



Guide pour l'adaptation des ateliers de maintenance des véhicules GNV/BioGNV



Association Française du Gaz Naturel pour Véhicule

8 rue de l'Hôtel de Ville 92200 Neuilly-sur-Seine - 01 80 21 08 00

<https://www.afgnv.info/>

Préambule

Le GNV/BioGNV est l'alternative incontournable aux carburants traditionnels pour assurer la transition énergétique et écologique du transport routier de marchandises et de voyageurs.

Les ateliers de maintenance des véhicules devront respecter différentes dispositions organisationnelles et éventuellement matérielles : définition des zones de travail, mise en place de détecteurs en cas de présence de zones confinées, ...

L'objectif de ce guide est de démontrer que l'adaptation des ateliers à l'accueil de véhicule GNV demeure assez simple. Ainsi, L'Association Française du Gaz Naturel Véhicule (AFGNV) a souhaité réunir dans ce guide l'ensemble des dispositions et des bonnes pratiques à mettre en œuvre pour une transition facile vers la mobilité gaz.

Le droit du travail responsabilise les chefs d'entreprises, en matière de prévention des risques pour les travailleurs. A ce titre, des dispositions pratiques peuvent être définies et appliquées de manière à éviter les coûts supplémentaires.

En matière de sécurité, les véhicules GNV (GNC et/ou GNL) répondent au règlement UNECE R110. Qui, associé aux propriétés physiques du carburant GNV, fait que tout véhicule GNV dispose intrinsèquement d'un haut niveau de sécurité. Les véhicules particuliers et utilitaires disposent d'un réservoir d'essence pour l'allumage et de secours, les véhicules industriels ne disposent pas de réservoirs complémentaires.

Les compétences des personnels opérant en maintenance ou en inspection ne sont pas traitées dans le présent guide. Le recours à certains matériels nécessitant un intervenant de niveau 2 ou 3 est rappelé ainsi que les consignes de sécurité auprès des personnels pouvant être amenés à travailler en proximité immédiate.

Ce guide ne se substitue pas au recours à des professionnels pour chaque thématique abordée.

L'AFGNV et l'ensemble de ses membres remercient les contributeurs à la rédaction du guide.



Sommaire

1. Les étapes d'un projet d'adaptation des ateliers de maintenance des véhicules GNV.....	7
Audit.....	7
Opérations pour les ateliers.....	8
Mesures spécifiques pour ateliers supérieurs à 2 000 m ²	8
2. Configuration des ateliers.....	8
Locaux	8
Zones de travail	9
Détection gaz, ventilation et alarmes	9
Dispositif de torchage ou de récupération du CH4.....	10
Eclairage	10
Dispositif incendie.....	10
Chauffage	10
3. Mesures organisationnelles et humaines.....	11
Consignes de sécurité	11
Consignes spécifiques ATEX	11
Consignation / déconsignation des véhicules en maintenance.....	11
Remise sous pression du circuit GNV des véhicules	11
Spécifications des constructeurs.....	12
4. Exemples de matériels.....	13
5. Entreprises intervenantes	15
Contributeurs	15
Liste des entreprises	15
6. Réglementations applicables et bibliographie.....	16
Guides INRS	16
Droit du travail	16
La réglementation ATEX / APSAD.....	16
Protection de l'environnement applicable pour les très gros ateliers (> à 2000 m ²)	18
Certification des entreprises intervenantes.....	18

Les différents technologies ou appellations concernées

Gaz naturel véhicule (GNV) 	Gaz naturel utilisé comme carburant sans distinction de son mode de stockage liquide ou comprimé.
Gaz naturel comprimé (GNC) 	Gaz naturel comprimé stocké dans des réservoirs à une pression « maximale de service » de 200 bars suivant le règlement 110 et permettant une réduction de volume d'environ 180 fois par rapport au volume occupé à pression ambiante
Gaz naturel liquéfié (GNL) 	Gaz naturel stocké sous forme liquide à très basse température (- 160 °C) nécessitant pour cela des réservoirs dits « cryogéniques » et permettant de réduire le volume de stockage (environ 600 fois moins volumineux).
BioGNV 	Gaz Naturel Véhicule issu de la méthanisation (biométhane). Ce carburant émet encore moins de polluants que le GNV puisqu'il est produit à partir de différents types de déchets.

