

CAHIER DE NORMALISATION DES INSTALLATIONS

INSTALLATIONS DE GAZ EN CYLINDRE

Version : 3

Novembre 2017

Table des matières

1. Généralités	4
1.1. Objectifs	4
1.2. Normes et recommandations	4
1.3. Autorisations	4
1.4. Documents de révision	4
1.5. Mises en service et réceptions	4
2. Tous types de gaz	5
2.1. Entreposage	5
2.2. Fiche d'installation	5
2.3. Installation	5
3. gaz neutres / air comprimé en cylindre	6
3.1. Entreposage	6
3.2. Platine	6
3.3. Distribution	6
4. CO₂ en cylindre	7
4.1. Entreposage	7
4.2. Platine	7
4.3. Distribution	7
4.4. Alarme	7
5. gaz inflammables (compris formiergas dès 4%) / comburants	8
5.1. Entreposage	8
5.2. Platine	8
5.3. Distribution	8
6. gaz toxiques	9
6.1. Entreposage	9
6.2. Platine	9
6.3. Distribution	9
7. Détection gaz	10
7.1. Schémas de principe	11
7.2. Lampe de signalisation	12
7.3. Poussoir d'arrêt d'urgence avec étiquette	13
8. Concept de transmission des alarmes depuis les centrales gaz spéciaux	14
8.1. Déangement	14
8.2. La pré alarme (alarme1)	14
8.3. L'alarme (alarme2)	14
8.4. Grand Danger (alarme2)	14
8.5. Alarme Feu-Tox	14

9. Mode d'emploi pour centrale gaz spéciaux	15
9.1. Interrupteurs à clé à double impulsion permettant de changer les bouteilles	16
9.2. Displays d'information sur les sondes	16
9.3. Numéro du transmetteur d'alarmnet	16
9.4. Poussoir d'appel d'urgence	17
9.5. Plan de situation des détecteurs	17
9.6. Liste des détecteurs avec leurs seuils d'alarmes respectifs	18

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Objectifs

Afin de pouvoir unifier les méthodes de conception et d'exploitation des installations de gaz en cylindre de l'EPFL, ce cahier de normalisation est indispensable. Il doit faciliter le travail des mandataires et il est périodiquement mis à jour afin de tenir compte de l'évolution des techniques CVS.

Toute transformation ou construction neuve doit être réalisée dans le cadre d'une planification intégrale. Le groupe d'étude composé des ingénieurs, architectes et personnes responsables CVS de l'Ecole doit appliquer la philosophie suivante :

- Fixer les critères de dimensionnement selon les besoins réels
- Prévoir uniquement les installations nécessaires et en apporter la preuve du besoin
- Concevoir des installations qui nécessitent un entretien simple
- Assurer une coordination optimale de toutes les branches techniques CVS
- Contribuer à une utilisation rationnelle de l'énergie
- Concevoir des installations d'un coût d'investissement et d'exploitation optimum.

Il n'y aura pas de décision prise arbitrairement par une seule personne. Une collaboration entre l'Ecole et les bureaux d'ingénieurs est nécessaire et ceci dès l'avant-projet. Le choix d'un système, surtout dans le cas de transformation ou d'adjonction sur une installation existante, doit être soumis à un jugement critique.

Les conditions techniques ne sont pas les seules nécessaires en vue de l'étude intégrale. Evaluation claire de toutes les conséquences du choix initial (utilisation d'une matrice de décision).

1.2. Normes et recommandations

Les bureaux d'ingénieurs doivent appliquer, pour chaque projet et à chacune de ses phases, les documents suivants :

- Les normes, recommandations et directives issues des associations professionnelles (SIA, SICC, AEAI, ASF, ASMFA, ASIT, SSIGE, etc.)
- Prescriptions nécessaires à la sécurité des personnes et des biens (SUVA, Inspectorat du travail, Office de la santé publique, etc.)
- Directives POLYLEX Sécurité

1.3. Autorisations

Les travaux spécifiques faisant l'objet d'une autorisation (réservoir sous pression, raccordement installation gaz, etc.) doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès des autorités compétentes (Swiss TS, Inspectorat du travail, SIL, etc.). Les travaux ne pourront pas commencer tant que l'autorisation ne sera pas communiquée au DII, avec les approbations nécessaires.

