Troisième partie

Limitation de l'humidité dans les constructions protégées en régime DPR

- ❑ **Déshumidificateur d'air électrique mobile** *(nombre: .....)*
- ❑ **Enregistreur de données (Datalogger)** *(nombre: .....)*
- ❑ **Hygromètre** *(nombre: .....)*
- ❑ **Thermomètre** *(nombre: .....)*

Table des matières (3e partie)

3. Limitation de l'humidité dans les constructions protégées en régime DPR 3-5

3.1. Généralités sur le climat ambiant dans les constructions protégées 3-5
3.2. Mesures détaillées destinées à limiter l'humidité dans les constructions protégées mises en DPR 3-6
3.3. « Service d'entretien » des installations de ventilation dans les constructions protégées mises en DPR 3-13
3.4. Emplacements à l'intérieur de la construction auxquels il est recommandé de placer un enregistreur de données ou un hygromètre 3-21
3.5. Déshumidification de l'air au moyen de déshumidificateurs électriques mobiles (ITE-Pos 52) 3-23
3.6. Règles à suivre pour limiter l'humidité de l'air contenu dans la construction protégée en « service d'entretien » 3-24

Notes personnelles:

3. Limitation de l'humidité dans les constructions protégées en régime DPR

3.1. Généralités sur le climat ambiant dans les constructions protégées

Dans les constructions protégées, se trouvent des installations techniques et du matériel de grande valeur qui se détériorent et deviennent inutilisables en peu de temps si l'humidité des locaux est trop élevée.

C'est pourquoi les mesures de limitation de l'humidité décrites ci-dessous ont une importance primordiale.

Surveillance du climat ambiant

La surveillance permanente de l'humidité relative et de la température ambiante dans la construction protégée, à l'aide d'instruments appropriés, ainsi que le réglage correct du « service d'entretien » sont d'une importance décisive, (pour les détails, voir les ch. 3.2. - 3.4.).

Déshumidification de l'air

Si nécessaire, des déshumidificateurs électriques sont installés dans les constructions protégées (pour les détails, voir le ch. 3.5.).

Auto-aération

L'auto-aération d'une construction protégée a lieu par le biais des valves antiexplosion, des ouvertures de prise et d'évacuation de l'air, ainsi que des fermetures laissées intentionnellement ouvertes (fermetures donnant sur l'extérieur et fermetures se trouvant dans le local de désinfection). Cette auto-aération crée une circulation de l'air qui n'est pas contrôlée (pour empêcher l'auto-aération, voir ch. 3.2.).

Quand la température et l'humidité de l'air extérieur sont élevées (en été et aux entre-saisons / avril-novembre), l'auto-aération d'une construction protégée est problématique et doit être évitée!

Ventilation artificielle (sans conditionnement particulier de l'air, tel que chauffage ou déshumidification)

Si l'air frais (**air extérieur**) est **plus froid** que l'air contenu dans la construction protégée, il est normalement possible d'aspirer sans problème de l'air extérieur.

Chauffage de la construction protégée

Pour des raisons financières, les constructions protégées en DPR **ne sont pas chauffées.** La température peut par conséquent descendre jusqu'à env. 4-7°C en hiver, en fonction du type de construction protégée et de la situation.

Réchauffement de l'air

Lorsqu'on réchauffe l'air, l'humidité absolue de l'air demeure la même mais l'humidité relative baisse.

Refroidissement de l'air

Si l'on refroidit maintenant l'air, l'humidité absolue demeure la même jusqu'au seuil de saturation (point de condensation) mais l'humidité relative augmente - tant que le seuil de saturation de 100 % n'est pas atteint. Lorsque cette limite est atteinte, la vapeur d'eau excédentaire contenue dans l'air se condense.

Humidité de l'air: notions diverses

L'humidité est l'eau contenue dans l'air sous forme de vapeur.

L'humidité absolue est la masse d'eau (mesurée en grammes) contenue dans un mètre cube d'air. Le seuil de saturation de l'air varie avec la température.

L'**humidité relative** est le rapport entre la masse de vapeur d'eau contenue dans l'air et la masse de vapeur d'eau à partir de laquelle l'air serait saturé. Ce rapport est indiqué sous forme de pourcentage.

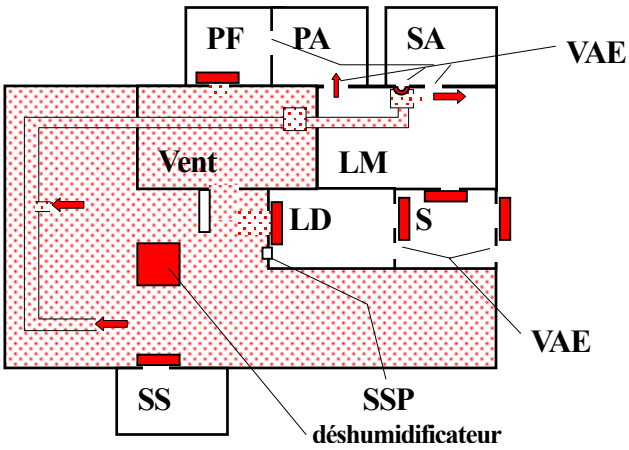
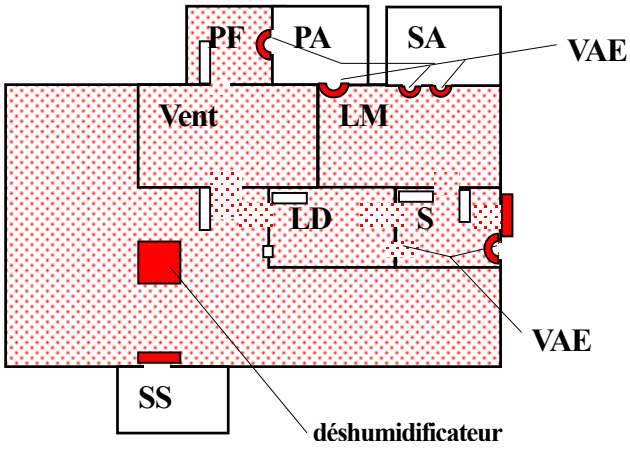
3.2. Mesures détaillées destinées à limiter l'humidité dans les constructions protégées mises en DPR