1. Les étapes d'un projet d'adaptation des ateliers de maintenance des véhicules GNV

La conduite d'un projet d'adaptation des ateliers de maintenance accueillant des véhicules GNV implique un phasage adéquat et doit être précédé d'un audit préalable par le préventeur du site ou un sous-traitant pour tenir compte de leurs configurations. Les opérations réglementaires et matérielles dépendront de leurs tailles et de leurs activités.

En prérequis, les compétences des intervenants sont classifiées suivant 3 niveaux de qualification. Le recours à certains matériels ou à certaines opérations peuvent dépendre de cette classification :

Niveau de qualification	Domaine d'intervention autorisé	Formation reçue
1	Sensibilisation à la sécurité Notion de sécurisation de la zone de travail Entretien d'un véhicule GNV Circuit basse pression	Personnel ayant suivi une information sur le GNV et formation constructeur
2	Circuit basse pression, circuit haute pression sauf démontage/remontage de la vanne de réservoir.	Formation spécifique constructeur
3	Intégralité du système GNV	Formation spécifique constructeur complétée par d'autres formations

Audit

Un audit préalable permettra de qualifier les impacts sur le plan réglementaires (Analyse des risques, études des dangers, plan de prévention, document unique ...) conformément au droit du travail et des préventions ATEX. Cet audit préalable peut être assuré par le responsable de la prévention des risques du site concerné pour définir les mesures pratiques ou qualifier les recommandations matérielles : dispositifs simples et mobiles pour des ateliers de surface < à 2 000 m² jusqu'à des dispositifs fixes pour des ateliers > à 2 000 m².

En sous traitance, les coûts généralement pratiqués pour cet audit sont compris entre 3 000 et 5 000€.

Votre organisme de contrôle habituel des ateliers ou un bureau d'étude réglementaire pourront réaliser cet audit et/ou le mutualiser avec d'autres opérations réglementaires habituelles de votre site.

→ *Voir le paragraphe 5 Entreprises intervenantes*

Opérations pour les ateliers

Les conclusions de l'audit permettront la qualification des solutions organisationnelles et/ou matérielles conformément au code du travail et à la réglementation ATEX.

Les préconisations organisationnelles et/ou les orientations matérielles permettront la mise à jour des documents réglementaires : DRCPE (Document Relatif à la Prévention Contre les Explosions) et du document unique (analyses des risques, études des dangers et plans de prévention)

Les évolutions matérielles peuvent concerner la mise en place de systèmes mobiles simples ou fixes sur plans existants ou non.

Les travaux pourront être engagés conformément à la conception prévue. Ces travaux seront assurés par des entreprises qualifiées suivant les différentes spécialités (adaptation système incendie, dimensionnement ventilation ATEX, tuyauuteur habilité gaz ...)

Les opérations pourront être validées par les ON (Organisme Notifié) à l'issue des travaux. L'organisme notifié pourra participer aux réceptions des différents travaux.

Mesures spécifiques pour ateliers supérieurs à 2 000 m²

Les très gros ateliers sont assujettis à l'ICPE 2930 (> à 2 000 m²). Un organisme notifié (ON) pourra être sollicité pour contrôler et valider le projet sur plan et dossier conformément aux attentes de la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) qui pourra effectuer des contrôles périodiques (zones de travail, affichage des mesures de sécurité, liste des intervenants de niveau 2 et 3, ...).

2. Configuration des ateliers

Les ateliers peuvent se présenter suivant différentes configurations. L'accompagnement par un BE réglementaire et d'un organisme notifié permettra la prise en compte des différents aspects applicables.

Locaux

Pour une sécurité optimale, les ateliers doivent être configurés pour éviter toute zone de confinement, et prévoir :

- Une hauteur sous plafond permettant une zone de 1,5m au-dessus des véhicules pour permettre la bonne dilution des fuites éventuelles d'un véhicule en panne
- Une ventilation naturelle suffisante ou forcée à 2 vitesses associée à une détection infrarouge ou catalytique.
- Une absence de source d'ignition ou de point chaud supérieur à 400 °C à proximité des véhicules en maintenance.
- Une présence d'extincteurs à poudre en quantité suffisante et notamment dans la zone de consignation et d'intervention.

