

**MAKEEN**  
ENERGY

**Solutions  
énergétiques  
respectueuses  
des individus  
et de la planète**

**Des solutions énergétiques  
respectueuses des individus  
et de la planète**

MAKEEN Energy est une entreprise mondiale leader sur le marché qui fournit des équipements, des solutions et des services à l'industrie de l'énergie. Nous employons environ 2.500 personnes sur 6 continents et sommes présents dans plus de 140 pays. Grâce à notre portée mondiale, notre présence locale et nos dizaines d'années d'expérience, nous pouvons fournir des solutions responsables qui font une différence pour les individus et la planète.

[www.makeenenergy.com](http://www.makeenenergy.com)

Rotary 

**Jérémy LOCHE**

Ingénieur R&D en informatique industrielle  
École Polytech de l'université de Tours  
(Diplômé en 2020)



**Projets R&D:**

- 1 Détecteur de fuite (breveté)
- 2 Capteur de pesage numérique

Embauché en tant qu'apprenti chez MAKEEN Energy depuis 2017.

A travaillé 3 ans chez MAKEEN Energy Technology Center en France en tant qu'ingénieur R&D - Le CIR a été le premier projet de Jérémy

## About the CIR 2

Le CIR 2 permet aux centres emplisseurs de GPL, clients de MAKEEN Energy, d'identifier et réparer leurs bouteilles de gaz présentant des fuites (butane/propane).

Le CIR 2 est le premier dispositif au monde capable d'atteindre des niveaux de précision aussi hauts. Il est possible de détecter des fuites inférieures à 0.5 grammes de gaz par heure.

L'objectif de cet appareil est de distribuer moins de bouteilles présentant des fuites aux consommateurs.

En empêchant les bouteilles défectueuses de sortir du centre emplisseur, le travail de Jérémie a permis de réduire significativement l'émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Dans le même temps, cette invention réduit grandement les risques d'accidents - assurant la protection des travailleurs du centre et des consommateurs qui sinon pourraient involontairement déclencher une explosion en raison d'une fuite de gaz.

Grâce au CIR 2, il est possible d'augmenter le temps de mesure pour améliorer les taux de détections - les tests de fuites sont désormais contrôlables et ajustables en fonction de l'état d'usure des bouteilles. Ces améliorations assurent une réduction des coûts d'opération pour les propriétaires de centres emplisseurs.

Turbine  
pneumatique

Détecteur  
infrarouge



Le travail de Jérémie se situe au niveau du détecteur, de l'électronique et des algorithmes utilisés dans le CIR 2. Son travail s'est appuyé sur le CIR 1. En parallèle du développement logiciel et de l'amélioration des algorithmes, Jérémie a aussi réalisé des mesures et tests sur les prototypes imprimés en 3D.

Globalement, le travail de Jérémie a permis d'améliorer la vitesse et la précision avec laquelle le CIR 2 peut détecter une fuite.

Le CIR 2 fait désormais partie des équipements standard du catalogue produits de MAKEEN Energy et est disponible pour les clients du monde entier.

## Principe de fonctionnement



1 Placement du détecteur sur la bouteille



2 Mixage du mélange gazeux (turbine en circuit fermé)



3 Détection de la fuite grâce à l'électronique et à l'algorithme embarqué



### Innovations apportés:

(par rapport aux systèmes historiques)

- **Précision**, la fuite est confinée dans le détecteur, permettant de détecter des concentrations infimes
- **Répétabilité** accrue, grâce à un nouvel algorithme de traitement du signal et une électronique performante
- **Réactivité**, la fuite est traitée à sa source, évitant les impacts d'un système de transport de la fuite pour l'analyser

### Impacts:

- **Environnemental**: - bouteilles défectueuses = - gaz à effet de serre
- **Sécurité**: fuite détectée = explosion évitée
- **Qualité**: amélioration de la qualité d'emplissage pour produire moins de bouteilles défectueuses