Variantes du DPR

- ❑ La ***variante standard DPR-1,*** permet un « rétablissement » rapide du DPN.
- ❑ La ***variante extrême DPR-2,*** ne permet pas un « rétablissement » rapide du DPN.

Ces deux variantes DPR peuvent être appliquées individuellement ou conjointement; elles peuvent également être utilisées de manière complémentaire grâce à une application échelonnée (voir la présentation comparative des mesures détaillées de chacune des deux variantes DPR ci-après).

Présentation comparative des deux variantes DPR et des mesures détaillées *qu'elles prévoient afin de limiter l'humidité de l'air dans les constructions protégées (pour plus de détails, voir la liste de contrôle « Aménagement du DPR »):*

❑ *Variante standard* **DPR-1**	❑ *Variante extrême* **DPR-2**
Définition de zones climatiques: principe expliqué à l'aide d'une construction protégée de l'organisation, réalisée selon les ITO: *Légende:* Zone avec déshumidificateur sens de déplacement de l'air vicié Portes et couvercles devant obligatoirement être fermés Portes et couvercles devant obligatoirement être ouvertes VAE devant être obturées	
	
❑ *Position des portes pour éviter l'auto-aération:* Les **portes donnant sur l'extérieur**, **celles des locaux de désinfection et des sas, ainsi que celles qui se trouvent à proximité des soupapes de surpression** (SSP) sont obligatoirement fermées. Les autres portes donnant sur l'intérieur sont ouvertes. *Pour les constructions réalisées « **avant les ITO** »:* Des soupapes de surpression (SSP) sont parfois installées dans les sas. Dans ce cas, il suffit de fermer les portes du sas donnant sur l'extérieur.	❑ *Position des portes pour éviter l'auto-aération:* Les **portes donnant sur l'extérieur** sont fermées. Les portes donnant sur l'intérieur sont ouvertes. ❑ *Pour les constructions réalisées « **avant les ITO** »:* Mêmes mesures que pour les constructions protégées réalisées selon les ITO.
❑ *Entrée et sortie d'air:* Toutes les **valves antiexplosion (VAE) donnant à l'extérieur** de la construction sont ouvertes. ❑ *Pour les constructions réalisées « **avant les ITO** »:* Mêmes mesures que pour les constructions protégées réalisées selon les ITO.	❑ *Entrée et sortie d'air:* Toutes les **valves antiexplosion (VAE) donnant à l'extérieur** de la construction sont obturées. *Si au lieu des VAE il y a des soupapes de surpression et valves antiexplosion **combinées**, les bloquer en position fermée.* ❑ *Pour les constructions réalisées « **avant les ITO** »:* Si au lieu des VAE donnant à l'extérieur il y a des soupapes de surpression et valves antiexplosion combinées, les bloquer en position fermée.

❑ *Variante standard* **DPR-1**	❑ *Variante extrême* **DPR-2**
Air vicié des WC et de la cuisine: ❑ *Dans les constructions protégées **sans** sas séparé pour le LM :* Fermer les **valves antiexplosion extérieures** (VAE) de la conduite d'air vicié des WC et de la cuisine qui se trouvent dans le LM (s'il y en a) à l'aide d'une feuille plastique ou par des couvercles. *Si au lieu des VAE il y a des soupapes de surpression et valves antiexplosion **combinées**, les bloquer en position fermée.* ❑ *Dans les constructions protégées **avec** sas séparé pour le LM :* **Démonter le tuyau flexible** ou **amovible** de la conduite d'air vicié dans le sas du **LM.** Fermer la conduite d'air vicié du côté LM à l'aide d'une feuille plastique ou par un couvercle. ❑ Mettre le clapet de commutation de la sortie d'air (s'il y en a un) sur « sortie d'air » (ITE-Pos 51). ❑ Laisser **l'ouverture d'inspection** du caisson de sortie d'air dans le LM ouverte. *(L'air vicié est périodiquement refoulé dans le LM.)* ❑ Dans les **constructions protégées extrêmement humides**, le **ventilateur d'évacuation d'air** est enclenché lorsque l'air vicié des WC et de la cuisine passe par le LM, sinon il est déclenché. Eventuellement démonter les préfiltres supérieurs dans le LM et fermer les valves antiexplosion (VAE) à l'aide d'une feuille plastique ou par des couvercles.	❑ *Air vicié des WC et de la cuisine:* Le **ventilateur d'évacuation d'air** est déclenché. ❑ Laisser **l'ouverture d'inspection** du caisson de sortie d'air dans le LM ouverte.
*Pour les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* ❑ Des soupapes de surpression (SSP) sont installées parfois dans les sas du LM. Le LM est aéré périodiquement par ces SSP. La porte extérieure du LM est fermée. ❑ Lorsque l'air vicié des WC et de la cuisine ne passe pas par le LM ou qu'il n'y a pas de LM, le **ventilateur d'évacuation d'air** est déclenché.	❑ *Pour les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* Le **ventilateur d'évacuation d'air** est déclenché.

