



BRÛLAGE À LA TORCHE

TECHNIQUES D'ÉNERGIE ÉCOLOGIQUE

INSTALLATIONS D'ESSAI DES TORCHES

Le programme de collaboration du CTEC-Ottawa sur la mise à l'essai et le développement des torches vise à traiter les préoccupations du secteur industriel et des organismes de réglementation des gouvernements fédéral et provinciaux en ce qui concerne la mise au point des techniques les plus rentables, sûres et favorables à l'environnement pour l'élimination des gaz résiduels.

Contexte

Le brûlage à la torche constitue une méthode courante d'élimination des gaz résiduels inflammables dans le secteur pétrolier et gazier en amont, ainsi que dans les secteurs en aval du raffinage et du traitement des produits chimiques. La torche est habituellement formée d'une flamme libre à l'air qui se trouve au sommet d'une longue cheminée exposée aux vents. Des gaz peuvent s'enflammer à la suite d'un arrêt d'urgence, de l'apparition non désirée d'un produit secondaire du raffinage ou du traitement de produits chimiques, ou encore, en tant qu'éléments de la production dans les champs de pétrole et de gaz naturel. Un problème particulier se pose lorsqu'il faut procéder au brûlage à la torche de substances produites par expansion des gaz dissous dans des puits de pétrole très dispersés. Ces substances ainsi produites, également appelées gaz associés, sont un mélange d'hydrocarbures légers qui sont libérés au moment où le pétrole passe de la haute pression présente dans le réservoir à une pression avoisinant celle de l'atmosphère à la surface. Dans certaines zones, les substances produites par expansion des gaz dissous peuvent contenir d'importantes quantités d'hydrogène sulfuré, que l'on nomme des « gaz acides ». À l'échelle mondiale, plus de 100 milliards de mètres cubes de substances produites par expansion des gaz dissous sont brûlés à la torche chaque année.

Il est possible de brûler à la torche les gaz à l'étape préliminaire de production dans les puits pétroliers et gaziers, tout en vérifiant le débit. Les torches de substances produites par expansion des gaz dissous et les torches de procédés industriels brûlent généralement à faible débit en raison des vents dominants, alors que les torches d'urgence et les torches d'essai des puits brûlent à très fort débit. Le rendement des torches de substances produites par expansion des gaz dissous a récemment suscité un grand intérêt dans le secteur pétrolier de l'Ouest canadien, alors que des essais ont démontré les possibilités de libération dans l'atmosphère de quantités significatives de produits non entièrement brûlés dans certaines conditions éoliennes. Comme l'un de ces produits libérés risque d'être du méthane, on craint maintenant beaucoup pour la protection de l'environnement. En effet, le méthane présente de grands dangers au chapitre du réchauffement de la planète (le méthane est 23 fois plus dommageable que le dioxyde de carbone).



Vue des installations d'essai des torches

Mise à l'essai des torches

Le rendement des torches sur le terrain est difficile à quantifier. Comme la vitesse et la direction des vents sont hautement variables, l'échantillonnage et la collecte des gaz de combustion sont presque impossibles. La composition (et donc, la valeur de réchauffement) et le débit des substances produites par expansion des gaz dissous varient avec la période et l'emplacement du puits. Il faut, par conséquent, disposer d'une situation contrôlée qui imite les conditions réelles du brûlage à la torche, tout particulièrement lorsque des vents ambiants entrent en ligne de compte. Ce genre de situation permet, d'autre part, la mesure exacte et la spéciation des produits de combustion, ainsi que la détermination du rendement de cette même combustion.

Le CTC-Ottawa a conçu des installations d'essai des torches en vue d'atteindre ces objectifs. La construction et la mise en service de ces installations ont été complétées en 2000. Elles ont depuis servi à établir le rendement des torches avec une gamme de substances produites par expansion des gaz dissous, de gaz et de débits d'air, tout cela en vue d'évaluer les espèces chimiques produites. Elles servent en ce moment à faire l'essai des améliorations apportées aux extrémités des torches.

Caractéristiques des installations

Les installations d'essai des torches présentent une configuration à passage unique, alors que le vent y est amené par un ventilateur à grandes capacités et à vitesses variables à l'intérieur de la section de travail, c'est-à-dire où la torche est située, perpendiculairement au débit d'air. La section de travail a une largeur de 1,2 mètre et une longueur de 8,2 mètres, avec une hauteur variant de 1,5 à 2,6 mètres. Toutes les parois sont refroidies à l'air afin de minimiser le réchauffement de la torche produit par rayonnement de retour. Cette section variable de mise à l'essai permet le plein développement de la flamme de la torche, à partir d'une grande variété de conditions ambiantes et d'alimentation. Des grandes fenêtres en céramique placées à des emplacements stratégiques facilitent l'observation complète de la flamme, de même que l'enregistrement numérique de cette dernière. On peut réaliser un échantillonnage complet des gaz dans ou tout près de la flamme à l'intérieur de la section horizontale de mise à l'essai et en aval de la cheminée verticale.



Les installations d'essai des torches accueillent le Consortium international des torches (www.ifc.org).

Tous les débits sont mesurés par des compteurs du débit massique à haute précision, en plus d'être réglés numériquement pour en assurer la stabilité. Parmi les autres caractéristiques, mentionnons :

- une paroi supérieure mobile dont la hauteur varie de 1,5 à 2,6 mètres (de 5 à 8,5 pieds);
- des vitesses de vent allant jusqu'à 45 km/h;
- des combustibles gazeux, comme le gaz naturel et le propane, seuls ou en combinaison, jusqu'à 60 m³/h;
- des diluants inertes : CO₂, N₂;
- l'injection de gouttelettes liquides (octane/essence, diesel, eau);
- des conduits de torche dont le diamètre nominal varie de 1 à 6 pouces, avec différents modèles;
- une introduction totale de chaleur par combustible allant jusqu'à 2,1 GJ/h (2 millions de BTU/h); et
- des mailles variables à l'amont de la torche, qui permettent le développement de turbulences éoliennes similaires à celles éprouvées dans des conditions réelles.

Les gaz de carneau sont analysés pour les produits suivants :

- produits de combustion en temps réel, soit le CO, le CO₂, l'O₂, le NO_x, le SO₂ ;
- le combustible non brûlé en temps réel (CH₄, NMHC);
- les composés organiques volatils hautement réactifs et les BTEX par CG en ligne;
- les charges de particules par échantillonnage isocinétique; et
- la mesure spécifique et totale des COV et des HAP se fait également, par échantillonnage de masse.

Grâce à leurs capacités de production de vents latéraux à des échelles relativement grandes, ces installations uniques en leur genre peuvent représenter fidèlement une grande variété de torches industrielles, y compris celles des plates-formes pétrolières au large des côtes et des usines en aval de raffinage et de traitement des produits chimiques.

Une invitation à travailler avec nous

Nous aimerions travailler avec vous. Veuillez contacter le Bureau commercial du CTC-Ottawa afin de discuter de vos besoins en matière de recherche.

 (613) 996-8693

 cetc-bdo@nrcan.gc.ca

Pour plus d'information SVP communiquer avec :

Peter Gogolek, Ph. D.

Chef de projets

 (613) 947-2082

 pgogolek@nrcan.gc.ca

Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Ottawa

Ressources naturelles Canada

1, promenade Haanel

Nepean (Ontario) K1A 1M1

Canada

cetc.nrcan.gc.ca