Zones de travail

Les zones de travail sur les véhicules GNV doivent être séparées des autres sources d'ignition (meulage, découpage ...).

Un balisage ATEX fixe ou mobile doit être prévu dans les zones de consignation et d'intervention. Des balisages provisoires portatifs ATEX d'intervention ou d'urgence seront apposés en cas de fuite en dehors des zones de consignation.



Les zones techniques d'entretien des véhicules GNV doivent être définies par marquage au sol ou provisoire (plots + chaînes ou rubalise ATEX). L'affichage de la liste des personnes habilitées à travailler dans ces zones permettra de pouvoir identifier les intervenants de niveaux 2 ou 3 au sens de l'INRS par les personnels pouvant travailler à proximité.

Les procédures de vidange gaz des véhicules établies par les constructeurs de véhicules (brûlage, combustion moteur, torchère ...) doivent être assurées par des personnes autorisées.

Les mesures de prévention des risques doivent être affichées.

Détection gaz, ventilation et alarmes

Une ventilation naturelle doit être composée de suffisamment de points bas d'aspiration et de rejet en points hauts, le dimensionnement des ouvertures doit prévoir à minima une ouverture de 1m² par véhicule en règle générale, cela reste à confirmer par le BE en fonction de la configuration du local conformément à la norme 60079-10-1.

Il est possible de compenser la ventilation naturelle par un dispositif de détection associé à une ventilation forcée ATEX à 2 vitesses (normale et d'urgence). En cas de détection égale ou supérieure à 40% de la limite inférieure d'explosivité, LIE), l'ouverture des portes d'atelier et/ou de volets d'aspiration et la coupure électrique générale des ateliers sera automatisée. La détection sera reliée à la centrale d'alarme pour le déclenchement des alarmes visuelles et sonores. La procédure d'évacuation incendie intégrera la présence de GNV et des installations inhérentes.

La détection doit mesurer 100% de la plage d'explosivité du gaz et se déclencher à 0,5% de gaz naturel dans l'atmosphère selon l'article Art. R. 232-1-7 de la Circulaire du 09/05/85 relative au commentaire technique des décrets 84-1093 et 84-1094 du 7/12/1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail. Les faisceaux des détecteurs fixes ou mobiles reliés aux alarmes incendie du site doivent être positionnés de manière à pouvoir détecter la présence de gaz avant l'atteinte de matériels

non ATEX sous toitures essentiellement (éclairage, modules de chauffage, coffrets électriques ...), ce dispositif doit être défini suivant la configuration et l'activité des lieux, notamment à proximité des zones d'intervention. Les explosimètres doivent être étalonnés et inspectés annuellement en général.

En dehors des zones ATEX et des zones contrôlées par un dispositif fixe ou mobile (cabines de peintures, zones de stockage confinées ...) les intervenants sur les véhicules peuvent être dotés de détecteurs de gaz portatif, le cas échéant, ils pourront déclencher l'alarme par arrêt d'urgence géré par la centrale d'alarme et à proximité immédiate des zones d'interventions sur véhicules.

Dispositif de torchage ou de récupération du CH₄

Le méthane étant un gaz à effet de serre, les ateliers doivent être dotés d'une torchère ou d'un dispositif de récupération du gaz. Bien que plus onéreux, le recours à un dispositif de récupération du méthane est vivement recommandé pour limiter les émissions de CO₂ du torchage. Le gaz collecté pourra ensuite être réinjecté dans un réservoir de véhicule.

Eclairage

Tout éclairage au-dessus du faisceau de détection de gaz naturel dans l'atmosphère (<0,5%) ne nécessite pas d'être ATEX. La signalisation d'évacuation sera ATEX et sera maintenue en cas de déclenchement des alarmes.

En dessous du faisceau de détection, le recours à du matériel ATEX sera indispensable.

Toutes les lumières de balisage d'évacuation seront ATEX et demeureront alimentées en cas de coupure générale de courant par la centrale d'alarme.

Dispositif incendie

Les extincteurs à poudre seront prévus en quantités suffisantes suivant la réglementation en vigueur.

Il n'est pas obligatoire de recourir à une installation fixe d'extinction incendie sauf cas particulier suivant la norme NF EN 12845 Juillet 2015 (Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatique du type sprinkleur - Conception, installation et maintenance) ou des ICPE. L'assureur des lieux peut également demander la mise en place de ce type de matériels.