❑ *Variante standard* **DPR-1**	❑ *Variante extrême* **DPR-2**
❑ *« Service d'entretien » de l'installation de ventilation:* En service d'entretien, **l'installation de ventilation est périodiquement** mise en marche par **une horloge de commande.** Réglage selon le ch. 3.3. des DIRECTIVES DPR 2004.	
❑ **Marche à air de roulement** périodique **avec** une quantité minimale **d'air frais.** **Position** des clapets, des disques d'obturation ou des conduites flexibles selon le ch. 3.3. des DIRECTIVES DPR 2004 ou la liste de contrôle « Aménagement du DPR », position 6.	❑ **Marche à air de roulement** périodique sans air frais. **Position** des clapets, des disques d'obturation ou des conduites flexibles selon le ch. 3.3. des DIRECTIVES DPR 2004 ou la liste de contrôle « Aménagement du DPR », position 6.
❑ *Pour les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* Comme pour les constructions protégées réalisées selon les ITO.	
❑ *Déshumidificateurs électriques:* Un déshumidificateur électrique est placé à proximité immédiate des tuyaux d'aspiration de l'air de roulement des appareils de ventilation VA (voir illustration 3.2.-1). Si nécessaire, les autres appareils disponibles sont répartis dans la construction protégée.	❑ *Déshumidificateurs électriques:* Un déshumidificateur électrique est placé à proximité immédiate des tuyaux d'aspiration de l'air de roulement des appareils de ventilation VA (voir illustration 3.2.-2). Si nécessaire, les autres appareils disponibles sont répartis dans la construction protégée.
❑ *Pour les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* comme pour les constructions protégées réalisées selon les ITO.	
❑ *Pour les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* **Certains systèmes de refroidissement** qui ne répondent plus aux exigences techniques actuelles (ITO) et qui ne sont pas nécessaires au service d'entretien sont mis **hors service** selon la liste de contrôle « Aménagement du DPR ». Ils ne sont plus entretenus. ❑ Si l'on ne prévoit pas une modernisation de la construction protégée sous peu, ces **systèmes** peuvent être **démontés** et éliminés selon la liste de contrôle « Aménagement du DPR ».	

Notes personnelles:

☒ s'applique à votre construction protégée / est disponible dans votre construction

