



Détection de fuites de gaz à ultrasons

Détection de gaz à la vitesse du son



SAFEGUARDING
PEOPLE, PLACES & THE PLANET



L'avantage de la détection à ultrasons

Les technologies traditionnellement utilisées dans les installations fixes pour détecter les fuites de gaz hydrocarbures (comme les détecteurs ponctuels catalytiques/infrarouges et les barrières linéaires infrarouges) présentent une limite commune : pour permettre la détection d'une fuite, le gaz doit se trouver à proximité immédiate du détecteur ou dans une zone prédéfinie. Malheureusement, les conditions environnementales telles que les changements de direction du vent et la dispersion rapide du nuage de gaz s'échappant d'une installation extérieure qui fuit peuvent souvent entraîner la défaillance des systèmes traditionnels de détection de gaz, pour la simple et bonne raison que le gaz n'atteint jamais le détecteur.

Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons General Monitors® de MSA sont basés sur une technologie de microphone robuste ; ils détectent les fuites extérieures en captant les ultrasons distincts à haute fréquence émis par toutes les fuites de gaz à haute pression. Avec la technologie exclusive de détection à ultrasons Gassonic®, le gaz lui-même n'a pas besoin d'atteindre le capteur : il suffit que le son de la fuite de gaz y parvienne.

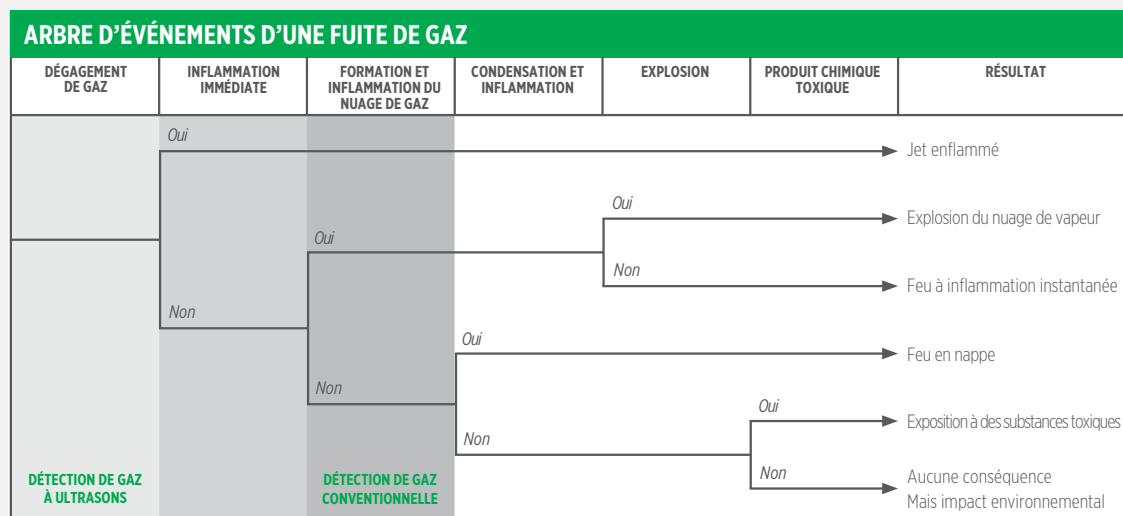
L'ajout de détecteurs de fuites de gaz à ultrasons de MSA permet de raccourcir les temps de réponse et de réduire les coûts de fonctionnement.

Une sécurité considérablement améliorée

Les exploitants d'usine sont constamment à la recherche de méthodes permettant de réduire les risques, d'éviter les pertes et d'assurer une production sûre et fiable. L'un des éléments clés pour atteindre cet objectif et augmenter l'efficacité globale est de diminuer le temps de réponse du système de détection d'incendie et de gaz.

L'**arbre d'événements de fuite de gaz** ci-dessous met en perspective les effets d'une fuite de gaz. Il est évident que le déploiement d'une technologie appropriée pour détecter les risques au stade le plus précoce (initiation), avant qu'ils aient le temps de se développer ou d'empirer, a une influence considérable sur la réduction des principaux risques d'accident.