1.4. Documents de révision

Toute transformation, adjonction ou suppression d'installation, nécessite la mise à jour des plans des schémas de principe, schémas électriques et dossiers techniques d'exploitation.

1.5. Mises en service et réceptions

Toute installation neuve, transformation ou adjonction d'installation fait l'objet de contrôles et d'une mise en service complète. Toutes les fonctions, y compris les fonctions de sécurité, doivent être contrôlées et testées. Attention, une simulation par pontage électrique dans le tableau ne permet pas de tester l'organe. Toute simulation doit être impérativement mentionnée dans le protocole de mise en service.

La mise en service de chaque appareil fait obligatoirement l'objet d'un protocole dûment signé par les entreprises responsables. Les installations techniques feront l'objet de protocoles de mise en service, conformément aux directives SICC 88-1.

La procédure de contrôle, de mise en service et de réception des travaux doit être réalisée conformément aux directives de l'EPFL. Aucune réception de travaux ne pourra être réalisée si les procédures de l'EPFL ne sont pas complètement respectées. Remplir le document « protocole de test » (annexe 1).

2. TOUS TYPES DE GAZ

2.1. Entreposage

Dans une armoire EI 90 avec râtelier et chaînette de sécurité. Une soupape doit être présente dans l'armoire. Elle ne doit pas être raccordée à la ventilation d'extraction. De manière générale, privilégier les soupapes sans réglage, ceci pour empêcher les utilisateurs de modifier la pression de fonctionnement.

Les gaz seront entreposés dans les armoires en fonction des incompatibilités des gaz. Privilégier l'installation de l'armoire au plus près du point de consommation. Emplacement à définir avec le DSPS et le DII.

2.2. Fiche d'installation

Une fiche d'installation (annexe 2) plastifiée, doit être présente à l'extérieur de l'armoire. Elle comprendra les informations suivantes :

- Type de gaz
- Date de mise en service
- Pression de mise en service
- Entreprise ayant effectué les travaux
- Liste de matériel (platine, conduite, connexion,...)
- Suivi des modifications

Pour un changement de gaz, le DII (tél. interne 35222) doit en être informé par les utilisateurs et procédera aux modifications nécessaires à la mise en place du nouveau gaz. Cette intervention doit être mentionnée dans le suivi des modifications de la fiche d'installation.

2.3. Installation

- Chaque manomètre, vanne et tuyau doit être signalé, par des étiquettes autocollantes pour les gaz installés, selon code des couleurs (CARBAGAZ) type EPFL.

3. GAZ NEUTRES / AIR COMPRIME EN CYLINDRE

3.1. Entreposage

- Dans une armoire EI 90, obligatoire si en voie de fuite
- Pas de ventilation d'extraction
- Mise à la terre pas obligatoire mais souhaitable

3.2. Platine

- A 1 étage de détente. Pression maximale 15 bar
- Soupape non-raccordée à la ventilation d'extraction
- Flexible sécurisé par un câble
- Pas de purge nécessaire

3.3. Distribution

- Conduites en inox 304. Cuivre autorisé pour l'air comprimé. Eventuellement qualité supérieure (316) selon la pureté demandée
- Assemblage par raccord à joint conique (type Swagelock). Pas de joint plat
- Détente secondaire accessible et visible. Pas de détendeur dans les chapelles

4. CO₂ EN CYLINDRE

4.1. Entreposage

- Dans une armoire EI 90, obligatoire si en voie de fuite
- Pas de ventilation d'extraction
- Mise à la terre pas obligatoire, mais souhaitable

4.2. Platine

- A 1 étage de détente. Pression maximale 15 bar
- Soupape non-raccordée à la ventilation d'extraction
- Flexible sécurisé par un câble
- Pas de purge nécessaire

4.3. Distribution

- Conduites en inox 304. Cuivre autorisé pour l'air comprimé. Eventuellement qualité supérieure (316) selon la pureté demandée.
- Assemblage par raccord à joint conique (type Swagelock). Pas de joint plat
- Détente secondaire accessible et visible. Pas de détendeur dans les chapelles

4.4. Alarme

Pour mettre en place les critères d'alarme, prendre contact avec le DSPS-SCC. Les alarmes doivent être de type « manque d'oxygène » et la vérine « CO₂ » doit être installée sur la porte. Seuil de pré alarme : 5000ppm, seuil d'alarme : 9000ppm.

