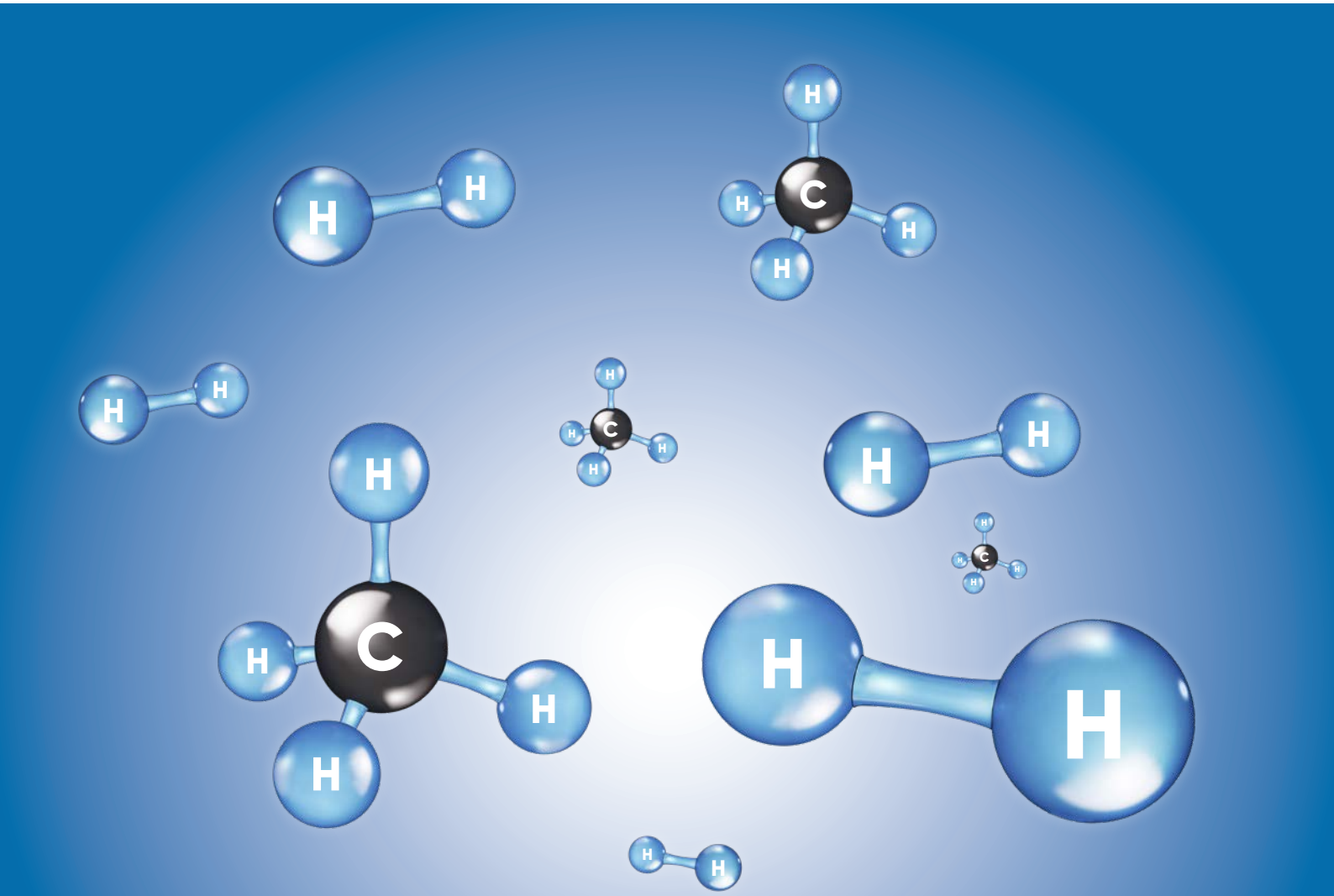
N° 1/2023

gazette
Énergie et technique

64e année

Nouvelle qualité du gaz sur le réseau gazier suisse



Le secteur suisse du gaz a redéfini la qualité du gaz en révisant la directive SSIGE G18 (édition 06/2022) afin d'augmenter la part de gaz renouvelable. Il est désormais possible de transporter du gaz à base de méthane (CH_4) ou d'hydrogène (H_2) vers les différentes applications.