Variante standard DPR-1

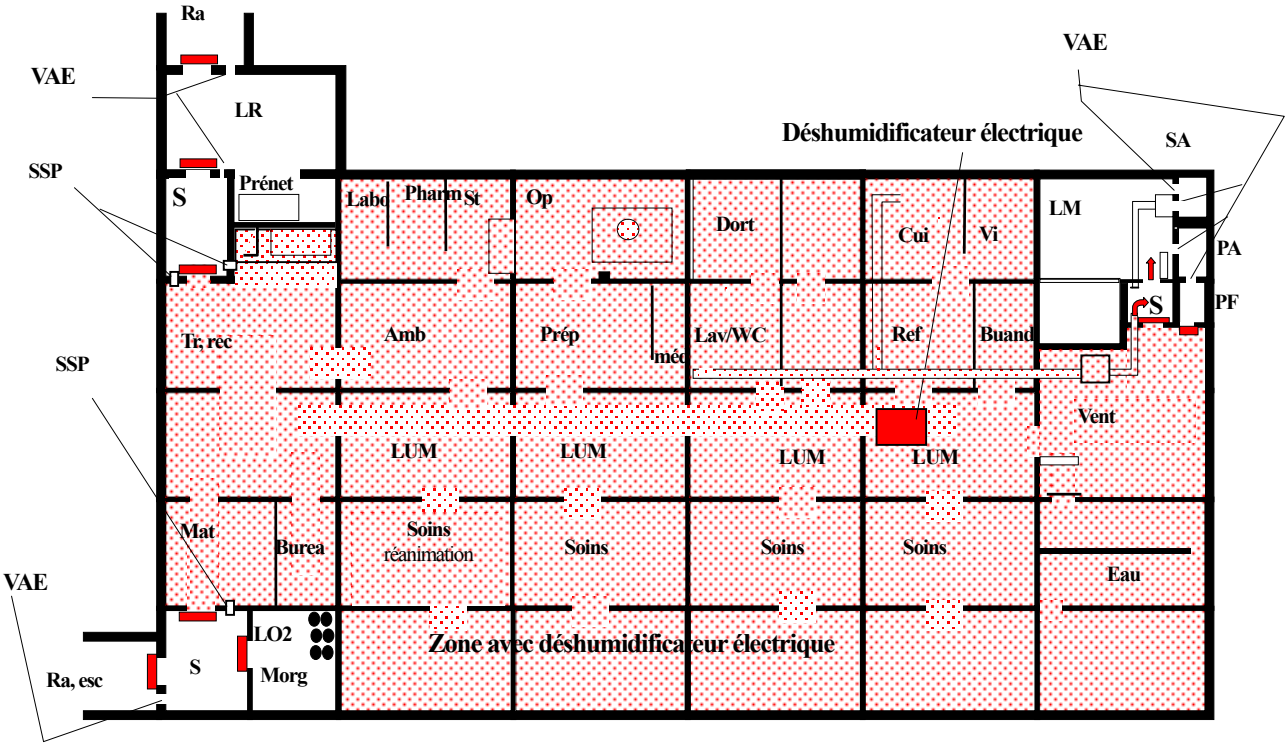


Illustration 3.2.-1: Principe des zones climatiques dans un centre sanitaire protégé réalisé selon les ITO, avec positions des portes et indication de l'emplacement potentiel du déshumidificateur

Aspects concernant la sécurité dans la variante standard DPR-1 :

Consignes de sécurité

Suivre **les consignes de sécurité normales** à l'intention du personnel d'entretien selon les dispositions légales en vigueur telles que la loi sur le travail, les prescriptions de la CNA (SUVA), entre autres, ainsi que les *prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile (Prescriptions de sécurité) 1121-51-d/f/i.*

Acquisitions pour la variante DPR-1

Matériel

Selon chap. 1.12 des DIRECTIVES DPR 2004 et selon la liste de contrôle « Aménagement du DPR », position 1.9.

Fournisseurs potentiels: voir liste des fournisseurs de l'OFPP ad hoc.

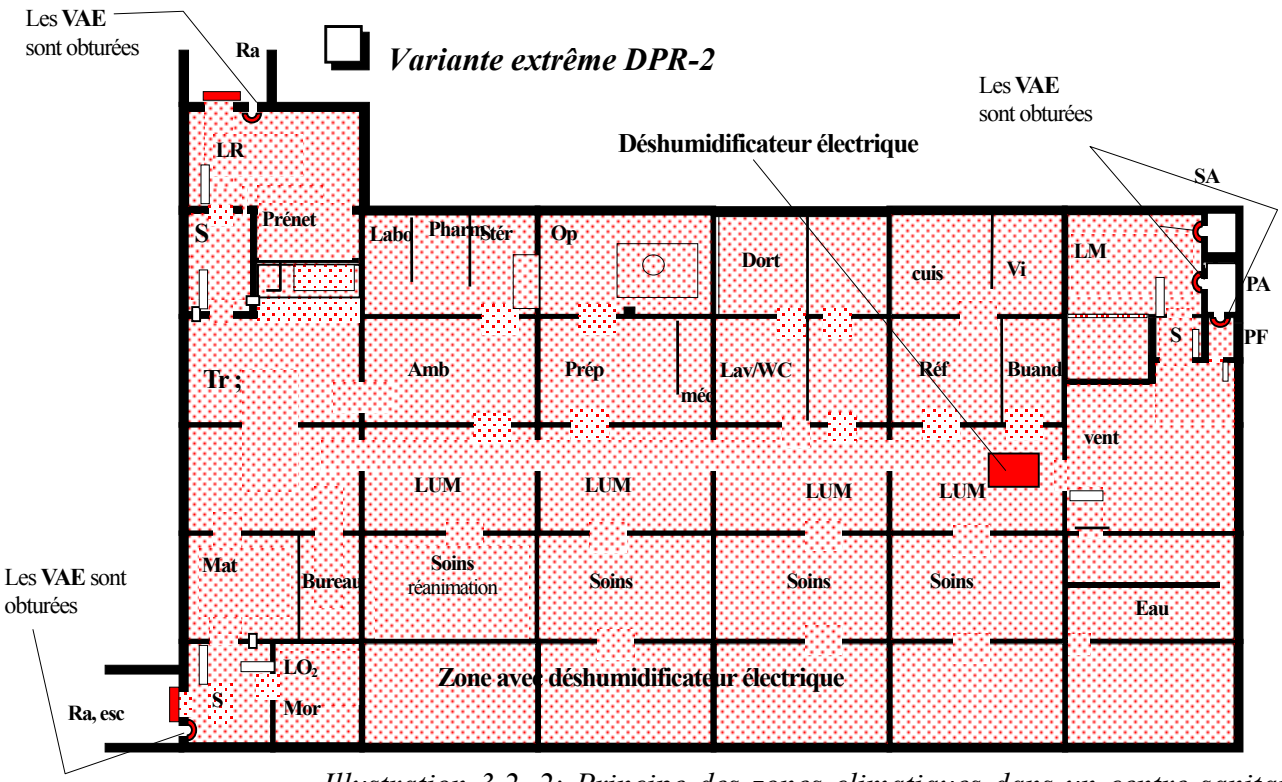


Illustration 3.2.-2: Principe des zones climatiques dans un centre sanitaire protégé réalisé selon les ITO, avec positions des portes et indication des emplacements potentiels des déshumidificateurs

Aspects concernant la sécurité dans la variante extrême DPR-2 :

Consignes de sécurité

Suivre **les consignes de sécurité normales** à l'intention du personnel d'entretien selon les dispositions légales en vigueur telles que la loi sur le travail, les prescriptions de la CNA (SUVA), entre autres, ainsi que les *prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile (Prescriptions de sécurité) 1121-51-d/f/i.*

Des **consignes de sécurité particulières** à l'intention du personnel chargé de l'entretien sont nécessaires pour ce qui concerne l'accès à la construction protégée.