5. GAZ INFLAMMABLES (COMPRIS FORMIERGAS DÈS 4%) / COMBURANTS

TOUJOURS CONTACTER LE DSPS-SCC AVANT L'EXECUTION DE L'INSTALLATION

5.1. Entreposage

- Dans une armoire EI 90
- Ventilation d'extraction obligatoire sur le réseau « armoires gaz »
- Mise à la terre obligatoire
- Détection spécifique au type de gaz (chap. 6 Détection gaz)

5.2. Platine

- A 1 étage de détente. Pression maximale 15 bar
- Soupape non-raccordée à la ventilation d'extraction
- Flexible sécurisé par un câble
- Purge avec un gaz neutre pas nécessaire
- Pose d'une électrovanne au plus proche du cylindre. Idéalement sur le cylindre
- Installer une détente pour détendre la conduite après fermeture de l'électrovanne. Détente raccordée à la ventilation d'extraction

5.3. Distribution

- Conduites en inox 304. Eventuellement qualité supérieure (316) selon la pureté demandée
- Assemblage par raccord à joint conique (type Swagelock). Pas de joint plat. En cas de traversée de corridor, avis du DSPS-SIS **obligatoire** pour l'assemblage par raccord
- Détente secondaire accessible et visible. Pas de détendeur dans les chapelles
- Pose d'une électrovanne et d'un détecteur asservissant cette dernière dans chaque local alimenté. S'il y a une détente secondaire, l'électrovanne doit être positionnée en amont de celle-ci. Dans tous les cas, la position des électrovannes et détecteurs doit être définie avec le DSPS-SCC

6. GAZ TOXIQUES

TOUJOURS CONTACTER LE DSPS-SCC AVANT L'EXECUTION DE L'INSTALLATION

6.1. Entreposage

- Dans une armoire EI 90
- Ventilation d'extraction obligatoire sur le réseau « armoires gaz »
- Mise à la terre obligatoire
- Détection spécifique au type de gaz (chapitre 6)
- Emplacement du cylindre au plus près du point de consommation, de préférence dans le laboratoire
- Pose d'un différentiel de pression pour un contrôle visuel du fonctionnement de la ventilation

6.2. Platine

- A 1 étage de détente. Pression maximale 15 bar
- Soupape non-raccordée à la ventilation d'extraction
- Pas de flexible. Privilégier du rigide jusqu'au cylindre
- Purge / rinçage avec un gaz neutre comme l'azote
- Pose d'une électrovanne au plus proche du cylindre. Idéalement sur le cylindre
- Installer une détente pour détendre la conduite après fermeture de l'électrovanne. Détente raccordée à la ventilation d'extraction