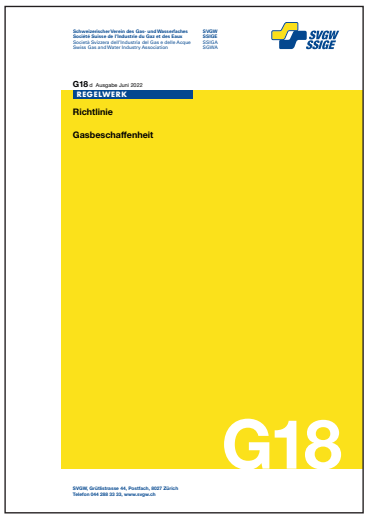
Directive SSIGE G18
Des conditions cadres élargies

Il est nécessaire d'élargir la définition de la qualité du gaz afin d'augmenter la part de gaz renouvelable et d'atteindre ainsi les objectifs de décarbonation de l'approvisionnement en gaz de la Suisse. La directive G18 (édition 06/2022) est la première à connaître une mise à jour. Ce document technique de base applicable à l'approvisionnement en gaz de la Suisse fait office de base pour les futures adaptations de l'ensemble des directives SSIGE.

Les directives SSIGE relatives au gaz définissent des règles, des lignes directrices et des caractéristiques pratiques et pragmatiques applicables aux produits, aux activités ou à leurs résultats, afin de pouvoir assurer un approvisionnement sûr, fiable et durable en gaz. Elles concrétisent des exigences essentielles dans l'intérêt de la clientèle, de la population et des exploitants sous forme de spécifications permettant de respecter des objectifs de protection ou d'éviter des risques dans le cadre de la construction, l'exploitation ou la maintenance d'installations techniques.

L'objectif de la révision de la directive G18 est de réunir tous les aspects de la qualité du gaz pour bénéficier d'un transport sûr ainsi que d'une répartition et d'une application en toute sécurité des gaz à base de méthane et d'hydrogène. La directive permet aujourd'hui d'adapter au besoin les données techniques clés de combustion afin de permettre le recours à une part plus élevée de gaz renouvelables (p. ex. biogaz, hydrogène) sur tout le réseau gazier suisse. Pour y parvenir, la qualité des gaz injectés et des gaz qui se trouvent sur le réseau est définie dans cette directive de manière fondamentale en se basant sur des normes, des directives et la pratique usuelle pour les gaz à base de méthane et d'hydrogène du réseau gazier européen. Ceci requiert une indication générale de la qualité du gaz aux points d'injection et dans le réseau. Il est également nécessaire de tenir compte de la thématique des substances associées telle qu'abordée par la directive SSIGE G13. La directive G18 (édition 06/2022) a été révisée en accord avec les normes européennes (EN).

Deux familles de gaz sont désormais définies: les gaz à base de méthane et les gaz à base d'hydrogène. Pour la deuxième famille des «Gaz à base de méthane» (groupe H), la teneur maximale admise en hydrogène a été augmentée de 2 % mol à 10 % mol et la valeur limite des composants gazeux a fait l'objet d'une définition plus précise. Une nouvelle famille de gaz «Hydrogène» a été créée et est composée de deux groupes qui se distinguent par la pureté de l'hydrogène. La modification de la qualité du gaz dans un réseau nécessite un examen préalable.



