

Commission des Communautés
européennes

DIRECTION GENERALE
AFFAIRES SOCIALES

Commission générale de la sécurité du travail
dans la sidérurgie

TRAVAUX D'ENTRETIEN
ET DE REPARATION
DES CONDUITES ET APPAREILS A GAZ

- Isolation et dégazage des conduites
et appareils

L'isolation et le dégazage ont pour but de permettre d'effectuer en toute sécurité tous les travaux à l'intérieur et certains travaux à l'extérieur des conduites et appareils à gaz. Ces conditions de sécurité sont :

- absence complète de gaz de production sidérurgique dans la conduite ou l'appareil
- présence d'air non pollué dans cette même enceinte
- impossibilité pour le gaz du réseau d'y pénétrer.

Un tronçon de conduite ou un appareil à gaz ne peut être considéré comme isolé, que si ce tronçon ou appareil et toutes ses dérivations sont obturés, tant en amont qu'en aval par l'un des deux organes ci-après :

- vanne-lunette
- joint plein.

Les autres organes, tels que fermeture hydraulique, vanne, cloche sèche ou hydraulique, ne peuvent pas être considérés comme organe d'isolation, mais bien comme organe de sectionnement à utiliser pour aboutir à l'isolation, telle qu'elle est définie ci-avant.

Un tronçon de conduite ou un appareil ne peut être considéré comme dégazé que si la totalité du gaz qu'il contenait a été évacué et remplacé par de l'air ou un gaz inerte ou de la vapeur.

Les travaux à réaliser pour aboutir à la préparation correcte d'un tronçon de conduite ou d'un appareil varient d'après la nature du gaz.

5.1. Gaz brut de haut fourneau (jusqu'avant épuration fine)

Le gaz brut de haut fourneau est tout aussi nocif et explosible que le gaz épuré (25 à 29 % de CO) mais sa teneur en poussières et sa température sont plus élevées. Les conduites et appareils à gaz brut

peuvent contenir des dépôts importants de poussières dans lesquelles peuvent exister des occlusions de gaz et les poussières chaudes qui y pénètrent peuvent être à une température supérieure à celle d'inflammation du gaz.

Le processus à mettre en oeuvre pour réaliser l'isolation et le dégazage d'un tronçon de gaz brut de haut fourneau est le suivant :

- 5.1.1. - extraction des poussières sur les épurateurs, si possible
- 5.1.2. - réduction de la pression dans le tronçon à isoler, soit par le ralentissement de la marche du haut fourneau, soit par l'action sur les organes régulateurs, soit par purge
- 5.1.3. - réalisation de l'isolation du tronçon (une vanne-lunette ou un joint plein à chaque extrémité amont et aval, y compris les dérivations éventuelles) par la fermeture de vannes-lunettes ou par le placement de joints-pleins.

Au sujet du placement des joints pleins, deux cas peuvent se présenter :

- il n'y a aucun organe de sectionnement permettant d'obturer le tronçon à isoler en amont et en aval de celui-ci : dans pareil cas, la pose d'un joint plein ne peut se faire que sous pression de gaz (voir le chapitre "travaux sous pression de gaz")
- il existe des organes de sectionnement (vannes, fermetures hydrauliques, cloches): avant de procéder à la pose des joints pleins, ces organes de sectionnement doivent être fermés et il y a lieu ensuite d'ouvrir un tube de mise à air et d'injecter de la vapeur ou un gaz inerte dans le tronçon ainsi obturé.

On assure ainsi le maintien d'une surpression dans le tronçon considéré pendant le placement du joint plein.

5.1.4. - rétablissement des conditions normales sur toutes les installations où la chose est possible

5.1.5. - réalisation de la première étape du dégazage par ouverture des mises à air et injection de vapeur ou de gaz inerte.

Lorsque les dosages en CO effectués en différents endroits et à différents niveaux de la conduite indiquent tous des teneurs inférieures à 5 % de CO, l'injection de gaz inerte ou de vapeur peut être arrêtée et l'on peut passer à la 2ème phase du dégazage.

A noter que l'usage de vapeur peut être dangereux sur les conduites froides si le débit de vapeur est faible, car en raison des condensations, il peut se produire des contractions et par là, des rentrées d'air.

De toutes manières, le débit de gaz inerte ou de vapeur doit être suffisant pour provoquer un dégazage rapide.

5.1.6. - réalisation de la 2ème phase du dégazage, par insufflation d'air en lieu et place de gaz inerte ou de vapeur.

Cette opération n'est terminée que lorsque des dosages de CO effectués en différents endroits et à différents niveaux n'indiquent plus de présence de CO dans le tronçon ou l'appareil.