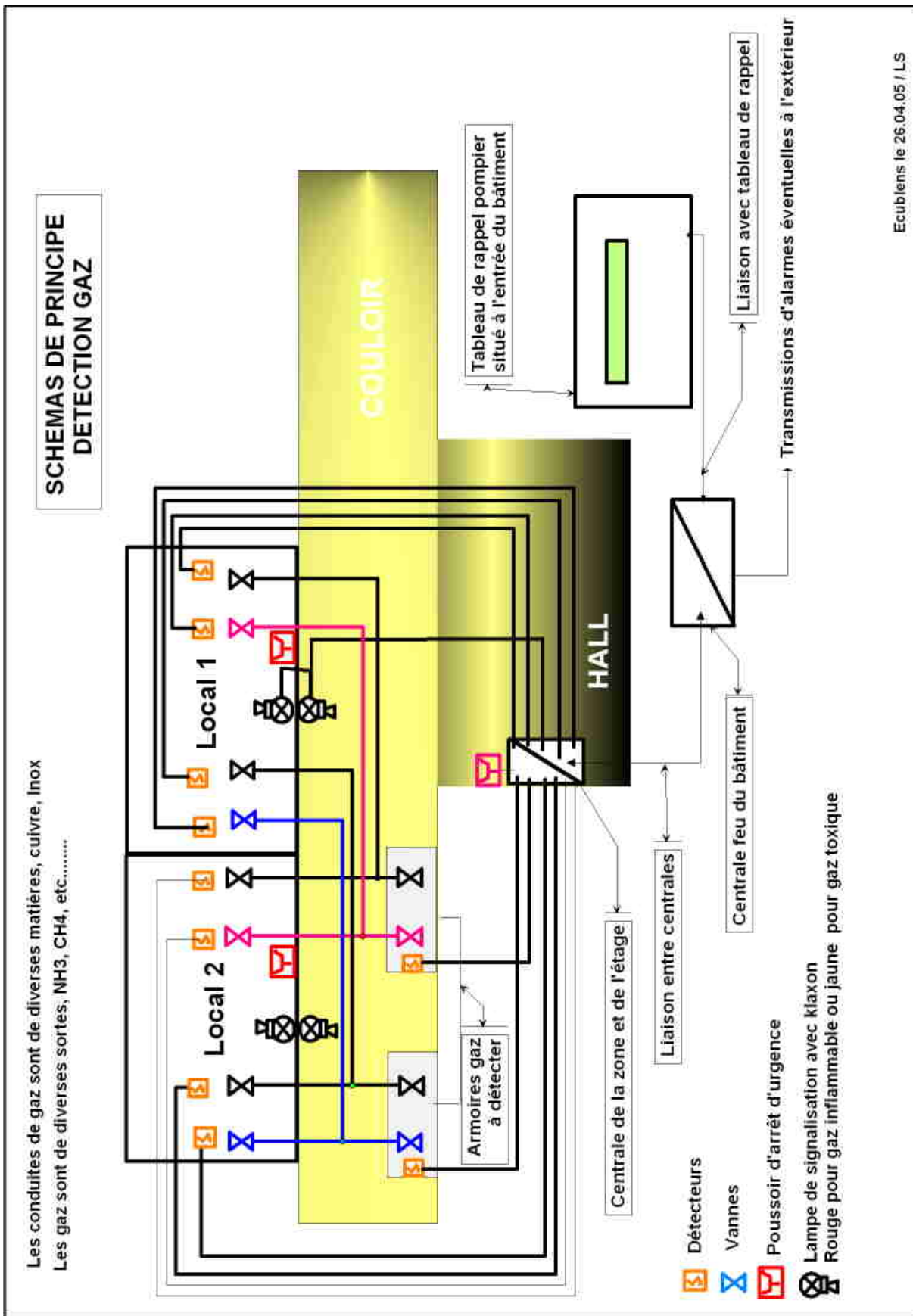
6.3. Distribution

- Conduites en inox 316. Vérifier avec le DSPS-SCC le type de matériau en fonction du gaz (exemple : HCL corrosif pour l'inox 316)
- Assemblage par soudage orbital. Raccord à joint conique (type Swagelock), **uniquement** dans l'armoire et au point de consommation
- Conduites double enveloppe avec un flux d'azote et une détection selon directives du DSPS-SCC
- Détente secondaire accessible et visible. Pas de détendeur dans les chapelles
- Pose d'une électrovanne et d'un détecteur asservissant cette dernière dans chaque local alimenté. S'il y a une détente secondaire, l'électrovanne doit être positionnée en amont de celle-ci. Dans tous les cas, la position des électrovannes et détecteurs doit être définie avec le DSPS-SCC