Directives SSIGE sur le gaz
Directive G18, Qualité du gaz
Édition juin 2022
Langues: allemand, français, italien

Éditeur
Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs (SVGW)
Grütlistrasse 44
8002 Zürich
www.svgw.ch

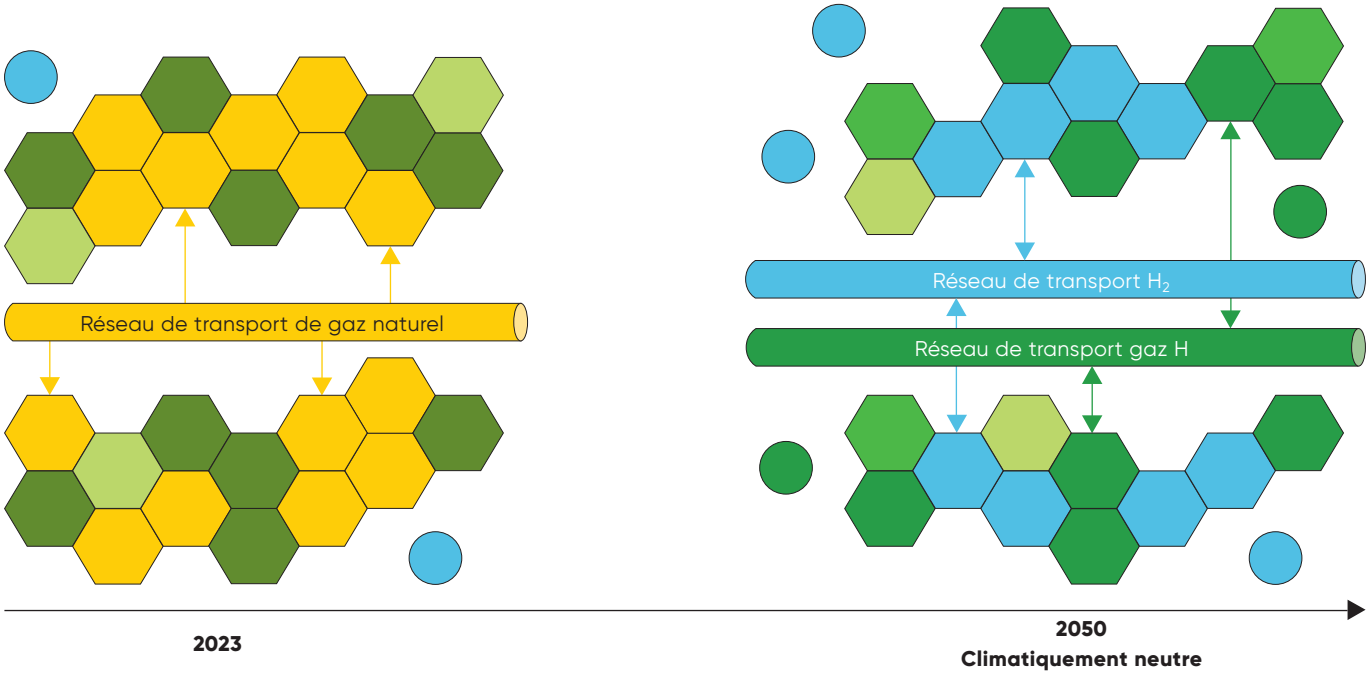
Commande
www.svgw.ch/fr/boutiqueréglementation/

Des gaz climatiquement neutres dans le réseau gazier suisse

Le secteur suisse du gaz s'est donné pour objectif de décarboner son approvisionnement en gaz jusqu'en 2050. La révision de la directive G18 rend aujourd'hui cette transformation possible grâce à l'injection de gaz climatiquement neutres tels que le biométhane, le méthane synthétique renouvelable ou l'hydrogène dans le réseau de distribution suisse. Grâce à cette nouvelle édition, les exploitants du réseau gazier ont désormais la possibilité d'orienter leurs réseaux de distribution en fonction des besoins des marchés locaux.

Les sources d'énergie gazeuses affichant un bilan carbone neutre telles que le biométhane, le méthane synthétique renouvelable ou l'hydrogène peuvent fournir une contribution importante à l'approvisionnement énergétique du futur. L'intégration de gaz avec un bilan carbone neutre à l'infrastructure gazière existante permet un approvisionnement énergétique sûr, efficace et neutre sur le plan climatique surtout en hiver.
Le réseau gazier existant offre par ailleurs les conditions nécessaires pour absorber à l'avenir d'importants volumes d'hydrogène et les transporter vers les applications. La révision de la directive G18 permet aujourd'hui aux exploitants d'orienter leurs réseaux de distribution en fonction des besoins locaux. Les secteurs européens et suisses du gaz travaillent déjà aujourd'hui de manière intensive sur les bases de la décarbonation de l'approvisionnement en gaz. L'illustration suivante représente les différentes transformations de l'infrastructure gazière qui peut également comprendre des infrastructures d'hydrogène pour répondre aux besoins.