Les systèmes de détection de gaz traditionnels doivent attendre que la fuite de gaz forme un nuage susceptible de s'enflammer et ne permettant pas forcément de prévenir les pertes en arrêtant l'installation à temps. Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons (DFGU) réagissent à la vitesse du son lors de l'apparition d'une fuite de gaz, sans être affectés par les changements de direction du vent et la dilution du gaz (voir graphique à droite).



L'arbre d'événements de fuite de gaz illustre la séquence d'événements pouvant se produire au cours d'un dégagement gazeux. La figure montre que le DFGU réagit dès l'initiation de la fuite de gaz, tandis que les détecteurs conventionnels ne réagissent que lorsque le gaz s'est accumulé pour former un nuage de vapeur.



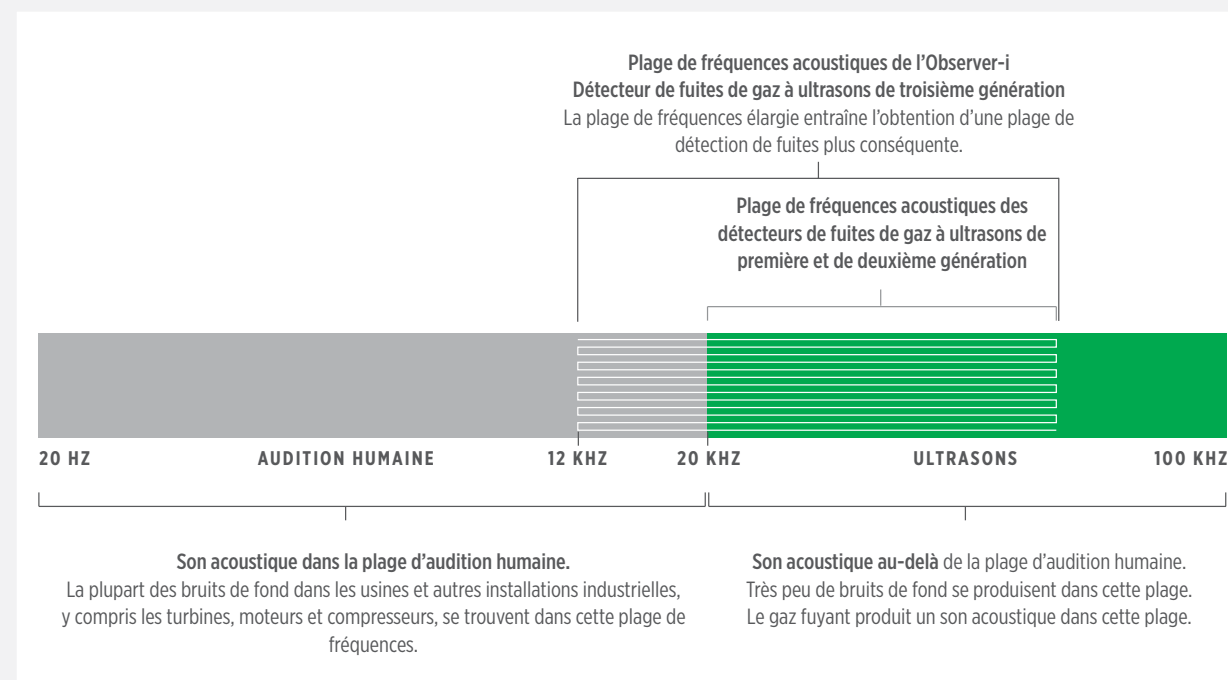
Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons ne nécessitent pas de contact physique avec le gaz. Ils ne sont pas affectés par le vent, la dilution du gaz et le sens du panache de gaz.

Détection de fuites de gaz à ultrasons

Une onde sonore est tout simplement une impulsion de pression dans l'air, qui est détectée par l'oreille humaine de la même manière que par un microphone. L'oreille humaine peut uniquement percevoir les ondes sonores comprises dans la plage de fréquences de 20 à 20 000 Hz (20 kHz), raison pour laquelle cette plage est appelée plage de fréquences audibles. Les fréquences supérieures à 20 kHz sont appelées des ultrasons.