7. DETECTION GAZ

- En cas de modification ou de nouvelle installation de Gaz Toxique ou Inflammable dans un bâtiment, il y a lieu de prévoir une centrale de détection gaz par zone et par étage.
- Etant donné que la centrale est installée dans un couloir de circulation la profondeur maximale ne doit pas excéder 0.30 m. La centrale gaz doit être installée, dans la mesure du possible, hors du corridor dans lequel sont les gaz. Elle doit être sur le palier de l'étage avant la porte qui donne accès au couloir de circulation. Ce point est très important pour la sécurité lors de la levée de doute.
- La centrale est secourue au moyen de batteries (temps de secours 30 minutes). Ces dernières font aussi office de secours pour les périphériques (lampes de signalisation, électrovannes EX de type NF).
- La centrale est équipée d'un interrupteur à clé à impulsion qui actionne une temporisation de 15 minutes, pour permettre le changement des bouteilles de gaz dans les armoires. Cette fonction inhibe les alarmes, mais le poussoir d'arrêt d'urgence reste fonctionnel en cas de danger.
- Une information des dérangements et de l'alarme niveau 2, est transmise sur le tableau rappel pompiers situé au niveau 0.00 à l'entrée principale du bâtiment concerné.
- L'alarme 2, et le dérangement sont également transmis au PCC, via la centrale feu du bâtiment concerné (réseau LMS).
- L'alarme de détection gaz est transmise via la centrale feu du bâtiment concerné et le PCC, sur un critère différencié type alarmnet (Gaz Toxique); pour les numéros de critères se référer au DII-E.
- Les électrovannes 10W 24V DC (EX) type NF IIBT3 (200°C) sont asservies avec les détections « alarme Feu, alarme Gaz et les poussoirs d'arrêt d'urgence ».
- Des poussoirs d'arrêt d'urgence jaune (APPEL POMPIERS GAZ TOXIQUE ET INFLAMMABLE) sont à prévoir dans les locaux et vers la centrale gaz. Ces derniers servent à couper les électrovannes et à appeler les pompiers externes à l'EPFL en cas de danger.
- Des lampes de signalisation avec un buzzer incorporé 2x10W 24V DC sont à installer au-dessus des portes d'accès à l'extérieur et à l'intérieur des locaux; Jaune pour Gaz Toxique et Rouge pour Gaz Inflammable (type EPFL). Emplacement à définir avec le DSPS-SIS.
- Dans les locaux contenant des gaz Toxiques, il y a lieu de transmettre l'alarme feu sur un critère différencié type alarmnet (Feu Toxique); pour les numéros de critères se référer au DII-E.
- Chaque détecteur gaz est étiqueté avec un numéro correspondant à son attribution au niveau du display de la centrale, et le type de gaz détecté.
- Les lampes de signalisation et les poussoirs d'arrêt d'urgence sont fournis par l'EPFL.
- Les schémas, les plans, la documentation technique (en français), ainsi que les protocoles de réglage avec valeur mini/maxi, sont à fournir par le fournisseur du système de détection des gaz, à la mise en service.

7.1. Schémas de principe



7.2. Lampe de signalisation



Gaz inflammable



Gaz toxique



Gaz CO₂

7.3. Poussoir d'arrêt d'urgence avec étiquette



8. CONCEPT DE TRANSMISSION DES ALARMES DEPUIS LES CENTRALES GAZ SPÉCIAUX

Une centrale par zone et par étage. Cette dernière s'appellera par exemple : centrale BO (centrale située dans la zone B au niveau 0.00).

Les locaux sont équipés de lampes de signalisation jaune ou rouge munies d'un Buzzer, posées au-dessus des portes et dans les couloirs.

Un arrêt d'urgence est installé dans le local à proximité de la porte et vers la centrale.

Les gaz toxiques doivent être mis sous le critère Gaz-Tox. **L'attribution du critère doit être validée par le DSPS-SIS.**

Quand un local est équipé de gaz Toxique, la détection de ce dernier passe en Feu-Tox.

La transmission à l'extérieur du bâtiment s'effectue par l'intermédiaire de la centrale Feu du bâtiment.

Quand le local ou la zone est déclarée Feu-Tox, l'information remonte depuis la centrale Feu.

8.1. Dérapement

Le dérapement de la centrale gaz ou des sondes est transmis de la façon suivante :

Ce dernier s'affiche sur le display du tableau de rappel des pompiers situé au niveau 0.00 à l'entrée du bâtiment concerné.

Au PCC, une information dérapement centrale s'affiche pour le bâtiment concerné, un appel va seulement au 24/24 pour intervention (1 heure).

8.2. La pré alarme (alarme1)

Cette dernière reste locale et n'est pas transmise, les seuils minimum et maximum étant très rapprochés. Les lampes de signalisation et les Buzzer situés au-dessus des portes et dans les couloirs fonctionnent.

8.3. L'alarme (alarme2)

Cette dernière est transmise, les lampes de signalisation et les Buzzer situés au-dessus des portes et dans les couloirs fonctionnent, les vannes situées sur la distribution de la détection concernée de l'armoire et/ou du local se ferment. L'alarme est transmise sur le display du tableau de rappel des pompiers situé au niveau 0 à l'entrée du bâtiment concerné, au PCC sur la centrale feu pour appeler les services d'intervention du DII et DSPS et sur les Mobiles des utilisateurs. Si au bout de 15 minutes aucune quittance n'est effectuée, cette dernière part au service du feu SPSL.

