	Diffusion	Type	Référence	Date d'application	Page
	Interne	Guide	F030-SEG10-rev4	11/09/2017	1/16

Direction Sécurité Environnement et Support aux activités

GUIDE HSE POUR LA CONSTRUCTION DE BATIMENTS R&D

But de l'instruction :

Décrire les dispositions constructives pour un bâtiment R&D (ou bâtiment à risque) comprenant des laboratoires, halls d'essais, utilités, etc.

Ce guide est complété par d'autres guides spécifiques à certains sujets (ex : système de sécurité incendie, réseaux gaz, etc.).

Rédacteur(s) : A. Denion, responsable de service HSE-Rueil ; R. Masson, responsable de service HSE-Lyon ; A. Berger, ingénieur HSE

Champ d'application :

- **Périmètre d'application du document :** Nouveau bâtiment ou réhabilitation de bâtiment à IFP Énergies nouvelles

- **Entités et/ou fonctions à informer plus particulièrement**¹ : DSES.

Objet de la révision :




Création du guide.

Précision sur le classement ATEX des moto-ventilateurs selon leur implantation.

Evolution du taux de ventilation des enceintes ventilées.

Sommaire

	page
1. Principes généraux de sécurité	2
2. Définition des locaux à risques.....	2
3. Classement ATEX des locaux	3
4. Ventilation des locaux	4
5. Système de sécurité incendie.....	8
6. Système de détection gaz.....	8
7. Arrêts d'urgence.....	12
8. Moyens d'alerte.....	13
9. Circulation et taux d'occupation du local	13
10. Gestion HSE d'un projet de construction ou réhabilitation	13

Vérification Nom, fonction / visa	Approbation Nom, fonction / Visa
R. Masson, responsable service HSE - Lyon 	E. Robert, chef de département HSE 
A. Denion, responsable service HSE - Rueil 	

¹ personnes directement concernées par le document ou sa révision

Tout exemplaire papier de ce document est non géré.

Le seul document valide est celui disponible sur PRISME, vérifiez la validité de toute autre source

1. PRINCIPES GENERAUX DE SECURITE

Les moyens de prévention et de protection mis en œuvre lors de la conception d'un nouveau bâtiment ou d'une réhabilitation, sont déterminés sur la base des standards constructifs HSE et de l'analyse de risques réalisée par le département HSE en collaboration avec le pôle maintenance-travaux du département support aux activités et l'exploitant. Elle prend en compte :

- l'analyse des besoins exprimés par l'exploitant,
- les obligations réglementaires, notamment le code du travail et l'arrêté de classement préfectoral au titre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)
- la probabilité de survenue de l'incident ainsi que la gravité potentielle.

Les préconisations issues de cette analyse de risques sont formalisées dans une **notice technique HSE**.

Les besoins en moyens de prévention et de protection sont évalués en intégrant la gravité selon les priorités ci-dessous :

- sauvegarde de la santé et sécurité humaine (obligation de résultat) ⇒ ++++
- sauvegarde de l'environnement (arrêtés de classement ICPE) ⇒ +++
- sauvegarde des biens et des équipements (continuité de service) :
 - critiques (ex : chaufferie générant la vapeur pour toutes les installations d'un établissement, utilités pour serveurs informatiques, stockage réfrigéré de certains produits ou souches) ⇒ ++
 - peu critiques (ex : matériel non prioritaire pour l'exploitation et/ou pouvant être pris en charge par les assurances) ⇒ +

Le système de sécurité est conçu pour être simple et fiable afin de faciliter sa compréhension pour son exploitation par HSE et sa maintenance. Il convient de privilégier un système opérationnel avec une redondance minimale, fiabilisé par une surveillance du fonctionnement et un mode dégradé plutôt qu'un système entièrement redondant et complexe qui sera utilisé très ponctuellement.

2. DEFINITION DES LOCAUX À RISQUES

Ce chapitre détaille les caractéristiques permettant de classer les locaux :

- dangers liés à la nature des produits (inflammable, toxique),
- quantités de produits mis en œuvre,
- conditions opératoires (pression, volume).

Sur la base de l'activité d'un local défini par l'exploitant, le classement du local est établi selon l'annexe "Règles d'implantation des installations".

3. CLASSEMENT ATEX DES LOCAUX

Le classement ATEX des différents locaux est défini en fonction des produits inflammables présents (nature, quantités) et des conditions de mises en œuvre (pression, débit, probabilité de fuite et sources de dégagements). Ce classement permet de définir les zones où l'installation de matériel électrique et mécanique certifié ATEX est nécessaire, le niveau de certification dépendant du niveau de classement (zone 0, 1 ou 2 ; classes de température et nature des produits). Le tableau ci-dessous présente pour les différents types de locaux le classement ATEX correspondant :

Fonction du local	Classement ATEX
Laboratoire, couloir opérateurs cellules d'essais	Pas de zone ATEX
Hall petit pilote, laboratoire de test	Zone non dangereuse déclassée par mesures compensatoires (seul le matériel de sécurité non coupé sur détection gaz est certifié ATEX)
Hall pilote	Zone ATEX 1 et 2 : ensemble du matériel installé certifié ATEX
Cellule d'essais moteur	Pas de zone ATEX
Cellule d'essais banc à rouleaux	Pas de zone ATEX
Stockage de produits dangereux - inflammables (liquides, gaz)	Zone ATEX 1 et 2 : ensemble du matériel installé certifié ATEX
Locaux techniques avec risque gaz (chaufferie)	Pas de zone ATEX
Station de distribution de gaz (H ₂ , CH ₄ , etc.) ou de carburant liquide	Zone ATEX 1 et 2 : ensemble du matériel installé certifié ATEX

Le DRPE (Document Relatif à la Protection contre les Explosions) détaille la gestion du risque dans les établissements.