Chauffage

Pour assurer une sécurité maximale, l'ensemble des modes de chauffage seront analysés dans le cadre de l'audit et seront associés aux dispositifs de sécurité. Le chauffage respectera les directives CLATEX dont l'absence de points chauds supérieurs à 400°C.

En cas de détection de présence de gaz, l'alarme coupera l'alimentation des moyens de chauffage.

3. Mesures organisationnelles et humaines

Consignes de sécurité

Les techniciens et autres personnes pouvant être présents dans les ateliers doivent être sensibilisés à la présence de gaz naturel. L'affichage des consignes de sécurité informe des risques pour la sécurité des personnels en tenant compte des risques particuliers liés à la présence de GNV sur le site.

Consignes spécifiques ATEX

Un affichage particulier des ATEX permettra la visibilité des zones ATEX.

Les personnels intervenants à proximité des zones ATEX seront sensibilisés aux procédures et aux consignes affichées sur les zones de travail ATEX.

Il est recommandé d'effectuer des exercices semestriels pour maintenir une bonne maîtrise des réflexes à avoir.

La procédure de retour au poste assurera les personnels de l'absence totale d'ATEX. Cette procédure identifiera notamment la personne qualifiée à mesurer la teneur en gaz naturel dans l'air. La traçabilité des mesures effectuées avant l'autorisation de retour au poste doit être consignée dans un registre de reprise de poste.

Le marquage au sol flèche les parcours d'évacuation et de retour au poste.

Consignation / déconsignation des véhicules en maintenance

Les consignations et déconsignation doivent être assurées par des intervenants du niveau requis suivant la localisation du dysfonctionnement. .

Mise en sécurité des véhicules : la direction des sites doit prévoir les formations en nombre suffisant des chauffeurs et du personnel pouvant être présent au dépôt pour isolation de fuite par fermeture des vannes manuelles des réservoirs et vanne générale à proximité immédiate du moteur.

Remise sous pression du circuit GNV des véhicules

Suite à une intervention majeure sur le circuit de gaz haute pression, la procédure de remise en pression progressive permet de s'assurer de la bonne étanchéité du circuit haute pression.

Différents types de fuites peuvent apparaître à basse et/ou à haute pression, il est indispensable de disposer d'un équipement doté d'un manomètre étalonné permettant les épreuves de 5 minutes pour chacun des 4 paliers de pression (10 bars, 50 bars, 100 bars puis à 200 bars).

Vérifier l'étanchéité à l'aide d'un tensioactif aux points d'intervention et aux organes critiques (raccordement des appareils, raccords de tuyauterie ...). Contrôler l'absence de bulles pendant 5 min entre chaque palier.

Ces contrôles par épreuves peuvent être réalisés à l'azote permettant ainsi un dernier palier à 250 bars.

Spécifications des constructeurs

Les spécifications des constructeurs de véhicules définissent les modes opératoires pour ces différentes procédures sur les véhicules à respecter scrupuleusement, les éléments ci-dessus ne sont donnés qu'à titre d'information et ne se substituent en rien aux préconisations des constructeurs et aux différentes réglementations en vigueur.

4. Exemples de matériels

Equipements de protection individuelle et collectives



Gants -197°C



Extincteur à poudre Classe C pour les feux d'origine gaz



Panneau de consignes de sécurité



Masque cryogénique



Tablier cryogénique

Equipements techniques



Détecteur de fuite électronique et 1000 bulles



Appareil de récupération, de vidange, d'épreuve et de transfert de GNV de marque FPS