8.4. Grand Danger (alarme2)

En cas de grand danger et avant les 15 minutes de temporisation du départ de l'alarme au service du feu, un appel direct à ce dernier peut se faire au moyen d'un bouton d'urgence jaune situé vers la centrale et dans les locaux concernés et signalé comme ceci :

« APPEL POMPIERS GAZ TOXIQUE »

8.5. Alarme Feu-Tox

Si le local ou la zone est déclarée Feu-Tox, l'alarme est transmise sur le display du tableau de rappel des pompiers situé au niveau 0.00 à l'entrée du bâtiment concerné et au PCC sur la centrale feu pour appeler le DSPS-SIS. Si, au bout de 15 minutes aucune quittance n'est faite, cette dernière part au service du feu SPSL, les vannes situées sur la distribution de la détection gaz concernée, l'armoire ou le local, se ferment.

9. MODE D'EMPLOI POUR CENTRALE GAZ SPÉCIAUX



9.1. Interrupteurs à clé à double impulsion permettant de changer les bouteilles

Interrupteur à clé pour la mise hors service de la transmission des alarmes pendant 15 minutes pour le changement des bouteilles

Les alarmes locales restent en service

Lampe rouge allumée =

Temporisation en service pendant 15 minutes

Lampe verte allumée =

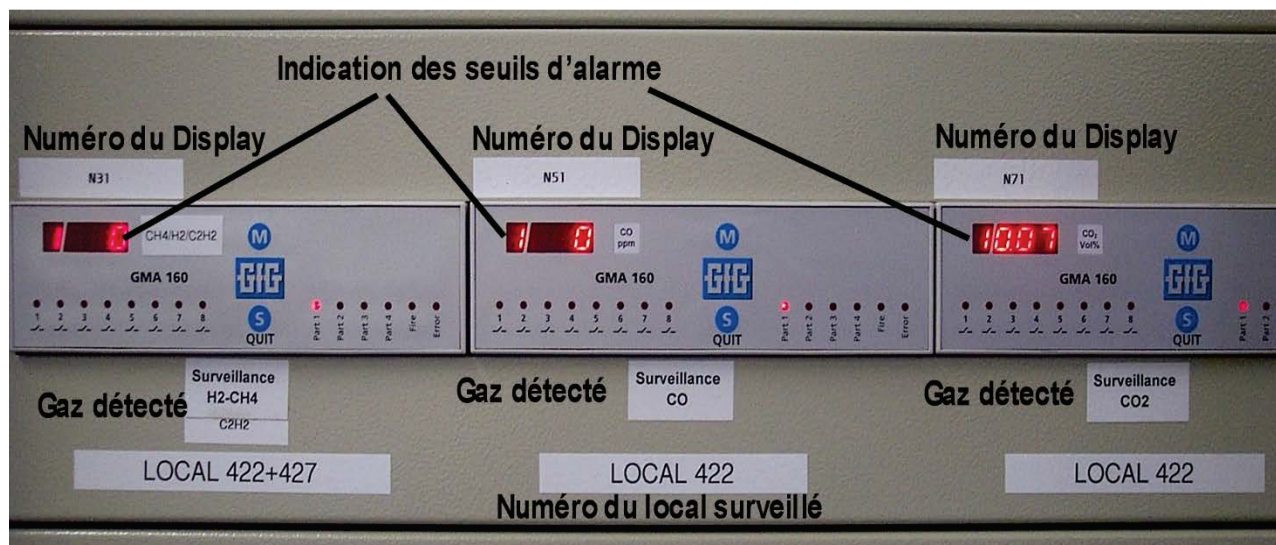
Temporisation hors service



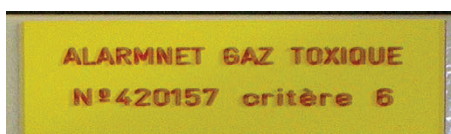
Impulsion sur position 1 = temporisation en service pendant 15 minutes