Appareil de mesure de la teneur en oxygène
Un **appareil de mesure de la teneur en oxygène** doit être déposé dans le secteur d'entrée de la construction protégée. Avant et lors de l'entrée dans la construction protégée, la personne chargée du contrôle doit vérifier si elle perçoit des choses inhabituelles (p. ex. odeur de gaz d'échappement ou autres) dans le secteur de l'entrée. En entrant dans les différentes parties de la construction protégée, vérifier à l'aide de **l'appareil de mesure** que la **teneur en oxygène** de l'air est suffisante. Si ce n'est pas le cas ou que l'on perçoit d'autres signes inquiétants, l'accès à la construction est interdit, jusqu'à ce que les raisons précises soient éclaircies par le personnel chargé de l'entretien.

(suivie des consignes de sécurité)

Stockage de bouteilles de gaz
Les **bouteilles de gaz médical** dans les centres sanitaires protégés (PSS) et dans les unités d'hôpital protégées doivent être stockées à l'extérieur de la construction protégée. Les prescriptions de sécurité exigent une ventilation mécanique forcée dans les salles où sont stockées des bouteilles de gaz. Cela n'est pas possible dans les constructions protégées mises en DPR-2.

Acquisitions pour la variante DPR-2

Appareil de mesure de la teneur en oxygène

Pour chaque construction protégée mise en DPR-2, le propriétaire doit, après discussion avec le canton, acquérir un **appareil de mesure de la teneur en oxygène**.

Couvercles pour les VAE

Pour les constructions protégées mises en DPR-2, le propriétaire doit, après discussion avec le canton, acquérir des couvercles pour les valves antiexplosion VAE.

Autre matériel

Selon chap. 1.12 des DIRECTIVES DPR 2004 et selon la liste de contrôle « Aménagement du DPR », position 1.9.

Fournisseurs potentiels: voir liste des fournisseurs de l'OFPP ad hoc.

Illustration 3.2.-3: Appareil de mesure de la teneur en oxygène (exemple)

3.3. « Service d'entretien » des installations de ventilation dans les constructions protégées mises en DPR

Avant de quitter la construction protégée, le préposé aux constructions doit contrôler le réglage du « service d'entretien DPR » de l'installation de ventilation et, si nécessaire, le corriger selon le journal d'exploitation pour le service d'entretien.

Horloge de commande pour DPR-1 et DPR-2 :

Les réglages suivants ont donné de bons résultats:

Toute l'année	**env. 4^{00}-5^{00} heures** Régler l'horloge de commande de telle manière que la ventilation fonctionne aux premières heures de la journée.

Tableau 3.3.-1: Réglage de l'horloge de commande pour la ventilation pour DPR-1 et DPR-2

Illustration 3.3.-1: Horloge de commande électromécanique pour la ventilation dans le TS 1 (exemple)

Acquisitions pour les variantes DPR-1 et DPR-2

Lorsque aucune horloge de commande électromécanique simple à utiliser n'est installée dans la construction protégée, il est nécessaire d'en ajouter une lorsque la construction protégée est mise en DPR.

Position des clapets, des disques d'obturation et des conduites flexibles pour DPR-1 et DPR-2 :

❑ ***Installation de ventilation « variante standard DPR-1 »***

L'installation de ventilation est périodiquement mise en marche à l'air de roulement avec une quantité minimale d'air frais, sur commande de l'horloge.