Unité de transfert de GNV



Torchères AEM

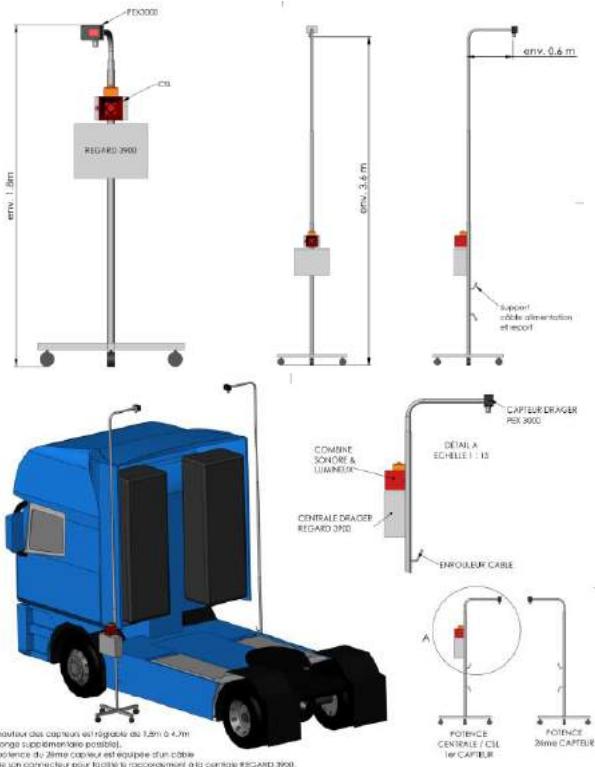
Alarmes, détection et ventilation



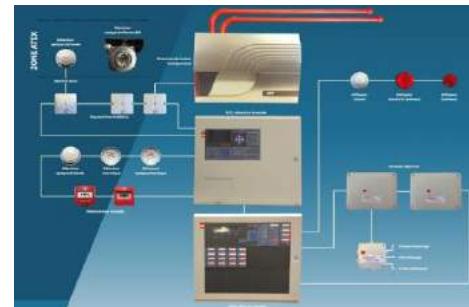
Dispositifs mobiles de détection portatif



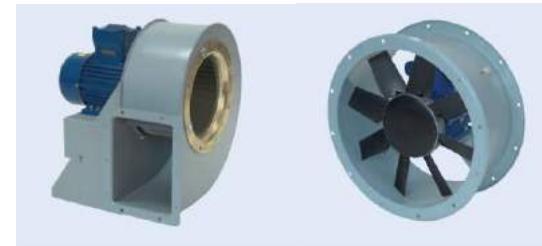
Explosimètres infrarouges fixes
(détection gaz sous plafond)



Système de détection mobile



Alarmes sonores et lumineuses raccordées à la centrale d'alarmes



Certificato / Certificate
IMQ 10 ATEX 017 X



Certificato / Certificate
IMQ ATEX 019 X

Ventilation ATEX forcée 2 vitesses (normale et d'urgence) raccordée à la centrale des alarmes (détection présence gaz, arrêt d'urgence ...).

5. Entreprises intervenantes

Contributeurs

AFGNV – Michel GOUEZ - mgouez@hotmail.fr

AutoDistribution - Stéphane BLANDIN - s-blandin@niortfreres.fr

Auditrix – Christophe GALLIOT - christophe.galliot@auditrix.com

Berner – Rémi Dansart - remi.dansart@berner.fr

C2EA – Serge DELAUNAY - serge.delaunay@c2ea.net

CETIM - Bruno BRUEZ - Bruno.Bruez@cetim.fr

Engie Lab – Philippe LIEGEOIS – philippe.liegeois@engie.com

GRDF – Benoit DOMINGOS – benoit.domingos@grdf.fr

MOUTHON Formation – Marc MOUTHON - mouthon.formation@orange.fr

Liste des entreprises

Voir la liste des entreprises intervenantes en annexe 1

A savoir :

- *Formation pour effectuer les contrôles CID : 1800 € pour le stage + 1600 à 1800 € pour l'examen*
- *Sous traitance des contrôles CID : entre 500 et 1 000 Euros par véhicules en fonction de leur type*
- *Formation GNV n1 et 2 : environ 1500€ / n3 : environ 3000€*
- *Ces différentes formations sont préconisées en fonction du nombre de véhicules sur site*

6. Réglementations applicables et bibliographie

Guides INRS

- Guide « Véhicules industriels équipés au gaz naturel - Mesures de prévention contre le risque d'explosion »
- Guide « Véhicules industriels équipés au gaz naturel - Intervenir en sécurité »
- Guide « Réparation et entretien des Poids Lourds »
- Fiche INRS (INRS ED 116) « Fiche pratique de sécurité : les explosimètres »