Impulsion sur position 2 = arrêt de la temporisation

9.2. Displays d'information sur les sondes



9.3. Numéro du transmetteur d'alarmnet

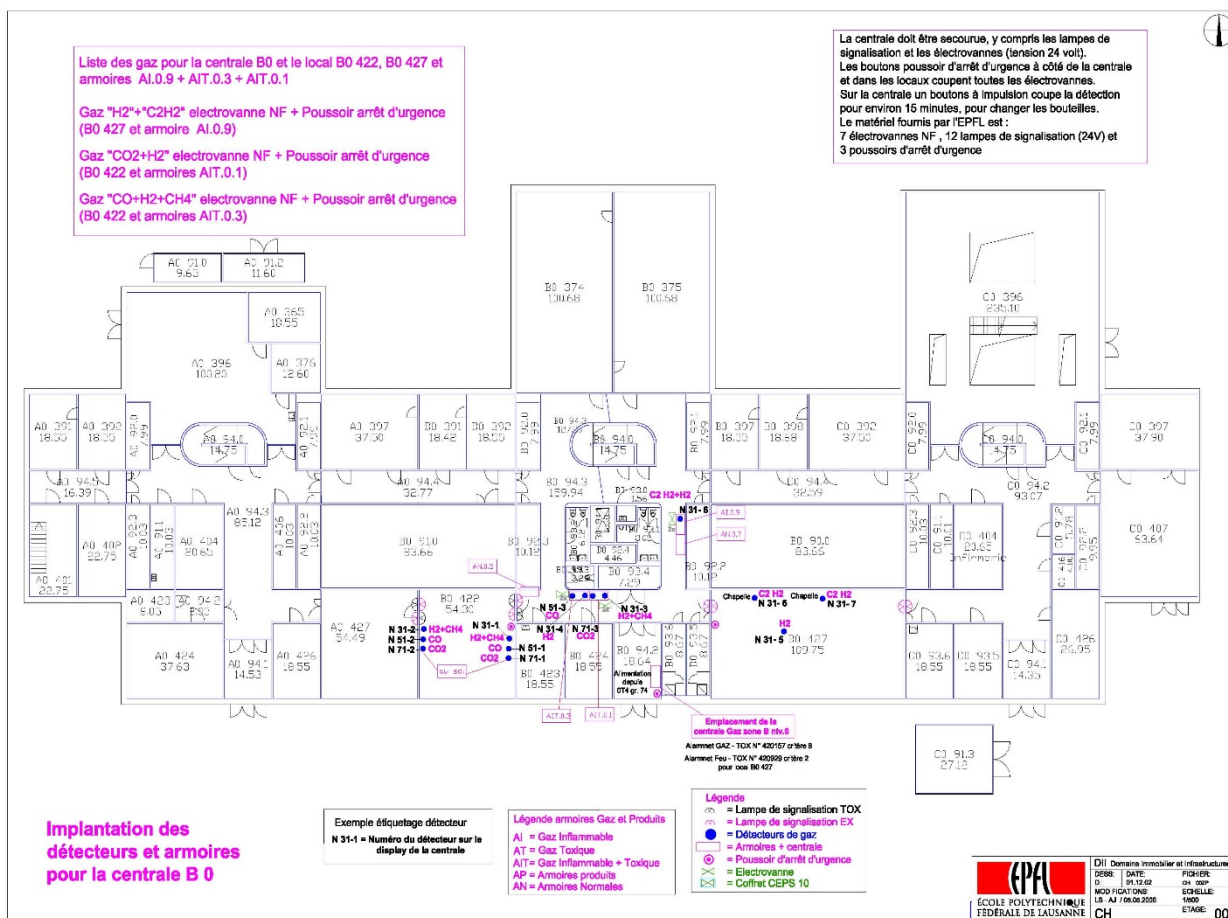


9.4. Poussoir d'appel d'urgence



Ce poussoir permet en cas de danger d'appeler les pompiers du SSI de Lausanne en direct