Lorsqu'un gaz sous pression s'échappe, la fuite produit un sifflement, appelé « bruit acoustique large bande », qui couvre les fréquences audibles jusqu'aux fréquences ultrasoniques. Les générations précédentes de DFGU se contentaient d'« écouter » le bruit des fuites de gaz dans une plage de fréquences ultrasoniques d'environ 25 kHz. Grâce à l'utilisation des nouveaux algorithmes de sons du réseau neuronal artificiel dans l'Observer®-i de General Monitors, la plage de fréquences du détecteur peut être abaissée jusqu'à 12 kHz sans tenir compte du bruit de fond indésirable. En comparaison avec les versions précédentes des détecteurs de fuites de gaz à ultrasons, la plage de basses fréquences augmente considérablement le rayon de détection de l'Observer-i dans toutes les zones d'application tout en conservant l'immunité aux fausses alarmes.

Audition humaine vs ultrasons





Technologie de test acoustique automatique Senssonic™

Des défauts ou des pannes peuvent se produire sur les instruments installés sur site, notamment dans des environnements extérieurs difficiles. Il est cependant inacceptable que ces défauts ou pannes ne soient pas détectés, en particulier si la sécurité est en jeu. Nous avons développé la technologie de test automatique Senssonic pour relever le défi de garantir un fonctionnement sans faille de nos détecteurs de fuites de gaz à ultrasons les plus avancés.

La technologie de test automatique Senssonic procède toutes les 15 minutes à un test complet de l'intégrité acoustique du détecteur de fuites de gaz à ultrasons Observer-i à l'aide d'un transducteur de son de haute qualité qui transmet un signal ultrasonique dans l'air au système de microphone du détecteur. Cela garantit que le microphone et les composants électroniques sont testés en continu dans des limites de tolérance bien définies et que l'opérateur est averti si le détecteur ne satisfait pas à ce test régulier.

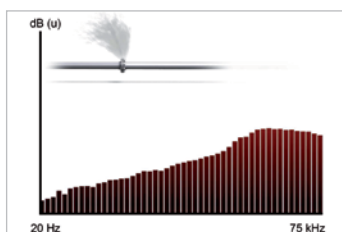
La technologie Senssonic assure un fonctionnement fiable et sûr des détecteurs de fuites de gaz à ultrasons, ce qui permet de protéger vos biens et d'assurer la sécurité des personnes dans votre installation industrielle.

Senssonic est l'unique technologie sur le marché permettant de tester automatiquement le système de microphone et l'écran de protection qui le protège. Ceci garantit la détection de la présence de saleté et d'autres contaminants sur l'écran de protection contre le vent du détecteur, qui sont susceptibles de réduire les performances de détection du détecteur.

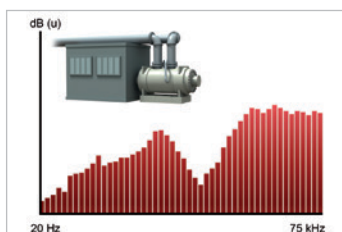
Pourquoi la technologie de réseau neuronal ?

Un paramètre de performance essentiel des détecteurs de fuites de gaz à ultrasons est d'assurer une sensibilité acoustique élevée aux fuites de gaz réelles sur une large zone, tout en minimisant les interférences des sources de bruit de fond sans rapport avec les fuites de gaz. Pour éviter ces interférences, la conception des détecteurs de fuites de gaz à ultrasons de première et de deuxième génération emploie de simples filtres analogiques avec des seuils de déclenchement d'alarme permettant de supprimer les bruits de fond basses fréquences, ou encore des modes d'« apprentissage par empreinte » complexes sur site pour masquer les bruits de fond. L'Observer-i est un détecteur de fuites de gaz à ultrasons de troisième génération qui utilise les algorithmes d'un **Réseau Neuronnel Artificiel (RNA)** dans la conception avancée du traitement du son du détecteur afin de distinguer un bruit émanant d'une fuite de gaz réelle d'un bruit de fond indésirable. Le RNA utilise un algorithme mathématique pour rechercher une familiarité dans des ensembles de données vastes et complexes.