Les technologies mises en œuvre (tuyauteries montées soudées, vannes éprouvées étanches, limiteurs de débit, par ex. capillaire, etc.), les systèmes de ventilation et la détection gaz permettent d'influer sur le classement ATEX des locaux.

Nota : la définition des classements Z0, Z1 et Z2 est donnée dans le guide constructif F030-SG2.

4. VENTILATION DES LOCAUX

Dans les locaux où sont mises en œuvre des substances dangereuses, la ventilation est le premier moyen de prévention contre le risque de provoquer la formation d'une zone ATEX, une intoxication (chronique ou aiguë) ou une asphyxie. Elle peut être complétée si besoin par de la détection gaz.

La ventilation peut également permettre de réguler la température (ex : évacuation des calories générées par un moteur thermique dans une cellule d'essais).

4.1.Efficacité aéraulique

La ventilation est conçue pour renouveler en continu l'atmosphère du local par de l'air neuf. Une étude aéraulique est réalisée afin de vérifier la ventilation complète de l'ensemble du local et l'absence de zones mortes. Les faux plafonds sont à proscrire. Les faux-planchers et les fosses des cellules d'essais sont ventilés avec la même efficacité que le local principal. L'efficacité de la ventilation générale et des ventilations spécifiques peut être validée par un test fumigène permettant de vérifier la bonne évacuation des fumées.

4.2.Dimensionnement (taux de renouvellement)

Le système de ventilation est dimensionné pour assurer la sécurité des opérateurs tout en limitant :

- la consommation énergétique (taux de renouvellement minimum en situation normale),
- l'impact bruit au niveau des locaux de travail et des riverains (dimension des gaines d'extraction et de soufflage ainsi que des extracteurs en toiture),
- la perturbation des autres équipements de ventilation tels que les sorbonnes (vitesses de diffusion au niveau des dispositifs de soufflage).

4.3.Principe

La ventilation est déclinée en 2 grandes catégories : la ventilation générale d'ambiance (ou par dilution) et la ventilation locale par aspiration à la source (sorbonnes, hottes, cobras, etc.).

La **ventilation générale** d'ambiance :

- est constituée d'un dispositif de soufflage et d'un dispositif d'extraction - généralement 2/3 bas (VB) et 1/3 haut (VH),
- permet un fonctionnement à deux vitesses (cf. tableau taux de renouvellement en fonction de l'activité ci-dessous) :
 - normal : le taux de renouvellement assure la maîtrise du risque ATEX et toxicologique. Il ne peut pas être trop faible car il conditionne l'homogénéisation de la masse d'air dans le local (taux de renouvellement min = 2,5 vol/h),
 - forcé sur asservissement à la détection gaz et/ou sur commande manuelle, ce taux de renouvellement permet en situation accidentelle l'évacuation d'une atmosphère explosible ou d'un relargage toxique. Le passage en mode forcé concerne uniquement l'extraction (en général passage à 10 vol/h), le soufflage n'est pas modifié (donc non dimensionnant).
- maintient le local en dépression ($\Delta P = 1,5$ à $2,5$ mm CE) par rapport aux locaux adjacents sans risque (ex : circulation, salle opérateur),
- est surveillée (mesure de débit, différence de pression, etc.) et remontée au PC sécurité en cas de dysfonctionnement de l'extraction générale pour les locaux critiques (ex : hall petits pilotes ZND).
- est maintenue dégagée (aucun obstacle dans un rayon de 50 cm).

Le traitement thermique du local peut être réalisé par le dispositif de soufflage d'air neuf ou par un système de chauffage et/ou de climatisation indépendant (ex : recirculation).

Type de locaux	Taux de renouvellement air neuf		
	2,5 vol / h	5 vol / h	10 vol / h
Laboratoire	fonct [†] normal		fonct [†] forcé
Hall petit pilote / Laboratoire de test	fonct [†] norm ^(a)	fonct [†] norm ^(a)	fonct [†] forcé
Hall pilote	fonct [†] normal		fonct [†] forcé
Cellule d'essais moteurs		fonct [†] normal ^(b)	fonct [†] forcé ^(b)
Cellule d'essais banc à rouleaux		fonct [†] normal ^(b)	fonct [†] forcé ^(b)
Couloir opérateurs cellules d'essais	fonct [†] normal		fonct [†] forcé
Stockage de produits dangereux	fonct [†] normal		
Station de distribution de gaz (H ₂ , CH ₄ , etc.) ou de carburant liquide		fonct [†] normal	fonct [†] forcé
Locaux techniques avec risque gaz (chaufferie)	Ventilation naturelle ^(c)		

^(a) : Taux de renouvellement en rapport avec le volume du local (si inférieur à 2 400 m³ --> 5 vol/h)

^(b) : Le taux de renouvellement correspond aux cellules mettant en œuvre des carburants liquides. Pour les carburants gazeux (ou GPL), une analyse spécifique est réalisée pour définir le taux de renouvellement.