5.2. Gaz épuré de haut fourneau (depuis et y compris l'épuration fine)

Le processus des travaux d'isolation et de dégazage est le suivant :

- 5.2.1. - mise hors tension des filtres électrostatiques et mise à la terre des électrodes, si l'épuration est réalisée par ce type de dépoussiéreur et si celui-ci fait partie du secteur à isoler
- 5.2.2. - diminution de la pression dans le tronçon à isoler
- 5.2.3. - arrêt des consommateurs situés en aval du tronçon à isoler, sauf si le réseau de gaz est bouclé ou si une alimentation auxiliaire de ces consommateurs existe
- 5.2.4. - réalisation de l'isolation du tronçon (une vanne-lunette ou un joint plein à chaque extrémité amont et aval, y compris les dérivations éventuelles) par la fermeture de vannes-lunettes ou par le placement de joints pleins.

Au cas où le tronçon à isoler est situé en extrémité d'antenne, le placement d'un seul joint plein ou la fermeture d'une seule vanne-lunette, côté amont, peut suffire.

Sur les conduites de gaz épuré, le placement d'un joint plein doit se faire après avoir fermé les organes de sectionnement situés en amont et en aval. En principe, il n'est pas indispensable de procéder à un pré-dégazage à l'aide de gaz inerte ou de vapeur.

Toutefois les principes ci-avant peuvent devoir être modifiés suivant les circonstances locales, lorsque le gaz de haut fourneau est préchauffé.

- 5.2.5. - rétablissement des conditions normales sur toutes les installations où la chose est possible
- 5.2.6. - réalisation du dégazage, lequel peut se faire à l'air, car il n'est pas indispensable de dégazer à l'aide de vapeur ou de gaz inerte, sauf circonstances particulières.

Lorsque le tronçon isolé est situé en extrémité d'antenne et que l'isolation n'est faite qu'en amont, il y a lieu de dégazer

tout d'abord entre le joint plein ou la vanne-lunette et la vanne principale du consommateur et, immédiatement après, entre cette vanne principale et les brûleurs du consommateur.

Si le tronçon isolé comporte une ou plusieurs dérivations, le dégazage doit se faire non pas par tirage naturel, mais bien à l'aide d'un ventilateur de débit et de hauteur manométrique disponible suffisamment élevés, chaque dérivation étant successivement dégazée et un balayage général étant effectué en fin d'opération.

Le dégazage ne peut être considéré comme terminé qu'après que des dosages de CO effectués en différents endroits et à différents niveaux n'indiquent plus aucune présence de CO.

5.3. Gaz de haut fourneau électrique

Le gaz de haut fourneau électrique est le plus dangereux des gaz de production sidérurgique, car sa teneur en CO peut atteindre 75 et même 80 %. Les risques d'intoxication qu'il présente sont extrêmement élevés. On ne peut donc effectuer aucun travail sous pression de gaz, ni non plus dégazer un appareil ou une conduite avec de l'air.

Pour assurer la sécurité lors d'un dégazage, on évacue le gaz dans des cheminées de grande hauteur spécialement prévues à cet effet, pourvues de dispositifs d'arrêt de flamme, à l'extrémité desquelles le gaz est brûlé. Toutefois, dans le cas de très petites quantités de gaz à expulser dans l'atmosphère, celui-ci n'est pas nécessairement allumé, si les conditions locales le permettent.

Pour les mêmes raisons, on est obligé de dégazer un tronçon de conduite ou un appareil, avant de pouvoir l'isoler soit avec des joints pleins, soit avec des vannes-lunettes. La manoeuvre d'une vanne-lunette sur une conduite en pression n'est pas permise, les risques étant trop importants ; la vanne-lunette ne peut donc servir que sur une conduite dégazée.

Avant de procéder au dégazage d'un tronçon de conduite ou d'un appareil, il est nécessaire, soit d'assurer la fermeture en amont ou en aval d'organes de sectionnement étanches, soit d'arrêter le haut fourneau électrique. Le seul organe de sectionnement dont on peut être assuré de l'étanchéité est la fermeture hydraulique.

Etant donné que la température du gaz est relativement faible (250 à 300° C) et est inférieure à la température d'inflammabilité, il n'y a pas lieu d'utiliser un processus pour le gaz brut autre que pour le gaz épuré, ni d'utiliser un gaz inerte ou de la vapeur pour assurer le dégazage.

