentration de gaz. À gauche : sous capsule, à droite : ouvert. Dimension du semi-conducteur au centre : environ 3 mm.



Fig. 9. — Montage du même détecteur à ras du sol, pour la détection de gaz lourds (propane, etc.).

centrale : par exemple ventilation plus forte, ouverture de volets d'aération, fonctionnement d'un tableau lumineux et de lumières d'avertissement aux entrées. A cela s'ajoute naturellement l'appel automatique des personnes compétentes.

L'analyse et le traitement des signaux se font donc d'abord dans le détecteur lui-même, ensuite dans une centrale d'alarme programmable. La figure 11 présente le système dans ses grandes lignes. Il fait donc une distinction claire entre un simple avertissement pour une faible concentration de gaz et l'alarme proprement dite. On peut en outre appliquer la formule qui a fait ses preuves dans les installations d'alarme-incendie et prévoir une commutation jour/nuit. Il y a même intérêt à envisager la combinaison d'une telle installation d'alarme-incendie portant sur des locaux ou zones d'une certaine étendue, l'organisation de l'alarme pouvant être programmée séparément. Il est ainsi possible de diriger comme d'ordinaire l'alarme d'incendie sur un poste avertisseur public, tandis que l'alarme de gaz sera annoncée par la même centrale de signalisation à des services de l'entreprise spécialement formés.