^(c) : ventilation naturelle permettant un débit minimal calculé selon la réglementation

Nota : Pour des raisons environnementales, en cas de conditionnement de températures du local à des valeurs "extrêmes" (ex : plage de travail allant - 30 °C à + 50 °C), le taux de renouvellement en fonctionnement normal est ramené à 1 volume par heure. Un système de brassage est mis en place pour assurer l'homogénéisation de l'air.

La ventilation locale

Ce type de ventilation est à privilégier pour la protection du personnel contre les risques toxicologiques.

Une **sorbonne** est un dispositif constitué d'une enceinte ventilée munie d'une face avant pouvant s'ouvrir et d'une aspiration répartie sur la face arrière et connectée sur une gaine d'extraction exclusive. Elle répond à une norme spécifique garantissant une haute efficacité (faible fuite) permettant les manipulations de paillasse. Les règles sont normées de manière à ce que leur implantation ne soit pas perturbée par l'aéraulique du local.

La **ventilation spécifique** a pour objet de capter au plus près de la source les émissions de polluants. Elle peut être installée sur une gaine d'extraction commune.

- enceinte ventilée : dispositif permettant le confinement d'une unité d'essai, possédant des parois permettant de canaliser le flux d'air avec un taux de renouvellement de l'ordre de 400 m³/h en marche normale et de 800 m³/h en marche forcée. La marche forcée s'actionne manuellement. L'enceinte ventilée dispose sur une face d'ouverture à la française (pour la mise en place de l'unité), et sur l'autre face de parois vitrées coulissantes (type sorbonne) pour l'exploitation de l'unité.
- armoire ventilée : dispositif où sont stockées des substances dangereuses avec un taux de renouvellement de l'ordre de 10 vol/h pour les solides ou liquides et 100 vol/h pour les bouteilles de gaz. Pour les solides et liquides, elle peut résister 30 minutes au feu (CF 30) et est équipée d'une gaine d'extraction thermo fusible déclenchant un clapet coupe-feu quand la température dépasse 68°C.
- « cobra / boa » : dispositif d'extraction disposant d'une vitesse de 0,4 m/s à 5 cm et d'un débit d'extraction d'environ 100 m³/h.

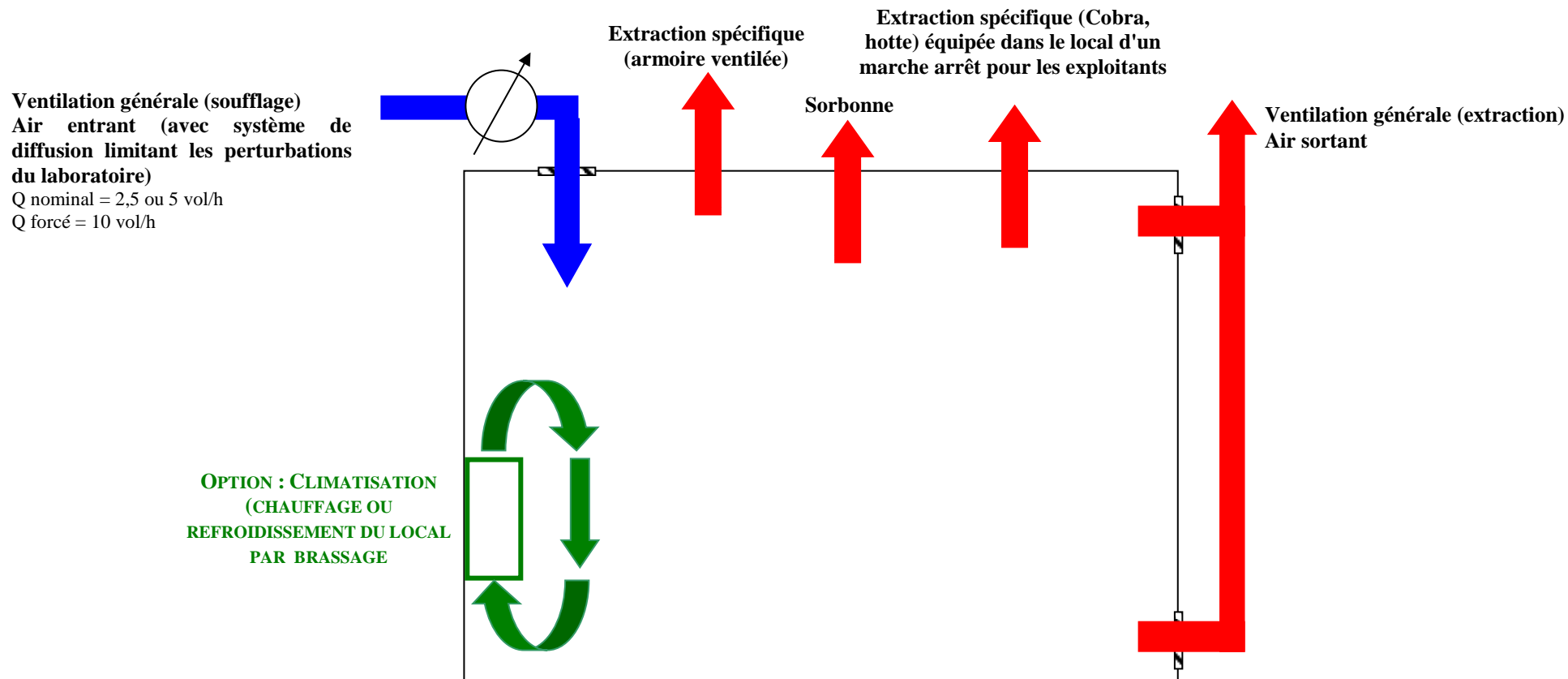
Les bidons de déchets et leur rétention sont placés préférentiellement devant une extraction générale basse (VB - dimensions ~ 60 cm x 60 cm) proche d'une porte d'accès ou sous sorbonne.