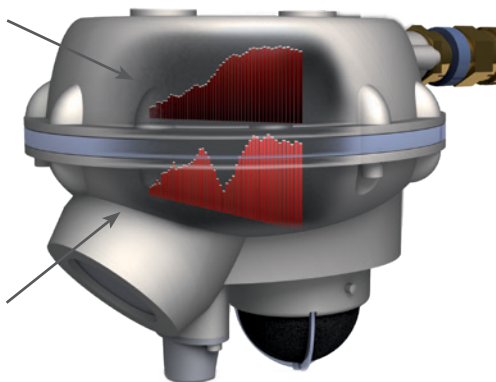
Entraînement du réseau de neurones



Bruit de fuite de gaz
Repéré par le détecteur

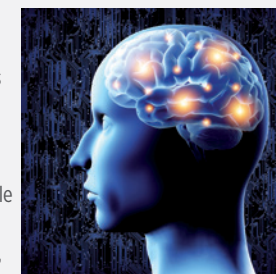


Bruit de fond
Rejeté par le détecteur



Le RNA du détecteur Observer-i a été pré-entraîné avec des bruits de fuites de gaz et des bruits de fond.

Le fonctionnement du RNA ressemble à celui du cerveau humain lorsqu'il traite un flux d'informations permanent. Lorsque nous rencontrons une personne, le cerveau reçoit une quantité importante d'informations visuelles par l'intermédiaire des yeux et, dans le temps, cette quantité d'informations est utilisée pour reconnaître la même personne (ou des membres de sa famille) quelques années plus tard. Lorsque le cerveau a reçu des informations visuelles sur les autres membres de la famille, il lui est plus facile de distinguer un membre de la famille d'une personne tierce. En d'autres termes, plus nous entraînons notre cerveau à reconnaître des traits familiers, plus nous serons capables de reconnaître ou non le visage d'une personne. Le cerveau ne recherche pas une correspondance parfaite, il recherche des traits familiers : le RNA fonctionne de cette manière. Mais à l'instar du cerveau, le RNA requiert d'abord un apprentissage.



Un détecteur de fuites de gaz à ultrasons n'a pas besoin de reconnaître différentes personnes. Il doit être à même de reconnaître efficacement la signature acoustique d'une fuite de gaz tout en rejetant les signatures des bruits de fond acoustiques sans rapport avec les fuites de gaz.

L'Observer-i est doté d'algorithmes RNA pré-entraînés, résultant de plus de 10 années d'expérience pratique et de nombreux enregistrements de données acoustiques d'installations sur terre et en mer ayant permis de développer et d'entraîner les algorithmes RNA. Le détecteur ne nécessite pas de procédures d'apprentissage complexes sur site pour permettre une adaptation aux conditions acoustiques spécifiques de l'installation. Au contraire, il fonctionne de manière optimale dans tous les types d'environnements acoustiques immédiatement après son installation.

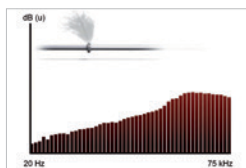
Les changements des conditions de bruit de fond sont automatiquement compensés par les algorithmes du RNA, ce qui supprime la nécessité d'un nouvel apprentissage.

Les trois générations de détecteurs de fuites de gaz à ultrasons

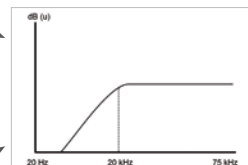
Première génération

Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons de première génération utilisent de simples filtres passe-haut analogiques pour supprimer les bruits acoustiques de basse fréquence susceptibles d'activer le détecteur. Ces détecteurs fonctionnent bien, mais présentent une portée de détection réduite selon la nature des bruits de fond. Dans des zones très bruyantes, la portée de détection est réduite, car les seuils de déclenchement d'alarme doivent alors être élevés.

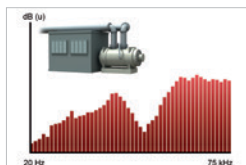
Bruit de fuite de gaz



Technologie de filtres passe-haut analogiques simples



Bruit de fond

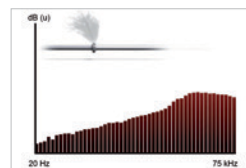


Aucune reconnaissance de formes

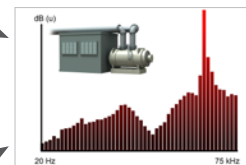
Deuxième génération

Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons de deuxième génération utilisent une reconnaissance de formes acoustiques : après avoir été installé, chaque détecteur dans l'installation est entraîné pour supprimer uniquement les bruits de fond acoustiques spécifiques présents le jour de l'apprentissage. Si la signature du bruit de fond change en raison d'une modification des procédés utilisés dans l'installation, de fausses alarmes peuvent se produire et un nouvel apprentissage du détecteur doit être réalisé, altérant de ce fait les performances de détection des fuites.