Évolution de l'infrastructure gazière suisse jusqu'en 2050



Famille «Gaz à base de méthane» (CH_4)

Gaz H
- Gaz naturel
- Gaz naturel + biométhane
- 100 % biométhane
  100 % méthane synthétique renouvelable
- Gaz H: ≤ 10 % H_2
- Gaz H: ≤ 20 % H_2

Famille «Hydrogène» (H_2)

Gaz H_2
- Groupe A (≥ 98 % vol H_2)
- Groupe D (≥ 99,97 % vol H_2)

- Réseau de distribution
- Réseau en îlot

Source: SVGW

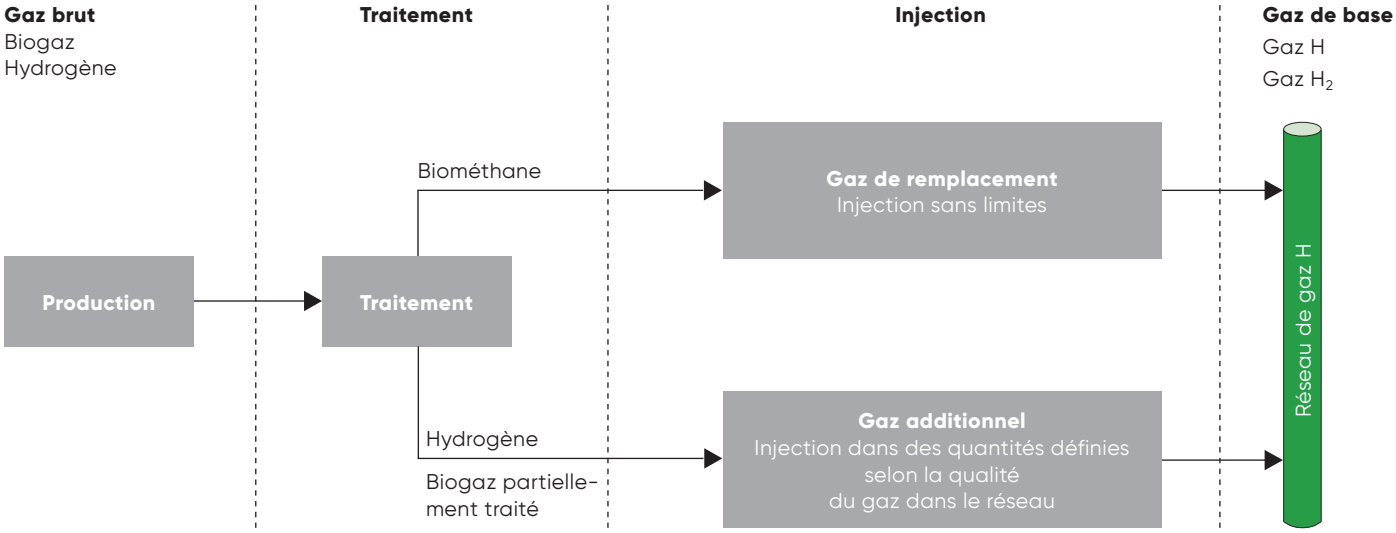
Injection de gaz renouvelables dans le réseau

Avec la révision de la directive G18, les exploitants du réseau gazier ont désormais la possibilité d'injecter des gaz de différentes qualités dans leurs réseaux de distribution. Outre les gaz à base de méthane, les gaz à base d'hydrogène sont désormais également admis à condition que la qualité du gaz de base soit déterminée.