4.4. Classement ATEX des moto-ventilateurs

En fonction de leur lieu d'implantation (hall, toiture, etc.), le classement ATEX des moto-ventilateurs ou d'une partie de leurs composants varie :

- Les moto-ventilateurs d'ambiance et spécifique (cobra) implantés dans les halls petit pilote Z2 déclassé ZND, doivent être certifiés pour zone 2 car ils restent sous tension au-delà de la détection gaz 2^{ème} seuil.
C'est l'ensemble « moteur + ventilateur » qui doit être certifié zone 2 (II3G).
- Pour les moto-ventilateurs d'ambiance et spécifique implantés en toiture des halls petit pilote Z2 déclassé ZND avec moteur au dehors du flux d'air, seule la partie aéraulique du ventilateur (hélice, turbine, palier) doit être certifiée pour zone 2 (II3G). Le moteur n'est pas requis « certifié ATEX zone 2 », sauf si il se trouve dans une zone ATEX.
- Attention, pour les dispositifs de type tourelle/ventilateur hélicoïdal avec moteur électrique dans le flux d'air, il faut que le moteur soit certifié ATEX pour zone 2 (II3G).

EXEMPLE DE SCHEMA DE PRINCIPE – VENTILATION D'UN LABORATOIRE



5. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

Les règles de conception des systèmes de sécurité incendie sont détaillées dans le guide [système de sécurité incendie](#) (sous réf. F030-SG8). Les systèmes d'extinction fixes y sont définis (gaz d'extinction et sprinklage). Les autres systèmes fixes (RIA, colonnes sèches ou humides, etc.) et les extinctions mobiles (extincteurs) sont définis en fonction du risque.

6. SYSTEME DE DETECTION GAZ

La détection gaz est installée en complément de la ventilation afin de déceler les pollutions (gaz ou vapeurs) présentes dans l'atmosphère, d'informer en temps réel de la concentration en polluants et d'assurer les asservissements définis selon les seuils de détection.

Aucune détection gaz n'est installée dans un local sans ventilation générale, hors chaufferie.

La suppression des sources de fuite est à privilégier avant la mise en place de la détection. Par exemple, dans les circulations, les réseaux de gaz dangereux sont soudés et aucune détection n'est installée.

Le système de détection permet une protection optimale des personnes grâce à :

- une information immédiate du personnel concerné et du poste de sécurité,
- un maintien, dans la mesure du possible, sous le seuil de risque (notamment LIE, VME/VLE)
⇒ asservissement de sur-ventilation,
- la suppression des sources de dégagement ⇒ asservissement de coupure de fluides dangereux,
- la limitation du risque à la zone concernée (ex : mise sous dépression du local).

La détection gaz se décline en 3 familles :

- inflammable (ATEX),
- toxique (chronique ou aiguë),
- asphyxiant.

Les détecteurs gaz sont classés en deux catégories :

- process : détecteurs placés au plus près de la source déclenchant des asservissements impactant uniquement l'installation concernée (cf. guide constructif **F03-SG2**),
- périphérique : détecteurs "d'ambiance" déclenchant des asservissements impactant l'ensemble du local.

6.1.Principe d'installation du système

Les systèmes de détection gaz (DG) mis en place dans de nouveaux bâtiments :

- sont fiables et permettent une maintenance "simple",
- facilitent l'exploitation des systèmes (simplicité des scénarios),
- permettent la réalisation des tests avec une perturbation minimale pour l'exploitation.

Les équipements centraux du système DG sont implantés dans un volume technique protégé (VTP) :

- dédié au SSI (les systèmes de détection gaz et les arrêts d'urgence du bâtiment sont admis) et réservé aux équipes de sécurité incendie,
- accessible directement depuis l'extérieur (ex : à proximité d'une entrée) et à l'abri du risque gaz ou incendie.

Le système de détection gaz est surveillé afin de détecter ses défaillances et retransmis vers le PC sécurité de chaque établissement (ex : T/44, Hématite / Cryolite / Basalte). Une unité d'aide à l'exploitation (UAE type supervision permettant la centralisation des alarmes) peut être utilisée en complément de l'équipement principal.