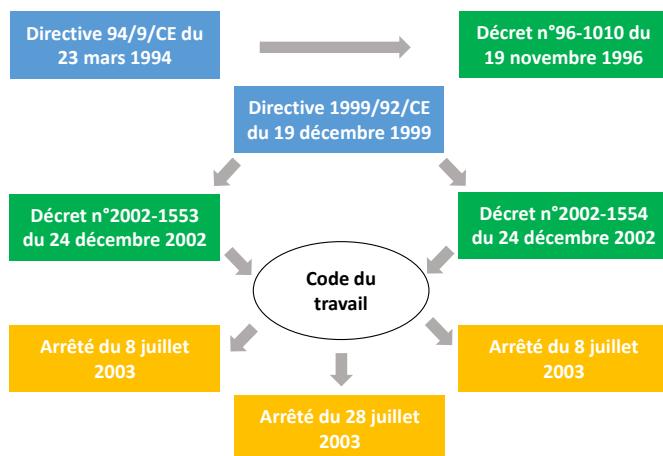
<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20116>

Droit du travail

- Responsabilité de l'employeur en matière d'évaluation des risques des atmosphères explosives
- CHSCT

La réglementation ATEX / APSAD

- Réglementation incendie
- Rédaction du document relatif à la protection contre les explosions (DRPCE)
- La réglementation ATEX provient des directives européennes transposées en droit français par des décrets.
- Le code du travail reprend ces décrets :



- La Directive 94/9/CE du 23 mars 1994 donne « les exigences essentielles auxquelles doivent satisfaire les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosives (dispositions constructives, documentation ainsi que procédures d'évaluation de conformité). » Cette directive est transposée en France par le décret Décret n°96-1010 du 19 novembre 1996.

→ La Directive 1999/92/CE du 19 décembre 1999 est le complément social de la Directive 94/9/CE et concerne « les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosives ». Elle est transposée en deux décrets :

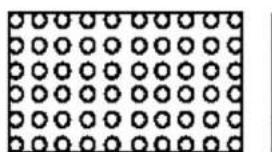
- **Décret n°2002-1553 du 24 décembre 2002** relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail
- **Décret n°2002-1554 du 24 décembre 2002** relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail

Ces **deux décrets** intègrent dans le code du travail (Art. R.232-12-23 à R.232-12-29 et Art. R.235-4-17) les principales exigences de la Directive 1999/92/CE qui sont :

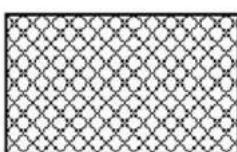
- D'évaluer le risque "atmosphère explosive",
- De subdiviser en zones ATEX les emplacements dangereux,
- De prendre des mesures de prévention : dispositions techniques et organisationnelles (matériel adapté, signalisation, instructions écrites, autorisations de travail), surveillance adéquate, formation des travailleurs, vêtements de travail adaptés,
- D'établir et mettre à jour le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions

Trois arrêtés précisent ce qui est mentionné dans le code du travail :

- **L'Arrêté du 8 juillet 2003** relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive qui définit l'emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard :
 - est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment : zone 0
 - est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal : zone 1
 - n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins : zone 2
- **L'Arrêté du 8 juillet 2003** relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail qui définit le pictogramme et le texte concernant les emplacements où une atmosphère explosive peut se présenter :



Zone 0



Zone 1



Zone 2



- **L'Arrêté du 28 juillet 2003** relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements ou des atmosphères explosives peuvent se présenter qui indique que les matériels électriques doivent être conformes aux dispositions du décret du 19 novembre 1996 dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

Circulaire concernant la détection de gaz dans l'atmosphère

Circulaire du 09/05/85 relative au commentaire technique des décrets nos 84-1093 et 84-1094 du 7/12/1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail :

http://sstie.ineris.fr/consultation_document/21593

Norme concernant l'apposition de dispositif d'extinction incendie fixe

Norme NF EN 12845 Juillet 2015 (Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatique du type sprinkleur - Conception, installation et maintenance).

Protection de l'environnement applicable pour les très gros ateliers (> à 2000 m²)

ICPE 2930 : Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur. Cette norme s'applique dans la plupart des cas à

Certification des entreprises intervenantes

Certification des entreprises / travaux (Attestations de conformité gaz, élec, ...)