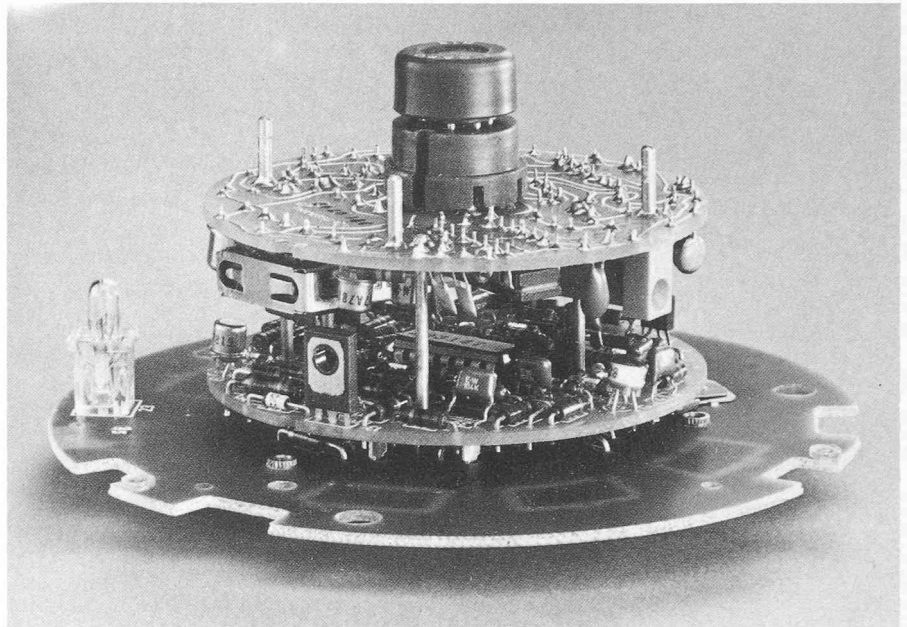


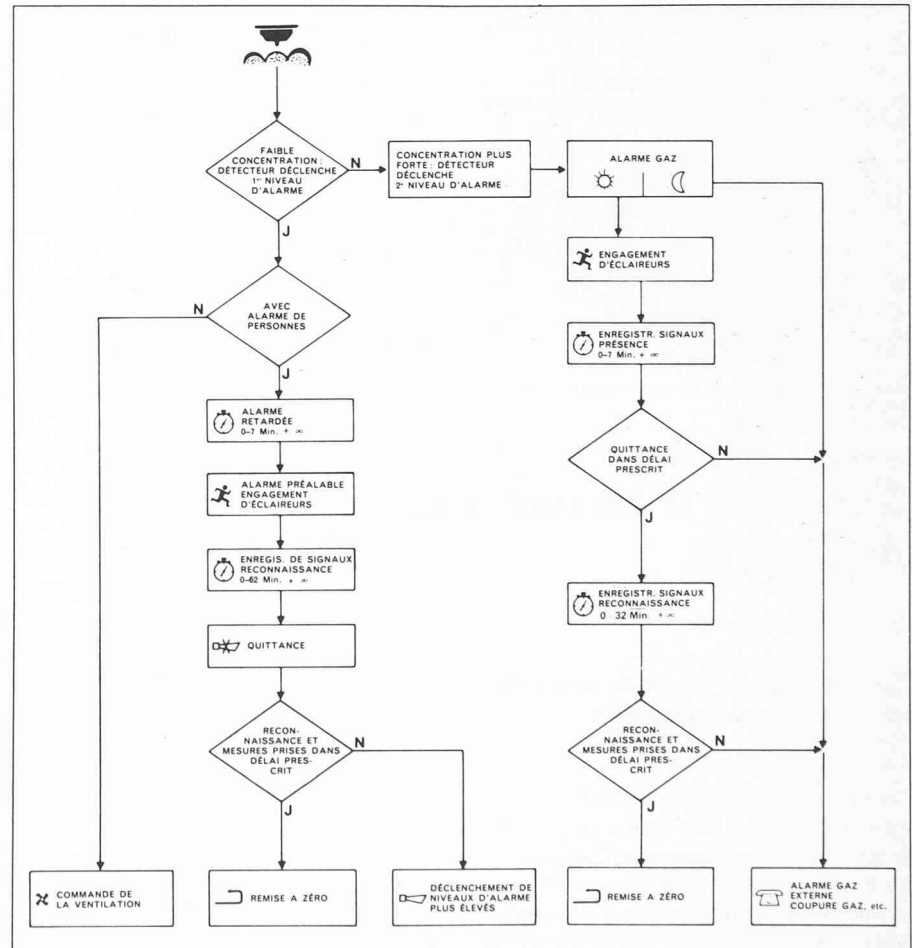
Fig. 10. — Détecteur de gaz Cerberus à semi-conducteur ouvert. Le semi-conducteur est aisément reconnaissable. A gauche sur le bord : lampe-témoin, s'allumant lors de la détection et clignotant lors de l'alarme. La sensibilité du détecteur peut être réglée selon les besoins sur quatre domaines.

Problèmes de mise en place

La découverte rapide d'une concentration de gaz dépend bien entendu également de la localisation et de la position du détecteur. Les mélanges gazeux plus lourds que l'air (propane, butane) se décèlent plus rapidement à proximité du sol, les gaz plus légers (gaz naturel, gaz de craquage) à une certaine hauteur et l'hydrogène se repère le mieux directement sous le plafond, etc. La vitesse de diffusion dans l'air, la ventilation ou d'autres mouvements atmosphériques, par exemple thermiques, jouent également un rôle. On voit donc que la position du détecteur dépend du danger à prévoir. Il serait donc totalement faux de vouloir décider du type de détecteur et de son emplacement avant d'avoir défini le genre de gaz prévisible ou avant d'avoir examiné les lieux et leur affectation.

Il peut s'agir de surveiller un dispositif (par exemple une station de vannes) ou un local entier. S'il faut surveiller des salles très grandes ou hautes, on étudiera une protection combinée du dispositif et du local, cas qui peut se présenter par exemple dans les chaufferies au gaz.

Quant au gaz naturel, le danger vient surtout de réseaux de distribution anciens. Aux endroits qui fuient, le gaz passe à travers le sol dans les immeubles, les puits et les canalisations. Il peut s'accumuler dans des locaux fermés et former une concentration dangereuse relativement vite, s'il n'y a pas une bonne aération. Ces locaux sont bien entendu rarement équipés d'installations antidéflagrantes et il suffit souvent d'allumer



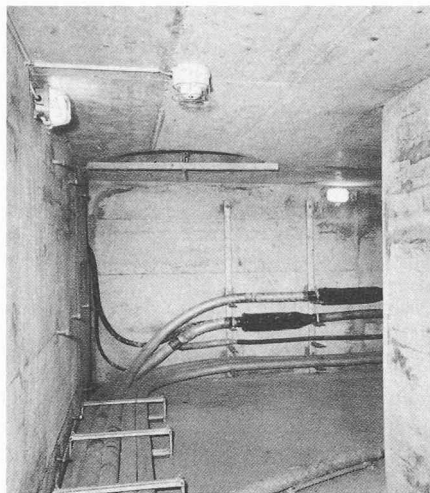


Fig. 12. — Un détecteur surveille l'infiltration de gaz naturel dans un local souterrain servant au passage de câbles.

Que faire ?

Que doit faire le propriétaire d'un immeuble quand il soupçonne des infiltrations de gaz ?

1. Aérer immédiatement, à fond et sans interruption si les circonstances le permettent.
2. Demander à un spécialiste de déterminer l'origine de la concentration de gaz.
3. Prendre des mesures en fonction des trois niveaux définis :
 - a) protection primaire contre les explosions, soit prévenir la formation d'une concentration dangereuse ;
 - b) protection secondaire contre les explosions, soit éliminer toutes les possibilités d'allumage, même par inadvertance ;
 - c) autres mesures, soit prévenir une catastrophe par une construction adaptée au risque, etc.