❑ *Installation de ventilation avec petits appareils de ventilation regroupés*

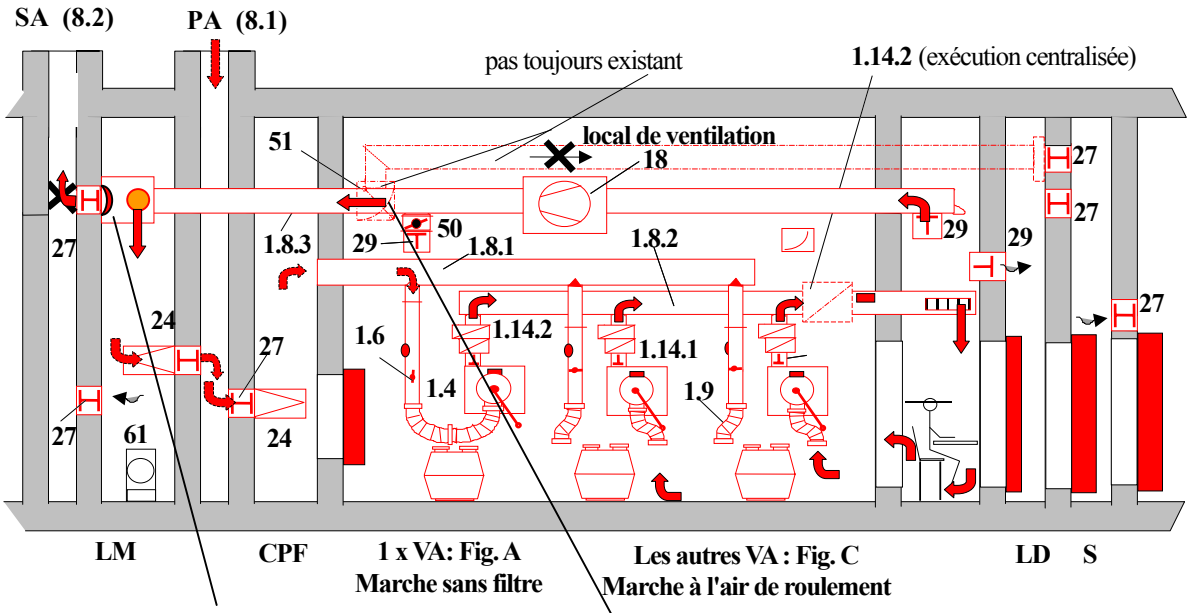


Illustration 3.3.-2: Schéma de principe pour les petits appareils de ventilation regroupés, avec indication du sens dans lequel l'air se déplace en « service d'entretien DPR-1 »

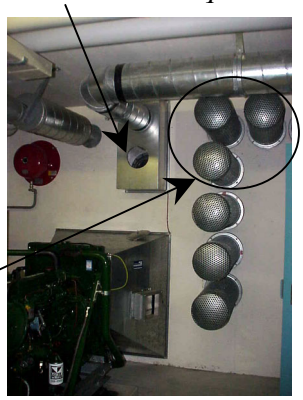


Illustration 3.3.-3: A gauche: conduite d'air vicié avec caisson de sortie d'air dans le LM. Laisser l'ouverture d'inspection du caisson de sortie d'air ouverte. Les valves antiexplosion extérieures (VAE) sont obturées à l'aide d'une feuille plastique ou par des couvercles.

Dans les constructions protégées extrêmement humides (très froides), comme mesure supplémentaire, éventuellement démonter les préfiltres supérieurs dans le LM et obturer les valves antiexplosion (VAE) supérieures à l'aide d'une feuille plastique ou par des couvercles.

A droite: clapet de commutation de l'air vicié(ITE-Pos 51).

❑ *Installation de ventilation avec appareil VA central*

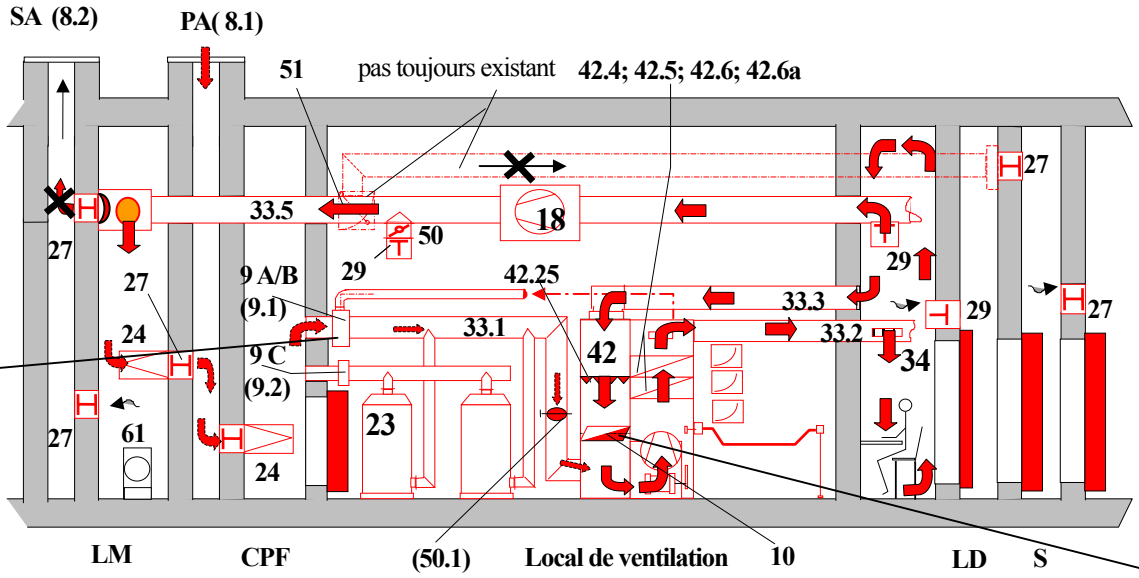


Illustration 3.3.-4: Schéma de principe avec appareil central de ventilation VA fixé au sol, avec indication du sens dans lequel l'air se déplace en « service d'entretien DPR-1 »

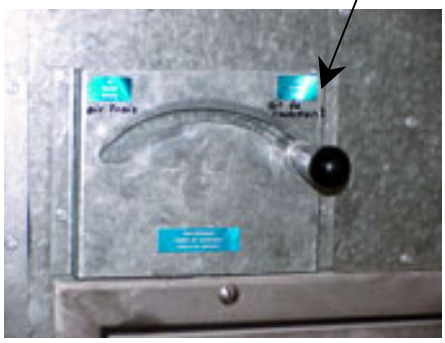


Illustration 3.3.-5: A gauche et au milieu: clapet double étanche au gaz (ITE-Pos 9 A/B) mis ***en position intermédiaire*** *mais sans être pressé contre les joints (position intermédiaire: un peu d'air frais peut encore passer).*