Le système DG est indépendant et n'est pas perturbé par des systèmes ou asservissements liés aux process. Il répond à une exigence de SIL 2, c'est à dire qu'il a une probabilité de défaillance en fonctionnement continu de 10^{-3} à 10^{-2} .

L'ensemble de la chaîne d'asservissement est conçue selon le principe d'asservissement positif afin de mettre en sécurité les installations en cas d'arrêt ou défaillance d'un élément du système de détection (ex : coupure d'un fil, perte d'énergie, panne, etc.).

Les équipements de détection gaz dans les zones mettant en œuvre des produits inflammables sont ATEX.

6.2.Règles d'implantation

La présence d'une tête de détection ne permet pas de détecter toutes les fuites. Son efficacité dépend principalement du nombre de détecteurs et de leur implantation par rapport à l'emplacement de la source et de l'extraction ainsi que de la dilution liée par exemple à la ventilation générale du local.

La multiplication des détecteurs peut avoir des inconvénients importants sans pour autant améliorer le niveau de sécurité global :

- diminution de la disponibilité du process - coupures intempestives liées à des dérives ou défaillances des capteurs, arrêts programmés pour vérification périodique,
- complexité de la maintenance et de la mise à jour des équipements et du système de supervision,
- coût financier important.

6.2.1. Nombre de détecteurs

Le nombre de détecteurs dépend de la surface du local :

- laboratoires de test, halls petits pilotes ou halls pilotes : un détecteur gaz pour 50 m²,
- laboratoires, stockages, locaux gaz, etc. : un détecteur pour 30 m².

6.2.2. Type de détection

Le besoin d'un type de détecteur périphérique est déterminé selon les règles suivantes :

SOURCE		CRITERE ^(a)
RESEAU	GAZ INFLAMMABLE	$\frac{Q_{gaz_fonctionnement_(b)}}{Q_{ventilation}} \geq \frac{1}{4} LIE$
	GAZ TOXIQUE	$\frac{Q_{gaz_fonctionnement_(b)}}{Q_{ventilation}} \geq VLEP$
RECIPIENT	GAZ INFLAMMABLE	$\frac{V_{produit}}{V_{local}} \geq \frac{1}{4} LIE$
	GAZ TOXIQUE	$\frac{V_{gaz}}{V_{local}} \geq VLEP$
	LIQUIDE INFLAMMABLE	Récipient fragile (ex : verre) : $V_{unitaire} \geq 5 L$ Récipient non fragile (ex : acier) (c) : $V_{unitaire} \geq 10 L$

(a) : si les 2 critères (inflammable et toxique) sont applicables, choisir le plus contraignant.

(b) : ce débit est garanti mécaniquement (ex : capillaire, RO, etc.).

(c) : les bidons de déchets à usage unique ne sont pas soumis à cette règle (car neufs).

Tout exemplaire papier de ce document est non géré.

Le seul document valide est celui disponible sur PRISME, vérifiez la validité de toute autre source

Pour les gaz inertes, carboglace, CO₂, la décision de mettre en place des détecteurs se fait au cas par cas. Il est privilégié l'utilisation d'un détecteur portatif.

Attention, les détecteurs de liquide (en fosse ou faux planchers) ne peuvent se substituer à un détecteur de gaz.

Pour les groupes froids et les chaufferies, la présence de détecteurs est définie par la réglementation.

6.2.3. Positionnement des capteurs

De manière générale, les détecteurs périphériques sont placés à proximité des extracteurs généraux (à environ 1 m devant les bouches d'extraction). Lorsqu'un faux plancher est présent, les détecteurs de gaz lourd sont implantés sous le faux plancher. Aucune détection gaz n'est implantée dans les gaines ventilées.

La hauteur d'implantation dépend de la densité du gaz ou des vapeurs. Plus la densité du gaz à détecter est grande et plus le détecteur est positionné près du sol.

Densité (gaz par rapport à l'air)	TYPE DE DANGER	Position
$d > 1,1$ (ou état liquide)	Toxique / asphyxiant	30 cm du sol
	Inflammable	30 cm du sol
$1,1 \geq d \geq 0,9$	Toxique / asphyxiant	Hauteur des voies respiratoires
	Inflammable	Hauteur de la fuite
$d < 0,9$	Toxique / asphyxiant	Plafond
	Inflammable	Plafond

La position des détecteurs pour les principaux gaz utilisés à l'IFPEN est définie en annexe.

6.3. Seuils

Pour chaque substance dangereuse, les deux seuils de détection sont déterminés en s'appuyant sur sa FDS :

CATEGORIE	UNITE	1 ^{ER} SEUIL	2 ND SEUIL
Inflammable	%	10 % de la LIE	20 ou 25 % de la LIE
Toxique	ppm	VME	VLE
Asphyxiant	%	19 % O ₂	17 % O ₂

Les seuils des détecteurs pour les principaux gaz utilisés à l'IFPEN sont définis en annexe.

Chaque type de détecteurs peut détecter d'autres produits que celui pour lequel il est prévu du fait de l'existence d'interférences (ex : le détecteur CO détecte aussi l'hydrogène). Cet élément est pris en compte lors de l'analyse de risques afin :

- de limiter le nombre de détecteur,
- de définir les asservissements associés,
- d'informer les équipes HSE (éviter les levées de doute erronées).