Toutes ces mesures ont pour objet d'éliminer un danger pour les personnes et de réduire les dégâts matériels dans la mesure du possible.

Nous pouvons relever ici l'affirmation quasi proverbiale selon laquelle la protection contre l'incendie et l'explosion est avant tout une affaire de responsabilité de l'homme envers son semblable et envers tous les biens qui lui sont confiés.

L'auteur remercie MM. G. A. Purst et P. Christen, de Cerberus AG, Systèmes de protection contre l'incendie et de sécurité, Männedorf, d'avoir examiné à fond le manuscrit du présent article avant publication.

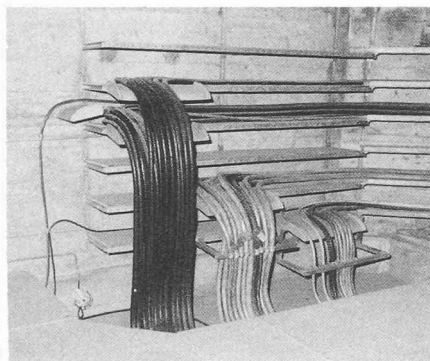


Fig. 13. — Détecteur de gaz propane dans une galerie technique.

Economie d'énergie à l'Hôpital cantonal de Genève

Le système de contrôle centralisé suit pas à pas l'extension de l'Hôpital

Le développement progressif de l'un des systèmes de contrôle centralisé les plus avancés qui fonctionnent en Europe dans le domaine hospitalier est actuellement en cours à l'Hôpital cantonal de Genève, dont le vaste complexe de bâtiments fait l'objet d'importants travaux de transformation et d'agrandissement.

L'hôpital, qui jouit d'une réputation mondiale en matière de pédiatrie, de radiologie et de chirurgie à cœur ouvert, est installé dans une vingtaine de bâtiments, certains récents, d'autres datant parfois de 1910 (fig. 1). La surface totale du complexe est actuellement de 190 000 m².

Situé au centre de la ville, l'établissement comprend 2000 lits. Compte tenu de la présence de 4300 membres du per-

sonnel, on estime que, pendant les heures de visite, il y a jusqu'à 10 000 personnes dans l'enceinte de l'hôpital. Le programme de modernisation des bâtiments a été commencé en 1976, et devrait être achevé au début des années 1980.

Surveillance de tous les services vitaux

Au commencement des travaux en question, le complexe était équipé d'un système informatique de contrôle centralisé JC/80, fourni par Johnson Controls. Les études d'ingénierie sont effectuées de manière continue au siège local de la société à Genève.

La conception du système de contrôle centralisé mis en place à l'Hôpital de Genève est remarquable en raison de la large gamme de fonctions qui sont commandées et surveillées par le système

Bibliographie

CHANDLER, S. E. : *Fire incidents involving explosions in Great Britain*, Fire Research Station, Building Research Establishment, CP 55/77.

Natural Gas Fires and Explosions, a Hazard Study. NFPA, No. HS-9 1974.
SADEE, C. et al. : *The characteristics of the explosion of cyclohexane at the Nypro (UK) Flixborough Plant on 1st June, 1974*. Gas Detection, Fire Surveyor, April 1977.

HEINSOHN, G. : *Sinn und Bedeutung der neuen Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosive Atmosphäre*. Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, 6 (1976) Nr. 2, S. 15/22.

BUKOWSKI, R. W. and BRIGHT, R. G. : *Taguchi Semiconductor gas sensors as residential fire/smoke detectors*. Fire Journal, May 1975, kp. 30 ff.

BERENBLUT, B. J. : *Modern methods of flammable gas detection*. Fire Prevention Science and Technology, No. 13.

Projektierungsrichtlinien für Cerberus-Gasmeldealagen, BVTE 605-79, Cerberus AG, Männedorf.

Combustion Properties of common flammable gases, NFPA Fire Protection Handbook, 14th ed. Boston, 1976, Table 3-4 C.

JACK, W. : *Brandgefahren bei Fussbodenklebearbeiten*. BVD-Bulletin Nr. 1/1979. Brandschutz, Formeln und Tabellen, Staatsverlag DDR 1977, Tab. 37.

NUBERT, K., SCHÖN, G. : *Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe*. Braunschweig 1963.

Adresse de l'auteur :

Werner G. Peissard
rédacteur technique
8708 Männedorf



Fig. 1. — Vue partielle de l'Hôpital cantonal de Genève, montrant le contraste entre l'ancien bâtiment et le nouveau.

JC/80. Outre le contrôle des nombreux équipements de chauffage, ventilation et conditionnement d'air, ces fonctions comprennent la sécurité (y compris un programme pour contrôler les rondes de surveillance), la détection-incendie, la distribution électrique, les ascenseurs et