A droite: clapet d'air de roulement (ITE-Pos 10) réglé sur la ***position « 100% air de roulement ».***

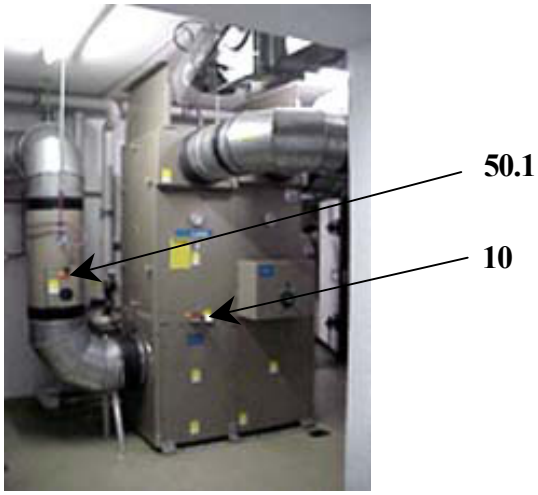


*Illustration 3.3.-6: A gauche: le **clapet d'étranglement** (ITE-Pos 50.1), s'il y en a un, est au moins à ¾ fermé (n'est présent que lorsque des disques d'obturation sont installés).*

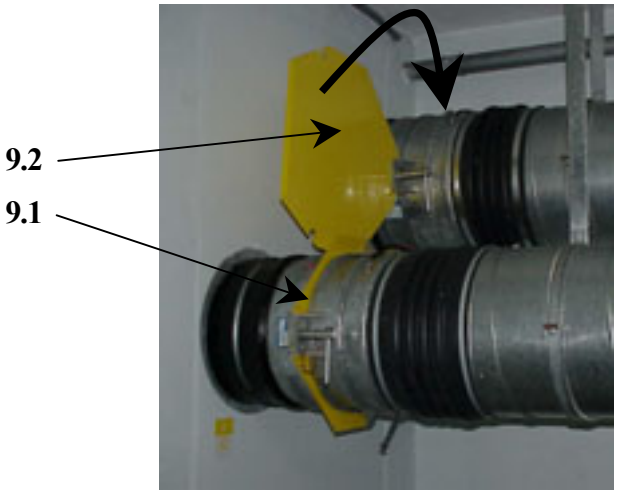


*Illustration 3.3.-7: En bas: le disque d'obturation pour air filtré (ITE-Pos 9.1) est fermé. En haut: Le d**isque d'obturation** pour air frais (ITE-Pos 9.2) doit être fermé à ¾.*

*Illustration 3.3.-8: Dans les constructions protégées en DPR-1 **avec sas séparé** pour le LM :*

***Le tuyau flexible** ou **amovible** de la conduite d'air vicié dans le sas du **LM est démonté.** La conduite d'air vicié du côté LM est obturée à l'aide d'une feuille plastique ou par un couvercle.*

*Illustration 3.3.-9: Dans les constructions protégées en DPR-1 **réalisées « avant les ITO », sans conduite d'air de roulement**: Réglage sur marche à l'air de roulement, en ouvrant les manchons en caoutchouc des filtres a gaz et en fermant partiellement les clapets étanches au gaz.*

En général:

L'illustration 3.3.-3 est aussi valable pour les installations de ventilation avec appareil VA centralisé.

❑ *Installations de ventilation « variante extrême DPR-2 »*

L'installation de ventilation est mise en marche périodiquement **uniquement** avec **100% d'air de roulement**, sur commande de l'horloge. Toutes les valves antiexplosion (VAE) donnant à l'extérieur de la construction sont obturées par des couvercles.