Le processus des travaux d'isolation et de dégazage est le suivant :

- 5.3.1. - diminution de la pression dans le tronçon à isoler
- 5.3.2. - arrêt du haut fourneau électrique ou fermeture des fermetures hydrauliques en amont et en aval de l'appareil ou du tronçon à isoler et contrôle constant de leur étanchéité
- 5.3.3. - ouverture de la mise à air en communication avec la cheminée de grande hauteur, allumage du gaz évacué, mise en marche du ventilateur de balayage ou introduction d'air comprimé en contrôlant la pression pour qu'elle ne dépasse pas la hauteur de garde des fermetures hydrauliques.
- 5.3.4. - contrôle de la teneur en CO en différents endroits et à différents niveaux
- 5.3.5. - placement des joints pleins ou fermeture des vannes-lunettes éventuelles lorsqu'il n'existe plus de CO dans la conduite ou l'appareil
- 5.3.6. - rétablissement des conditions normales sur toutes les installations où la chose est possible.

5.4. Gaz de four à coke

Le gaz de four à coke présente en principe, un risque d'intoxication moindre que le gaz de haut fourneau, encore que sa teneur en CO (7,5 %) lui confère une nette nocivité. Par contre, les risques d'explosion auxquels il expose sont beaucoup plus grands.

Le processus des travaux d'isolation et de dégazage doit être le suivant :

- 5.4.1. - réduction de la pression sur les installations
- 5.4.2. - fermeture d'organes de sectionnement en amont et en aval, y compris les dérivations éventuelles
- 5.4.3. - réalisation d'un balayage complet du tronçon ainsi constitué par injection de vapeur ou de gaz inerte. L'usage d'air est à proscrire
- 5.4.4. - contrôle à l'aide de l'explosimètre, de la teneur en gaz de four à coke en différents endroits et à différents niveaux de la conduite ou de l'appareil.

L'évacuation du gaz de four à coke ne peut être considérée comme terminée que lorsque l'explosimètre n'indique plus de présence de gaz combustible
- 5.4.5. - quand l'injection de gaz inerte ou de vapeur est terminée, assurer pendant un certain temps (15 min. par exemple), des mesures à l'explosimètre à différents niveaux de la conduite, à proximité immédiate des organes de sectionnement fermés, afin de s'assurer qu'ils ne repassent pas
- 5.4.6. - ouvrir la conduite et placer les joints pleins. Pendant cette opération, il y a lieu de contrôler en permanence la teneur en CO de l'air, là où le personnel installe les joints pleins.

Au cas où n'existe aucun organe de sectionnement permettant d'obturer le tronçon ou si l'organe de sectionnement n'est pas étanche, on se trouve dans l'obligation d'effectuer la pose des joints pleins sous pression de gaz. On se reportera à ce sujet au chapitre "Travaux sous pression de gaz". Même en pareil cas, le dégazage ultérieur se fera au gaz inerte ou à la vapeur.

5.5. Gaz enrichis

Dans le cas de gaz de haut fourneau enrichi avec un fluide gazeux, on opère comme dans le cas du gaz épuré de haut fourneau, après avoir isolé avec un joint plein, l'alimentation en gaz d'enrichissement et après avoir empli tout le réseau avec le seul gaz de haut fourneau. Toutefois, le dégazage avec de l'air ne peut se faire qu'après avoir injecté de la vapeur. Dans le cas d'une conduite de très grande longueur, des injections de vapeur en différents endroits sont indispensables.

Dans le cas de gaz de four à coke enrichi avec un fluide gazeux, on isole avec un joint plein l'alimentation en gaz d'enrichissement et on emplit la conduite du seul gaz de four à coke. On opère ensuite l'isolation et le dégazage suivant le même processus qu'avec le gaz de four à coke.

Membres du groupe de travail "Sécurité - Conduites à gaz"
Mitglieder der Arbeitsgruppe "Arbeitssicherheit - Gasleitungsm"
Membri del gruppo di lavoro "Condotta di gas"
Leden van de werkgroep "Veiligheid - Gasleidingen"

DEUTSCHLAND

W. Risse Oberingenieur M-Energiebetriebe
Hoesch AG, Westfalenhütte
46 Dortmund

G. Schnegelsberg Oberingenieur, Leiter des
Maschinenbetriebes
Hochöfen, August Thyssen Hütte AG
Werk Ruhrert
41 Duisburg-Hamborn

BELGIQUE

J. Bricart Ingénieur - Chef du service
d'entretien mécanique
S.A. Cockerill-Ougrée-Providence
4100 Seraing

FRANCE

Martin Ingénieur au service d'entretien
Wendel - Sidelor
57 Knutange

R. Dufour Ingénieur au service énergie
Société Nouvelle des Aciéries de Pompey
54 Pompey