Le personnel d'intervention est sensibilisé à cette problématique d'interférences entre gaz (fiche pratique).

6.4.Asservissements liés à la détection

Une détection gaz génère deux types d'évènement :

- information locale et au PC sécurité,
- asservissements de mise en sécurité.

Les évènements sont définis par des matrices selon le type de local dans le tableau ci-dessous.

Fonction du local	Matrice	Événement	Informations		Asservissements		
			Report au PC sécurité	Alarme sonore et visuelle en local (AV - buzzer et flash vert intérieur et extérieur)	Coupure alimentation des fluides dangereux (tox., infl., à la 1 ^{ère} électrovanne) (b)	Ventilation forcée	Coupure électrique (force ondulé, et éclairage)
Laboratoire	M1	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	
Hall petit pilote / Laboratoire de test (ex : Laurite, F/19)	M2	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Hall pilote	M3	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Cellule d'essais moteur	M4	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Cellule d'essais banc à rouleaux	M5	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Couloir opérateurs cellules d'essais	M6	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	
Stockage de produits dangereux ^(a)	M7	seuil 1	0 s	0 s			
		seuil 2	0 s	0 s			0 s
Station de distribution de gaz (H ₂ , CH ₄ , etc.) ou de carburant liquide	M8	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Local groupe froid	M10	seuil 1	0 s	0 s		0 s	
		seuil 2	0 s	0 s		0 s	
Locaux techniques avec risque gaz (Chaufferie)	M11	seuil 1	0 s	0 s			
		seuil 2	0 s	0 s	0 s		0 s
Parking souterrain	M12	seuil 1	0 s	0 s			
		seuil 2	0 s	0 s			
Extérieur (partie couverte, armoire de distribution générale...)	M13	seuil 1	0 s	0 s			
		seuil 2	0 s	0 s	0 s		

^(a) : Récipient fragile - $V_{unitaire} \geq 5 \text{ L}$; récipient non fragile - $V_{unitaire} \geq 10 \text{ L}$

^(b) : sauf dans le cas où aucun réseau de fluides dangereux n'alimente le local concerné

Les éventuels asservissements complémentaires nécessaires à l'exploitation du process ne peuvent pas être contradictoires avec les spécifications sécurité ci-dessus.

Le fonctionnement de la détection gaz est soit surveillé soit en sécurité positive afin de détecter tout défaut du système (ex : panne capteur, déconnexion d'une centrale, défaut d'asservissement, etc.).

7. ARRETS D'URGENCE

Les arrêts d'urgence (AU) ont deux fonctions :

- coupure électrique : protéger les personnes d'une électrocution / électrification ou supprimer les sources d'ignition lors de la formation d'une atmosphère ATEX,
- coupure de la distribution sur réseau de gaz dangereux : protéger les personnes et les biens en cas de fuite ou incendie.

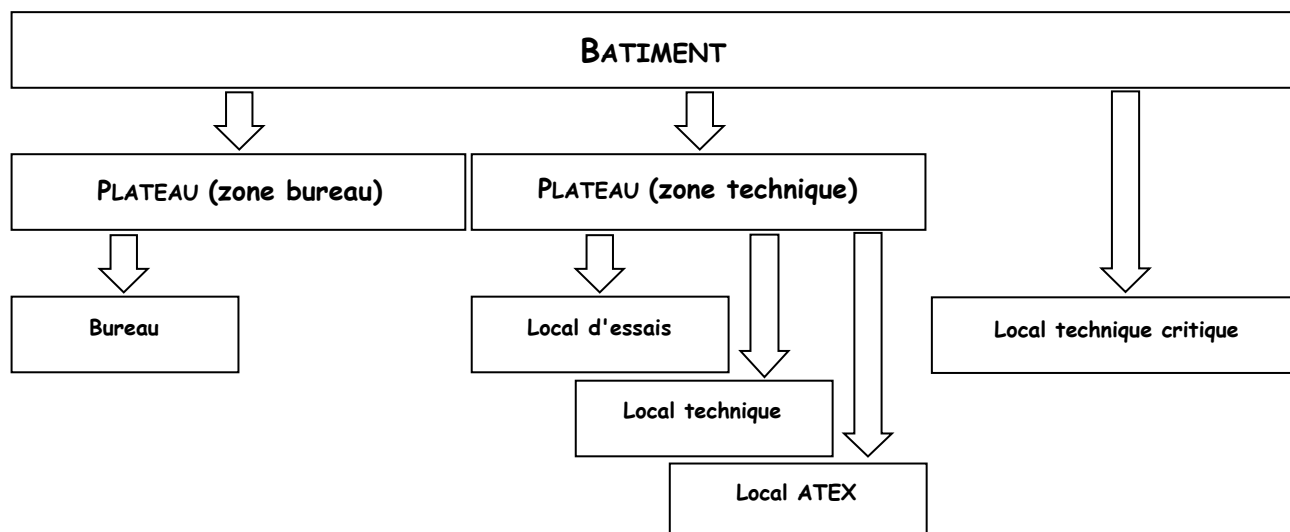
Un seul arrêt d'urgence gaz, CVC et électrique est prévu pour un bâtiment. Leur implantation dépend de la dimension et de la configuration du bâtiment.