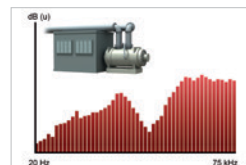
Bruit de fuite de gaz



Reconnaissance d'une seule forme acoustique



Bruit de fond

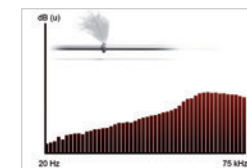


Nécessite un apprentissage sur site en cas de modification du bruit de fond (différence par rapport au bruit de fond initialement acquis par apprentissage).

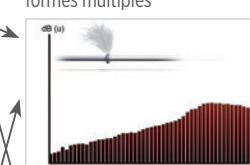
Troisième génération

Les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons de troisième génération utilisent la technologie de Réseau Neuronale Artificielle, laquelle est caractérisée par des algorithmes de réseau de neurones pré-entraînés avec des signatures de bruits de fuites de gaz réelles et de nombreuses signatures de bruits de fond (compresseurs, hélicoptères, vannes d'étranglement, etc.). Ces détecteurs de fuites de gaz à ultrasons offrent des caractéristiques d'installation et de fonctionnement ultra-simples, même en cas d'évolution des conditions d'exploitation, tout en garantissant des performances de détection des fuites de gaz inégalées sur le marché.

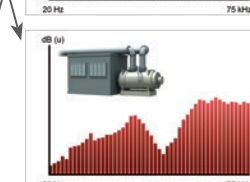
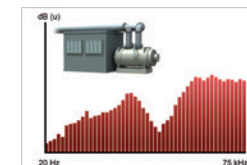
Bruit de fuite de gaz



Algorithme de RNA avec reconnaissance de formes multiples



Bruit de fond



Livré pré-entraîné. Aucun apprentissage sur site requis



MSA—The Safety Company

Fondée en 1914, l'entreprise MSA Safety Incorporated est le leader mondial du développement, de la production et de la fourniture de produits de sécurité qui protègent les personnes et les infrastructures. De nombreux produits MSA intègrent une combinaison de systèmes électroniques et mécaniques et une technologie avancée pour protéger les utilisateurs contre les situations dangereuses ou mortelles. La vaste gamme de produits MSA est utilisée par les travailleurs du monde entier dans un grand nombre d'industries, notamment la lutte contre les incendies, l'industrie du pétrole, du gaz et pétrochimique, la construction, l'exploitation minière ainsi que l'industrie militaire. Ses principaux produits comprennent notamment des appareils de protection respiratoire isolants autonomes, des systèmes fixes de détection de gaz et de flamme, des instruments de détection de gaz portables, des équipements de protection de la tête pour l'industrie, des vêtements de protection et des casques pour pompiers, ainsi que des dispositifs de protection antichute. Avec un chiffre d'affaires en 2021 de 1,4 milliard de dollars, MSA emploie près de 4 800 personnes à travers le monde. Le siège de la société est basé au nord de Pittsburgh à Cranberry Township, PA, et l'entreprise possède des activités de production aux États-Unis, en Europe, en Asie et en Amérique latine. Avec plus de 40 sites internationaux, MSA réalise environ la moitié de son chiffre d'affaires en dehors de l'Amérique du Nord. Pour plus d'informations, veuillez consulter le site www.MSAafety.com.

Remarque : ce bulletin ne contient qu'une description générale des produits présentés. Même si l'utilisation et les performances sont décrites, les produits ne peuvent en aucun cas être utilisés par des personnes non formées ou non qualifiées. Ils ne peuvent pas non plus être utilisés avant d'avoir lu attentivement et compris les instructions/le manuel d'utilisation, qui contiennent des informations détaillées sur l'utilisation conforme et l'entretien des produits, y compris tous les avertissements ou mises en garde fournis. Les spécifications sont sujettes à modification sans notification préalable. MSA est une marque déposée de MSA Technology, LLC aux États-Unis, en Europe et dans d'autres pays. Pour toutes les autres marques déposées, consultez <https://us.msafety.com/Trademarks>.

MSA est présente dans plus de 40 pays à travers le monde. Pour trouver un bureau MSA à proximité de chez vous, veuillez consulter la page [MSAafety.com/offices](https://www.MSAafety.com/offices).