

RAPPORT DE SUIVI**PRINCIPALES CONCLUSIONS DES TESTS DU PROJET VISANT À DÉTERMINER
L'APPORT SÉCURITAIRE D'HYDROGÈNE DANS LE RÉSEAU**

1 Le 24 novembre 2021, par la décision D-2021-155, la Régie de l'énergie (Régie) autorise Énergir
2 à engager les sommes présentées en preuve aux fins d'effectuer le projet visant à évaluer
3 l'interchangeabilité de l'hydrogène dans son réseau gazier (le Projet) tel que présenté. Dans cette
4 décision, la Régie juge qu'il est opportun qu'elle soit informée des conclusions des tests qui seront
5 réalisés dans le cadre du Projet :

6 *[184] La Régie est d'avis que le forum approprié à cet égard est le Rapport annuel 2023,*
7 *à savoir celui qui suit la fin prévue des tests. En conséquence, la Régie demande à Énergir*
8 *de déposer un suivi contenant les principales conclusions des tests visés par le Projet dans*
9 *le cadre de son rapport annuel 2023.*

10 Le projet tel que présenté en preuve étant terminé, Énergir dépose donc les principales
11 conclusions des tests effectués dans le cadre de celui-ci.

1 CONSTRUCTION DES POSTES D'INJECTION

12 Les deux postes d'injection ont été construits avec succès. Leurs constructions ont été
13 complétées selon les échéanciers et en respectant le budget alloué. Ces postes pourront être
14 réutilisés pour de prochains projets d'injection d'hydrogène ou convertis en poste d'injection de
15 GSR.

2 PHASE 1 ÉTG

16 Une première phase de tests a été effectuée en juillet 2022 dans les infrastructures du Quartier
17 de l'Énergie à Boucherville. Cette première phase a été réalisée avec un mélange contenant une
18 concentration d'hydrogène de 20 %. La deuxième phase des tests a eu lieu en juin 2023 afin de
19 tester le fonctionnement des équipements avec un mélange contenant une concentration pouvant

1 aller jusqu'à 40 % d'hydrogène. Une équipe multidisciplinaire formée de techniciens et
2 d'ingénieurs était mobilisée pour chaque période de tests d'injection.

2.1 RÉSULTATS

3 Pour des concentrations inférieures à 30 % d'hydrogène, aucun enjeu de sécurité ou opérationnel
4 n'a été observé. Des techniciens prenaient des mesures de détection de fuite sur les appareils
5 ainsi que tous les raccordements d'alimentations contenant de l'hydrogène. Aucune fuite n'a été
6 détectée pour la durée totale des tests. Ceci ne permet toutefois pas de conclure que l'hydrogène
7 n'affecte pas les risques de fuites de gaz. L'hydrogène ayant une densité et viscosité plus faible
8 que le gaz naturel, il est possible que la présence d'hydrogène provoque un débit de fuite plus
9 important. Pour quantifier ce phénomène, un projet de recherche en collaboration avec une
10 équipe de chercheurs de l'université McGill a été mis en place.

11 Les régulateurs et les compteurs ont fonctionné sans difficulté, mais un protocole de tests distinct
12 est en élaboration pour la précision des appareils de mesurage afin d'être conforme aux
13 exigences de Poids et Mesures Canada. Pour ce qui est des appareils testés, la qualité de flamme
14 était bonne et les appareils n'ont pas éprouvé de difficulté d'allumage ni de retour de flamme.

15 À des concentrations supérieures à 30 %, deux aérothermes à haute efficacité ont toutefois
16 éprouvé des difficultés de fonctionnement (bruits anormaux) sans toutefois démontrer d'impacts
17 significatifs sur les performances des appareils.

18 La composition des gaz de combustion a été mesurée et une diminution significative (plus
19 de 75 %) des émissions de monoxyde de carbone a été observée en raison de la température
20 plus élevée de la flamme qui force la conversion du monoxyde de carbone en dioxyde de carbone.

2.2 CONCLUSION

21 Les résultats obtenus indiquent que la performance des appareils ne semble pas être impactée
22 par l'utilisation d'un mélange de gaz naturel et d'hydrogène dans une concentration inférieure
23 à 20 %. Il est important de spécifier que ces tests étaient principalement dédiés à l'analyse des
24 performances des appareils. Des tests supplémentaires devront être effectués afin de valider
25 l'impact de l'hydrogène sur le réseau et les activités de distribution d'Énergir.