9.5. Plan de situation des détecteurs



9.6. Liste des détecteurs avec leurs seuils d'alarmes respectifs

Liste des gaz du niveau 0 zone B du bâtiment CHB

Numéro de la sonde	Type de gaz	Numéro du local	Numéro de l'armoire	Situation Normale	Préalarme	Alarme
N 31-1	H ₂ + CH ₄	B0 422 ouest		0% lie	20 % lie	40% lie
N 31-2	H ₂ + CH ₄	B0 422 est		0% lie	20 % lie	40% lie
N 51-1	CO	B0 422 ouest		0 ppm	50 ppm	100 ppm
N 51-2	CO	B0 422 est		0 ppm	50 ppm	100 ppm
N 71-1	CO ₂	B0 422 ouest		0% vol	1% vol	2% vol
N 71-2	CO ₂	B0 422 est		0% vol	1% vol	2% vol
N 31-5	H ₂	B0 427		0% lie	20 % lie	40% lie
N 31-3	H ₂ + CH ₄		AIT 0.1	0% lie	21 % lie	40% lie
N 71-3	CO ₂		AIT 0.1	0% vol	1% vol	2% vol
N 51-3	CO		AIT 0.3	0 ppm	50 ppm	100 ppm
N 31-4	H ₂		AIT 0.3	0% lie	20 % lie	40% lie
N 31.6	C ₂ H ₂ + H ₂		AI 0.9	0% lie	20 % lie	40% lie
N 31.7	C ₂ H ₂	B0 427 est	chapelle N°4	0% lie	20 % lie	40% lie
N 31.8	C ₂ H ₂	B0 427 ouest	chapelle N°5	0% lie	20 % lie	40% lie

Type de gaz	Plage de mesure	Type de gaz	Plage de mesure
H ₂ + CH ₄	0 - 100% lie	CO ₂	0 - 5% vol
CO	0 - 300 ppm	C ₂ H ₂ + H ₂	0 - 100% lie



EPFL RHO DII
 BS 127 (Bâtiment BS)
 Station 4
 CH - 1015 LAUSANNE

Téléphone : +4121 693 52 22
 Fax : +4121 693 52 00
 Site web : http://dii.epfl.ch

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
 FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DII - Exploitation

PROTOCOLE DE TEST DE PRESSION POUR INSTALLATION DE GAZ SOUS PRESSION	LOCAL + GAZ : DT N° : Technicien EPFL :
---	--

RS 819.121 Ordonnance sur la sécurité des équipements sous pression

Le présent document ne sert qu'à l'appréciation simple et rapide pour la mise en service d'une installation de distribution de gaz sous pression. Les conduites de dimension nominale supérieure à DN 25 et d'une pression dépassant 0.5 bar sont en plus soumises à la RS 819.121.

Examens visuels

- 1 Dossier technique - Schémas, plans, notices ou catalogues
- 2 Marquage, repérage, conformité aux schémas
- 3 Technique d'assemblage conforme

Test de pression

Un test de pression sera prévu pour chaque réseau avec du gaz neutre (par ex. N₂, Ar, He), d'une pression de 1,5 fois la pression de service, mais au max. 15 bars.
 Au cas où des composants intégrés dans le réseau ne permettraient pas cette pression, le test serait réalisé avec la pression maximale des composants.
 La chute de pression max. durant 2h est de 2 %.

Type de gaz pour test :

	Date	Heure	Pression
Début du test			
Fin du test (+ 2h)			

Remarques

.....

Installateur : Date : Visa :

Test d'étanchéité (selon le type de gaz mis en œuvre)

L'étanchéité des réseaux gaz sera vérifiée par un test à l'hélium (méthode à vide) à un taux de fuite 1x10⁻⁶ mbar l s⁻¹.
 Pour chaque ligne testée, un protocole sera établi avec les indications suivantes: taux de fuite mesuré, identification de l'appareil de test, date de calibrage.

Remarques

.....

Installateur : Date : Visa :



DII - Exploitation

FICHE D'INSTALLATION DE CYLINDRE DE GAZ

Emplacement de l'armoire :

Lieu(x) de distribution :

Type de gaz :	
Date de mise en service :	
Pression de mise en service :	
Entreprise :	
Marque de la platine, type :	
Matériau des conduites :	
Type de connexions :	
Réception EPFL (date, signature) :	

Suivi des modifications :

Type de modification	Réception EPFL (date, signature)

Cette fiche doit impérativement être installée à l'intérieur de l'armoire. Seul le personnel du DII est autorisé à y apporter des modifications.

Pour toutes modifications, avertir le DII au 3 52 22 pour prendre un RDV avec un responsable.

