

Smart Detector

Les fuites de gaz sont devenues l'un des plus gros problèmes qui affectent négativement les villes, à commencer par la pollution de son environnement et se terminant par les explosions, incendies ou asphyxies, que ce soit dans les restaurants ou les magasins et marchés commerciaux, des maisons. Et ça m'a motivé d'étudier ce problème.

Les villes ces dernières années ont connu mondialement une évolution fatale des fuites de gaz. D'où la nécessité d'un système qui permette de prévenir les problèmes liés à ce phénomène et rendre la ville plus sûre et écologique. Cela donc s'intégrer directement dans le thème de l'année la ville.

Positionnement thématique (ÉTAPE 1) :

- *SCIENCES INDUSTRIELLES (Automatique)*
- *PHYSIQUE (Mécanique)*
- *INFORMATIQUE (Informatique pratique)*

Mots-clés (ÉTAPE 1) :

Mots-clés (en français) Mots-clés (en anglais)

<i>Capteur intelligent</i>	<i>Smart sensor</i>
<i>Détecteur de gaz</i>	<i>Gas detector</i>
<i>Arduino</i>	<i>Arduino</i>
<i>fuite de gaz</i>	<i>Gas leak</i>
<i>Extraction de gaz</i>	<i>Gas extraction</i>

Bibliographie commentée

Les secteurs du pétrole et du gaz n'ont développé que tardivement l'industrie des GPL, les gaz butane et propane. Leur histoire débute avec celle du **XXe siècle**. Au tout début de la production d'essence, un des problèmes rencontrés était la rapide évaporation du produit une fois stocké. En **1911**, *un chimiste américain, Walter Snelling*, démontra que la présence de propane et de butane dans l'essence était à l'origine de l'évaporation. Il développa rapidement une méthode pour séparer ces gaz de l'essence.

L'utilisation des GPL n'a vraiment commencé que dans les années **40**. Dès **1932**, une grande compagnie pétrolière introduisit les GPL en France. En **1938**, une importante compagnie gazière fait construire une usine de remplissage de bouteilles de gaz en Italie, près de Venise. Mais la guerre mit un frein à ces premiers développements. **[1]**

En **1870**, le gaz dit portatif comprimé, transporté dans la circulation à Paris et dans les communes suburbaines, est uniquement fourni par la distillation d'un schiste bitumineux appelé boghead et exploité en Écosse. Le gaz, est comprimé à 12 atmosphères dans des cylindres en

tôle qui peuvent distribuer le gaz par l'intermédiaire de régulateurs spéciaux. On le verse par simple différence de pression dans des gazomètres à cloches établis chez les consommateurs. C'est un ancêtre des réservoirs sous pression et autres bouteilles de gaz. [2]

Elle est définie comme un récipient ou réservoir métallique sous pression de forme cylindrique plus ou moins allongé, conçu pour contenir un gaz à une pression nettement différente de la pression ambiante. [3]

ces bouteilles de gaz conduisent une grande recherche depuis l'Année de la première production et plusieurs risques qu'est toujours présent à nos époques, pour résoudre les problèmes concernant les fuites de gaz liées à ces bouteilles et minimiser les accidents catastrophiques par exemple :

- les risques liés à la pression (éclatements de la bouteille et projection de matière) ;
- les risques d'explosion et d'inflammation (une fuite par exemple peut engendrer un incendie) ;
- les risques d'asphyxie (un gaz lorsqu'il est dispersé dans l'air peut prendre la place de l'oxygène et provoquer une asphyxie) ;[4]

C'est pourquoi Les capteurs de gaz font l'objet de recherches intenses depuis de nombreuses années.[6]

Le détecteur de gaz est un dispositif qui transforme le changement de l'une de ses propriétés physico-chimiques en un signal utile et exploitable lorsqu'il est placé dans un environnement gazeux.

Les premiers détecteurs de gaz ont été utilisés au **19^{ème} siècle** dans l'industrie minière où on avait recours à l'utilisation d'oiseaux de type **canari** comme système d'avertissement aux mineurs sur la présence de gaz explosifs. En effet, ces oiseaux sont plus sensibles que l'être humain à l'exposition de faible niveau d'oxygène (O_2), de méthane (CH_4) et de monoxyde de carbone (CO). Les signes de détresse de l'oiseau indiquaient alors aux mineurs la présence d'un gaz menaçant afin d'évacuer la fosse. Ce n'est qu'après la découverte faite en **1953**. Concernant la variation de résistance électrique d'un semi-conducteur dans une atmosphère gazeuse que plusieurs tentatives ont été menées afin de réaliser un détecteur de gaz. Ceci a conduit en **1960** aux premiers résultats sur les capteurs de gaz à oxydes métalliques développés par *Seiyama* et *Taguchi*. Ces deux chercheurs utilisaient l'oxyde de zinc et l'oxyde d'étain comme matériaux sensibles pour la détection des gaz de pétrole liquéfié. Depuis, une grande variété de capteurs de gaz ont été développés et de nombreux travaux de recherches sont encore réalisés à ce jour pour améliorer leurs performances. En raison de la forte demande du marché, la priorité est alors donnée au développement de nouvelles technologies de capteurs de gaz et à leur commercialisation. [5]

Problématique retenue

Parfois, **L'alarme** d'incendie échoue d'avertir l'utilisateur, que ce soit à cause de sa **position** ou nombreux problèmes physiques (**sourde, aveugle, paraplégique..**). Ainsi, L'ouverture des fenêtres reste une solution inefficace pour échapper le gaz (pourcentage de gaz est important ou l'espaces est mal aérées). **Alors** comment peut-on extraire complètement le gaz avec la **meilleure réception** d'information par l'utilisateur?

Objectifs du TIPE du candidat

Afin de répondre à ma problématique, mon sujet TIPE va se baser sur 5 objectifs essentiels :

Objectif 1 : Détection de gaz.

Objectif 2 : Avertissement de l'utilisateur.

Objectif 3 : Étude et simulation d'un système de coupure de gaz au cas de fuite.

Objectif 4 : Étude de l'extraction naturelle par des fenêtres.

Objectif 5 : Étude de l'extraction forcée par des ventilateurs.

Références bibliographiques (ÉTAPE 1)

- [1] LAURA ICART : Généralités sur les gaz pétroliers liquéfiés : <https://www.clicours.com/generalites-sur-les-gaz-petroliers-liquefies/>
- [2] A. CHARLES, WURTZ, B. JULES. : Dictionnaire de chimie pure et appliquée, vol. 2. Hachette, (1870). : <https://biblio.univ-annaba.dz/ingeniorat/wp-content/uploads/2022/03/memoire-M2-amel-et-nada-2021.pdf>
- [3] GAY HAWKINS, EMILY POTTER, KANE RACE : Définition, description d'une bouteille de gaz : <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2018-4-page-699.htm>
- [4] M. ANTHONY LEFEBVRE : les risques associés aux bouteilles de gaz : https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/bouteilles-de-gaz-les-solutions-pour-les-installer-et-les-utiliser-en-toute-securite_pJ4SKfBsjLsoaWQo4mrMpC_73154_LEFEBVRE_2015_archivage.pdf
- [5] ABICHA AGNAOU ACHAHOUR : la détection de gaz par la mesure du bruit basse fréquence, Historique et evolution : <https://www.theses.fr/2019DUNK0548.pdf> , thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale, 2019
- [6] MLLE BOUCHOUL OUAHIBA : Capteur de gaz à nanostructure : https://www.univ-usto.dz/theses_en_ligne/doc_num.php?explnum_id=1613