Afin de prévenir les pannes ou les défauts, les arrêts d'urgence sont à émission d'énergie, c'est à dire qu'il y a mise en sécurité par manque d'énergie.

Les arrêts d'urgence sont classés en deux catégories :

- process ou installation : l'AU met en sécurité l'installation concernée en coupant l'ensemble des énergies et des fluides,
- bâtiment : l'AU met en sécurité un local ou un ensemble de locaux en coupant les gaz dangereux et/ou l'électricité.

Les arrêts d'urgence sont organisés selon le principe suivant :



L'implantation des AU en fonction de leur zone d'influence est définie ci-dessous :

TYPE DE LOCAUX	IMPLANTATION
Bâtiment	Dans ou à proximité du SSI
Plateau ou zone technique	Dans les circulations
Local technique	A proximité de la porte, intérieur et extérieur du local à protéger
Local d'essais (ex : laboratoire, hall pilote, cellule d'essais moteur)	A proximité de la porte, intérieur du local à protéger
Bureau	Pas d'arrêt d'urgence

Le modèle d'arrêt d'urgence est homogène dans l'établissement afin de faciliter la compréhension par le personnel et éviter les confusions.

8. MOYENS D'ALERTE

L'alerte peut être donnée en tout point de l'établissement par :

- en extérieur, un moyen situé à moins de 100 m.
- en intérieur, la téléphonie présente dans les bureaux ou laboratoires. Chaque poste est équipé d'une étiquette blanche et rouge indiquant le 112. Pour des lieux ne disposant pas de téléphones facilement accessibles, un téléphone est installé, par niveau, tous les 50 m.

9. CIRCULATION ET TAUX D'OCCUPATION DU LOCAL

Le taux d'occupation au sol des locaux d'essais est inférieur ou égal à 50 %.

La largeur des passages permet :

- une circulation adaptée autour de chaque installation (ex : mise en œuvre des équipements de levage, accès à l'ascenseur),
- une manipulation adaptée aux activités présentes.

Les plans de travail ont une hauteur de 90 cm environ.

10. GESTION HSE D'UN PROJET DE CONSTRUCTION OU REHABILITATION

Ce chapitre vise à détailler le processus de gestion d'un projet de construction ou de réhabilitation d'un bâtiment R&D pour les aspects HSE de manière à décrire notamment les modalités de réception, les documents nécessaires à la mise en service et les interactions entre les différents service d'IFPEN.

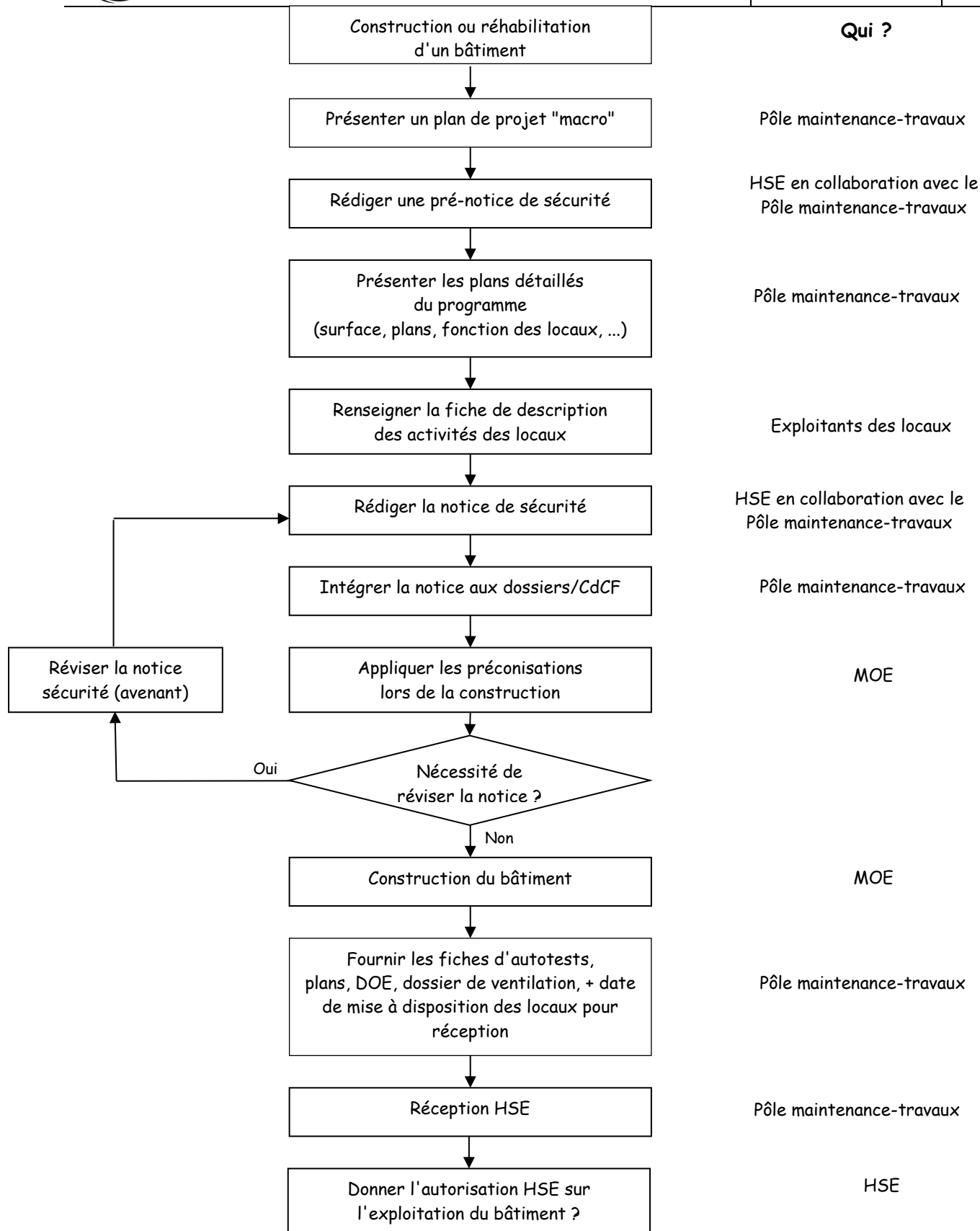
Le logigramme ci-dessous intègre les points sécurité nécessaires lors des différentes phases de construction.