La révision de la directive G18 offre aux exploitants du réseau gazier une plus grande flexibilité de définition de la qualité du gaz de base. En contrepartie, l'exploitant doit cependant définir la qualité du gaz de base de son réseau gazier en collaboration avec le producteur de gaz ou le sous-traitant. Outre les gaz à base de méthane tels que le méthane synthétique, le biométhane ou le biogaz partiellement traité, il est désormais aussi possible d'ajouter plus d'hydrogène. L'exploitant peut remplacer le gaz de base sans limitation par un gaz de remplacement qui serait par exemple du biométhane dans un réseau de gaz H. En ce qui concerne le gaz additionnel, par exemple de l'hydrogène, la quantité injectée dépend de la qualité du gaz de base.

Les données physiques clés mentionnées dans la directive G18 mettent en évidence le fait que l'hydrogène et le méthane n'affichent pas d'écarts essentiels sur des points importants et pertinents en termes de sécurité tels que la température d'inflammation dans l'air et la limite inférieure d'explosivité. Ils présentent cependant des différences conséquentes en termes de densité et de point d'ébullition, et celles-ci ont en particulier des répercussions sur le transport, le stockage et la sécurité. L'illustration suivante représente le processus de la production à l'injection dans le gaz de base.

Injection de différents gaz H dans le réseau gazier



Gaz H = gaz à base de méthane (≤ 20 % d'hydrogène)
Gaz H_2 = gaz à base d'hydrogène (≥ 98 % d'hydrogène)

Source: SVGW

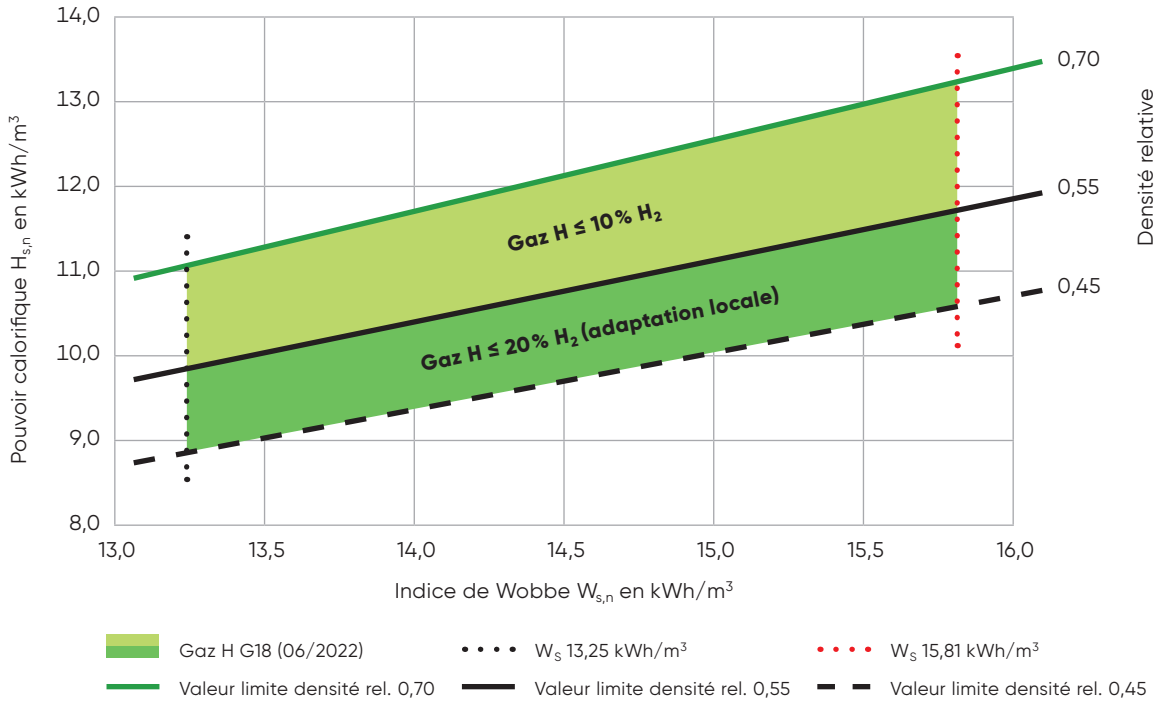
Données techniques clés de combustion de la famille de gaz H

La révision de la directive G18 admet différentes qualités de gaz dans le réseau gazier, aussi bien des gaz à base de méthane qu'à base d'hydrogène. La directive G18 contient désormais non seulement des valeurs limites adaptées pour les gaz de la deuxième famille des «Gaz à base de méthane» (gaz H), mais aussi des conditions cadres pour la famille de gaz «Hydrogène» (gaz H_2).