3 PHASE 2 ÉNERGIR CHALEUR ET CLIMATISATION URBAINE (ÉCCU),

1 Les tests effectués à ECCU ont, eux aussi, été réalisés en deux phases. La première, en
2 avril 2022, visait à tester une chaudière à vapeur sous une concentration allant jusqu'à 20 %
3 d'hydrogène. La température extérieure ne permettant pas une utilisation à pleine capacité des
4 installations, une deuxième phase, réalisée en décembre 2022, a permis de tester la capacité
5 maximale de la chaudière en utilisant les mêmes concentrations d'hydrogène. Également, l'écart
6 de temps entre les deux périodes a permis d'analyser les données recueillies et d'ajuster le plan
7 de tests afin d'assurer la meilleure pertinence possible dans la récolte de données. Tout comme
8 pour les tests au Quartier de l'énergie, une équipe multidisciplinaire formée de techniciens et
9 d'ingénieurs était mobilisée pour chaque période de tests d'injection.

3.1 RÉSULTATS

10 Pour tous les paramètres d'opération mis à l'essai, et ce, avec une concentration allant jusqu'à
11 20 %, la chaudière testée n'a subi aucun problème d'opération ni d'enjeux de sécurité. Le
12 changement d'intrant n'a pas empêché la bouilloire à produire la charge demandée de vapeur et
13 aucune instabilité n'a été observée. Un changement rapide de la concentration d'hydrogène n'a
14 pas affecté la stabilité de l'opération de celle-ci. L'aspect visuel de la flamme a varié légèrement,
15 la différence étant subtile et n'ayant pas d'effet sur l'opération. La bouilloire a été inspectée après
16 les tests et aucun dommage ou usure anormale au niveau du diffuseur, des lances et du
17 réfractaire n'ont été observés.

18 Les effets critiques observés dans le cadre du projet concernaient principalement les émissions
19 d'oxydes nitreux (NOx) lors de la combustion. L'opération d'une chaudière est régie par un cadre
20 réglementaire sur la quantité de NOx émis à l'atmosphère. Lors des tests, sous les conditions les
21 plus propices à une augmentation des NOx, une augmentation de 13 % a été mesurée. Malgré
22 cette observation, des changements sur les paramètres d'opération peuvent être implantés afin
23 d'atténuer significativement les émissions de NOx. Les opérateurs de chaudières devront quand
24 même porter une attention particulière à ce phénomène afin de respecter leurs permis
25 d'émissions polluantes.

3.2 CONCLUSION

1 Les résultats obtenus indiquent qu'il n'y a pas d'enjeu de sécurité à opérer une chaudière
 2 industrielle avec un mélange ayant une concentration de 20 % d'hydrogène ou moins. Les
 3 bouilloires à vapeur représentent l'utilisation industrielle la plus courante. Cependant, il existe
 4 plusieurs autres types d'équipements industriels qui utilisent du gaz naturel comme source
 5 d'énergie. Des initiatives sont en cours afin d'avoir un portrait plus détaillé sur l'impact de
 6 l'hydrogène sur les équipements industriels et des tests complémentaires pourraient être
 7 entrepris.

4 STATUT DU PROJET

8 Tous les objectifs du projet d'injection à l'ETG et l'ECCU ont été atteints, les postes d'injection
 9 ont été construits et ont fonctionné selon les performances requises. Toutes les données
 10 techniques visées ont été récoltées et analysées afin de quantifier l'impact de l'hydrogène sur le
 11 fonctionnement des appareils résidentiels ou industriels. En ce qui concerne le budget de 5,9 M\$
 12 alloué, 3,6 M\$ ont été utilisés afin de compléter les tests d'injection.

PROJECTION DES COÛTS GLOBAUX AU 30 SEPTEMBRE 2023 (000 \$)

	Budget initial (1)	Projection finale (2)	Écart (000 \$) (3) = (2) - (1)	Écart (%) (4) = (3) / (1)
Projection des coûts globaux	5 902	3 640	(2 262)	-38,3
Total Énergir	5 902	3 640	(2 262)	-38,3

13 L'écart des coûts est en grande partie causé par la contingence de 32 % qui avait été calculée
 14 par l'analyse Monte-Carlo effectuée lors de l'estimation budgétaire et qui n'a pas été dépensée.
 15 Les coûts du projet ont été rigoureusement suivis pour s'assurer de ne pas dépenser la
 16 contingence.

5 PROCHAINES ÉTAPES

1 Les phases 1 et 2 des projets pilotes ont permis d'obtenir des données indiquant la faisabilité
2 technique d'alimenter des équipements résidentiels, commerciaux et industriels de nos clients
3 avec un mélange de gaz naturel et d'hydrogène. Ces résultats doivent être complétés avec
4 d'autres projets visant à déterminer l'impact sur le réseau gazier. Ces résultats seront requis pour
5 conclure sur la faisabilité technique globale de l'injection d'hydrogène. Ces validations seront
6 cruciales aux initiatives futures d'injection d'hydrogène et de GSR de troisième génération
7 pouvant contenir de l'hydrogène résiduel dans notre réseau.

CONCLUSION

8 **Énergir demande à la Régie de prendre acte du suivi présentant les principales**
9 **conclusions des tests du projet visant à évaluer l'interchangeabilité de l'hydrogène dans**
10 **son réseau gazier.**