Une fois les travaux réalisés, le pôle maintenance-travaux du département support aux activités organise la réception avec le département HSE.

Déroulement de la réception :

- mise à disposition des PV internes des installations, dossier de ventilation, DOE ou descriptif, avant la réception,
- réception HSE à partir de la notice technique HSE en collaboration avec le pôle maintenance-travaux,
- rédaction d'un compte-rendu (reprenant les fiches de réception et un tableau de synthèse),
- émission d'un avis (défavorable ou favorable sans ou avec réserve(s)) sur l'exploitation du local ou bâtiment.

La réception complète concerne l'ensemble des points définis dans la notice technique, c'est à dire : position des capteurs, asservissements, remontée d'alarmes, UAE type MM8000, etc. Toute modification ultérieure fait l'objet d'une nouvelle vérification.



Références

ND 2173-188-02 : La conception des laboratoires de chimie (INRS 2002)
ED 695 : Principes généraux de ventilation (INRS 1989, réimprimé 2008)
ED 6008 : Le dossier d'installation de ventilation (INRS 2007)

Glossaire

ATEX : atmosphère explosive
AU : arrêt d'urgence
CdCF : cahier des charges fonctionnelles
CVC : chauffage, ventilation et climatisation
DOE : dossier des ouvrages exécutés
DRPE : dossier relatif à la protection contre l'explosion
ICPE : installations classées pour la protection de l'environnement
LIE : limite inférieure d'explosivité
LSE : limite supérieure d'explosivité
MOE : maîtrise d'oeuvre
PV : procès verbal
RIA : réseau incendie armé
RO : réduction d'ouverture
VB : ventilation basse
VH : ventilation haute
VLE : valeur limite d'exposition
VLEP : valeur limite d'exposition professionnelle
VME : valeur moyenne d'exposition

Annexe : Synthèse des préconisations HSE pour les locaux de R&D

		Laboratoires	Halls petits pilotes	Halls pilotes
Densités	Liquides particulièrement inflammables	0,5 L/m ²	2 L/m ²	20 L/m ²
	Liquides inflammables de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} catégorie	4 L/m ²	8 L/m ²	80 L/m ²
	Liquides peu inflammables réchauffés dans leur masse à une température supérieure à leur point éclair	4 L/m ²	8 L/m ²	80 L/m ²
	Liquides peu inflammables	50 L/m ²	100 L/m ²	1000 L/m ²
	Gaz combustibles liquéfiés	0,5 L/m ²	2 L/m ²	
	Gaz combustibles comprimés	2 m ³ TPN/m ²	2 m ³ TPN/m ²	
	Gaz combustibles			20 m ³ TPN/m ²
Récipient contenant des produits inflammables	Volume maximal	30 L	50 L	3000 L
	PV maximal	100	250	20 000



	Laboratoires	Halls petits pilotes	Halls pilotes
Classement de zone explosive	Non ATEX ⁽¹⁾	ZND ⁽²⁾	ATEX Z1 -Z2
Certification des équipements	Rien d'ATEX	Matériel de sécurité ATEX ⁽³⁾	Tout matériel ATEX
Ventilation	2,5V/h en marche normal 10 V/h sur détection gaz	2,5 ou 5V/h en marche normal 10 V/h sur détection gaz	2,5V/h en marche normal 10 V/h sur détection gaz
Détection gaz (suivant instruction F030 - SI16)	Oui	Oui	Oui
Asservissements sur détection gaz	Coupure de l'arrivée gaz	Coupure électrique force et secours. Le matériel restant sous tension doit être ATEX ⁽³⁾	Coupure électrique force et secours
Détection incendie (instruction en cours)	Oui	Oui	Oui

(1) : Atmosphère EXplosive

(2) : Zone Non Dangereuse par mesures compensatoires

(3) : Bloc autonome de sécurité
Arrêt d'urgence électrique
ASV Flash (détection gaz)
Diffuseur sonore gaz et incendie
Détection incendie
Détection gaz
Éclairage