Une part plus élevée de biométhane, de méthane synthétique et d'hydrogène a un effet considérable sur les valeurs techniques de combustion du mélange de gaz. Les propriétés physiques et chimiques (notamment la densité et le pouvoir calorifique) étant différentes de celles du gaz naturel importé, une injection plus importante de gaz renouvelable vient modifier la qualité des gaz du réseau gazier. Pour le biométhane et le méthane synthétique, ces écarts ne sont pertinents qu'à des proportions élevées. Pour l'hydrogène par contre, les conséquences d'une telle injection se constatent déjà à quelques pour cent.

Les caractéristiques de combustion des gaz à base de méthane (gaz H) sont majoritairement déterminées par l'indice de Wobbe. Celui-ci est calculé en réalisant le quotient du pouvoir calorifique par la racine carrée de la densité. L'ajout d'hydrogène provoque une baisse des données techniques clés de combustion en termes de pouvoir calorifique, de densité et d'indice de Wobbe. Les valeurs limites prescrites par la directive G18 sont respectées en cas d'ajout de 10 % mol d'hydrogène. À un niveau local et en tenant compte des composants intégrés, une part d'hydrogène pouvant atteindre 20 % mol au maximum est possible dans des réseaux isolés.

Valeurs limites élargies des données techniques clés de combustion pour les gaz H 25 °C (état normal)



Famille de gaz: gaz H, groupe H

Gaz naturel, biométhane, méthane synthétique (CH_4) Ajout d'hydrogène (H_2) = ≤ 10 % (des groupes A et D)	Élargissement des valeurs limites de O_2 et CO_2 → Injection de biométhane dans le réseau de transport
Gaz naturel, biométhane, méthane synthétique (CH_4) Ajout d'hydrogène (H_2) = ≤ 20 % (des groupes A et D)	

Source: SVGW

Aperçu technique des familles de gaz

La révision de la directive SSIGE G18 définit les valeurs limites pour les gaz de la deuxième famille de gaz (gaz à base de méthane) du groupe H ainsi que pour la famille «Hydrogène» des groupes A et D, y compris d'éventuels écarts. Le tableau 1 représente le domaine de validité de la directive G18 dans le contexte des normes européennes (EN). La directive G18 constitue par ailleurs la base de l'ensemble des directives SSIGE relatives au gaz, avec pour objectif de garantir la construction et l'exploitation en toute sécurité des réseaux et des applications de gaz.

Tableau 1: aperçu des familles de gaz selon la directive SSIGE G18

Famille de gaz	Composant principal	Part de composants combustibles	Part de H_2	Type de gaz	Remarque
Gaz H (famille H_2)	Gaz naturel (CH_4)	CH_4 = 92,4 % C2 – C6 = 5,5 %	2 %	Gaz de base	Inventaire annuel dans G10001
	Biométhane (CH_4)	(CH_4 ≥ 96 %), nouvelles données techniques de combustion	2 %	Gaz de base, gaz de remplacement	Données techniques clés de combustion de la famille de gaz H
	Méthane synthétique (CH_4)	(CH_4 = 96 %, H_2 = 2 %), nouvelles données techniques de combustion	2 %	Gaz de base, gaz de remplacement	
	Gaz H ≤ 10 % H_2	CH_4, H_2	2 – 10 %	Gaz de base, gaz de remplacement + H_2 gaz additionnel	Évaluation en termes de technique de sécurité
	Gaz H ≤ 20 % H_2	CH_4, H_2	2 – 20 %	Gaz de base, gaz de remplacement + H_2 gaz additionnel	
Gaz H_2	Hydrogène (H_2)	Groupe A ≥ 98 % Groupe D ≥ 99,97 %	100 %	Gaz de base	Degré de pureté Évaluation en termes de technique de sécurité

La plage de qualité de gaz autorisée est déterminée dans la directive SSIGE G18 par des données techniques clés de combustion (pouvoir calorifique, indice de Wobbe et densité relative).

Les exigences posées à l'infrastructure gazière avec de l'hydrogène sont définies dans les directives G1, G2 et G13.

Tableau 2: valeurs limites de la famille de gaz «Hydrogène» selon la directive SSIGE G18

Famille de gaz Hydrogène	Part minimale d'hydrogène (H_2)	Remarque
Groupe A	≥ 98 % mol	Définition selon teneur en H_2 et substances associées
Groupe D (Carburant)	≥ 99,97 % mol	

Tableau 3: valeurs limites des données techniques clés de combustion des gaz H et de l'hydrogène

Désignation	Symbole de formule	Gaz H	Hydrogène (H_2)
Indice de Wobbe	W_S	13,25 – 15,81 kWh/m³	48,36 kWh/m³
Pouvoir calorifique	H_S	9,87 – 13,25 kWh/m³	3,540 kWh/m³
Densité spécifique	ρn	0,776 kg/m³	0,0899 kg/m³
Limites d'explosivité dans l'air *		4 – 17 % mol	4 – 75 % mol

* L'hydrogène et le méthane sont des combustibles qui forment un mélange gazeux explosif avec l'oxygène.

Source: SVGW

Glossaire

Biogaz (gaz brut)
Gaz combustible produit par fermentation de la biomasse, essentiellement composé de méthane (55%) et de dioxyde de carbone (40%). Autres gaz similaires: gaz d'épuration, gaz de décharge, biométhane, gaz produit par gazéification de la biomasse.

Biométhane
Le biométhane est un biogaz traité dont la qualité correspond à celle de la deuxième famille de gaz H (gaz à base de méthane du groupe H) selon la directive SSIGE G18.

Pouvoir calorifique supérieur
Le pouvoir calorifique supérieur H_S (anciennement en allemand «oberer Heizwert H_O») est la quantité de chaleur, rapportée à la quantité de combustible, libérée lors de la combustion complète avec de l'oxygène à pression constante, lorsque les produits de combustion sont refroidis à la température de référence. Tous les produits de la combustion sont alors à l'état gazeux, à l'exception de l'eau qui se condense à l'état liquide à la température de référence et libère son enthalpie de condensation sous forme de chaleur supplémentaire.

Gaz renouvelables
Le biogaz, le biométhane, le méthane renouvelable et l'hydrogène renouvelable sont des «gaz renouvelables».

Qualité du gaz
Caractéristiques du gaz définies par sa composition chimique ainsi que ses propriétés physiques et ses caractéristiques de combustion.

Famille de gaz
Ensemble de gaz combustibles ayant des caractéristiques de combustion similaires et liés par une plage d'indices de Wobbe.

Groupe de gaz
Sous-ensemble d'une famille de gaz, dont la plage donnée d'indices de Wobbe est incluse dans celle de la famille concernée.

Pouvoir calorifique inférieur
Le pouvoir calorifique inférieur H_i (auparavant H_u) désigne la quantité de chaleur dégagée en cas de combustion d'une quantité donnée de combustible sans utiliser l'énergie contenue dans les gaz d'échappement (cf. Pouvoir calorifique supérieur).

Gaz H
Gaz à base de méthane qui respectent les valeurs limites des données techniques clés de combustion et des composants gazeux conformément à la directive SSIGE G18.

Réseau gazier
Ensemble des éléments d'installations reliés les uns aux autres (conduites de gaz et installations annexes utiles à l'exploitation) permettant le transport, la distribution et la mesure des gaz. Celui-ci comprend également des réseaux en îlot et des conduites de raccordement, mais aucune installation à l'intérieur des bâtiments des consommateurs finaux. Les réseaux de faible extension destinés à la distribution fine sur des sites industriels ainsi que les réseaux de sites ne sont pas considérés comme des réseaux gaziers.

État normal
État de référence permettant une comparaison des quantités de gaz dans différents états d'exploitation en faisant référence à une température nominale de 273,15 K (0°C) et à une pression nominale de 101,325 kPa (1013,25 mbar); son symbole est l'indice «n».

Hydrogène (H_2)
Gaz incolore, inodore, non toxique et combustible présent dans la nature en liaison avec l'oxygène (O_2) pour former de l'eau (H_2O).

Indice de Wobbe
Quotient, sur une base volumique aux conditions de référence spécifiées, du pouvoir calorifique par la racine carrée de la densité relative dans les mêmes conditions spécifiées de référence de mesurage. L'indice de Wobbe peut être l'indice supérieur (W_S) ou l'indice inférieur (W_i) selon le pouvoir calorifique considéré.

Directives SSIGE sur le gaz
Prochaines étapes

Ces prochaines années, la qualité du gaz et ses données techniques clés de combustion évolueront sur le réseau gazier suisse. Outre une injection plus importante de biométhane, les exploitants du réseau doivent s'adapter et se préparer également à utiliser de l'hydrogène dans le réseau gazier. Après la révision de la directive G18, les quatre directives suivantes seront révisées jusqu'en 2024.

Directive G1
La directive G1 définit les exigences appliquées aux installations de gaz dans les bâtiments et sur les terrains. Elle a pour objectif de garantir la sécurité d'exploitation des installations à gaz et des appareils à gaz. La directive G1 s'applique du robinet d'arrêt principal à la conduite d'évacuation des gaz du bâtiment ou de l'installation de gaz.

Directive G2
La directive G2 s'applique à l'étude, à la construction et à l'exploitation des conduites soumises à une pression maximale de service (MOP) jusqu'à 5 bar, y compris les branchements. Elle s'applique par analogie à l'élévation ultérieure de la pression de service admissible.

Directive G13
La directive G13 définit les exigences appliquées au traitement et à l'injection des gaz renouvelables issus de la biomasse ainsi que des gaz synthétiques renouvelables dans le réseau gazier. Elle s'applique à l'étude, à la construction et à l'exploitation des installations servant au traitement et à l'injection de gaz renouvelables jusqu'au point d'injection dans le réseau gazier.

Directive G23
La directive G23 définit les exigences minimales de mesure, de traitement des données mesurées et de décompte pour les acteurs du marché sur le réseau gazier suisse. L'objectif est de traiter les données mesurées efficacement et de manière irréprochable sur le plan qualitatif ainsi que d'assurer leur échange conformément aux règles appliquées par le marché.

Directive[1)]	Titre	Contenu	Part de H_2[2)]
G1	Directives gaz, installations de gaz naturel dans les immeubles	Étude, construction et exploitation des installations	10 % / 20 %
G2	Directives sur les conduites	Étude, construction et exploitation des conduites	10 % / 20 %
G13	Directives pour l'injection des gaz renouvelables	Étude, construction et exploitation des installations d'injection	10 % / 20 % / 100 %
G23	Metering Code	Exigences relatives aux mesures de performance/ calcul du gaz et au traitement des données mesurées	10 % / 20 %

[1)]G désigne le terme «gaz». [2)]La part de H_2 désigne la proportion d'hydrogène dans les gaz à base de méthane.

Éditeur
Association Suisse de l'Industrie Gazière (ASIG)
044 288 31 31
asig@gazenergie.ch
www.gazenergie.ch
Rédaction
Hubert Palla, VSG
hubert.palla@gazenergie.ch
Suisse romande
Nathalie Pfund, ASIG
nathalie.pfund@gazenergie.ch

Tirage
12000 en allemand, 4500 en français
Source
SVGW, directive G18
Illustrations
Bühler Druck AG, Volketswil
Graphisme/Layout/Impression
Bühler Druck AG, Volketswil
Changement d'adresse
info@buehler-druck.ch
Abonnements gratuits
vsg@gazenergie.ch

MIXTE Papier FSC FSC® C031954
myclimate neutral Imprimé
myclimate.org/01-22-211285
imprimé en suisse

gaz energie