❑ *Installation de ventilation avec petits appareils de ventilation regroupés*

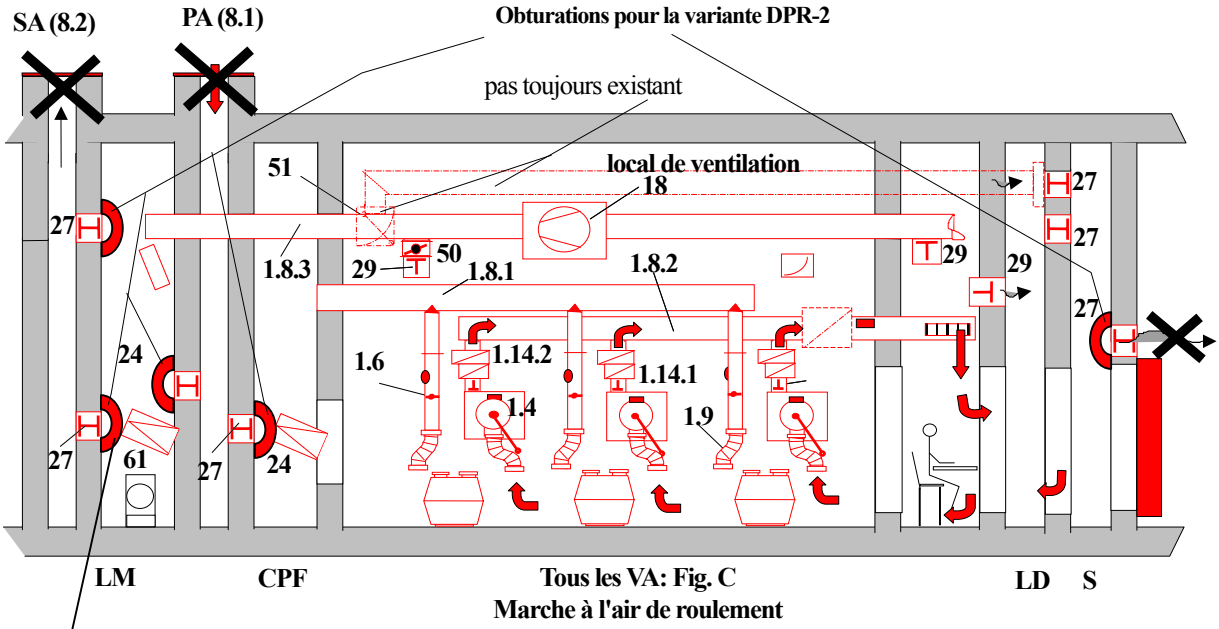


Illustration 3.3.-10: Schéma de principe pour les petits appareils de ventilation regroupés, avec indication du sens dans lequel l'air se déplace en « service d'entretien DPR-2 »

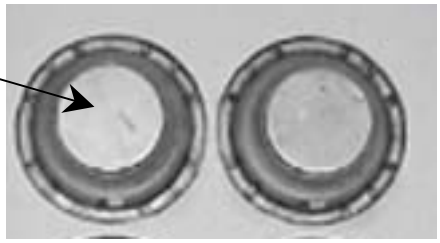


Illustration 3.3.-11: Obturation des valves antiexplosion (VAE) donnant à l'extérieur de la construction

En général:

L'illustration 3.3.-3, à droite, est aussi valable pour la variante extrême DPR-2.

❑ *Installation de ventilation avec appareil VA central*

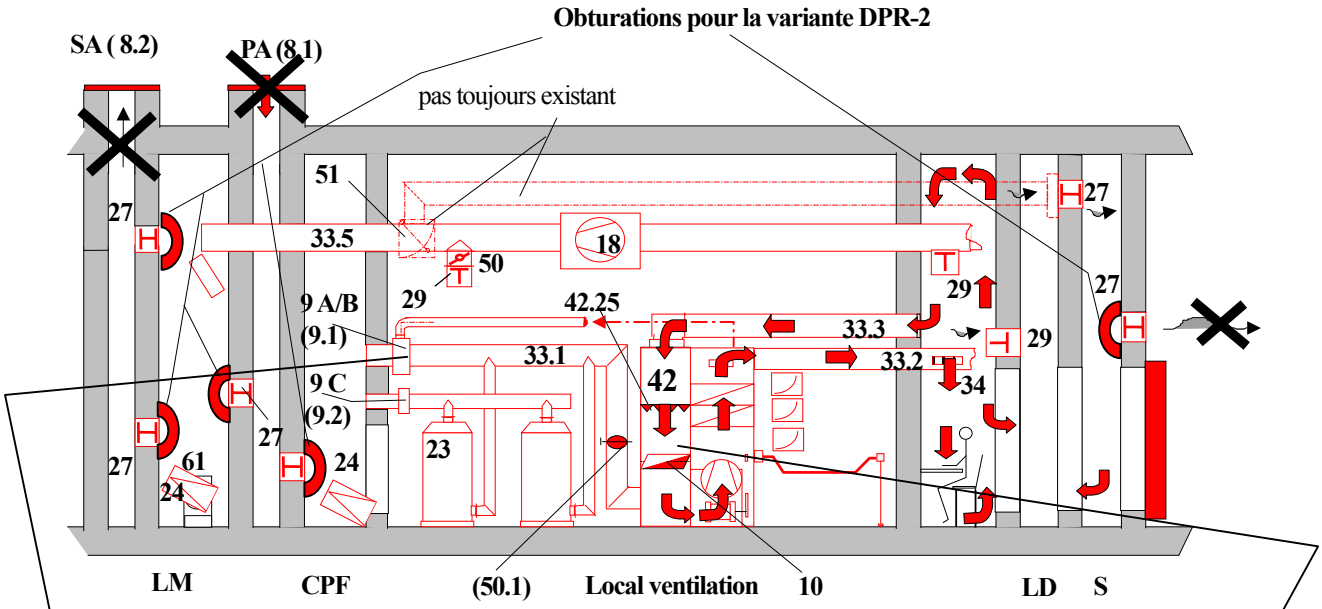


Illustration 3.3.-12: Schéma de principe avec appareil central de ventilation VA fixé au sol, avec indication du sens dans lequel l'air se déplace en « service d'entretien DPR-2 ».

Illustration 3.3.-13: A gauche et au milieu: clapet double étanche au gaz (ITE-Pos 9 A/B) mis en position intermédiaire mais sans être pressé contre les joints.

A droite: clapet d'air de roulement (ITE-Pos 10) réglé sur la position « 100% air de roulement ».

Illustration 3.3.-14:
Dans les constructions protégées en DPR-2 réalisées « avant les ITO »:, ***sans conduite d'air de roulement****:*

Réglage sur marche à l'air de roulement, en ouvrant les manchons en caoutchouc des filtres à gaz et en fermant partiellement les clapets étanches au gaz.

En général:

Les illustrations 3.3.-3 à droite, 3.3.-6 et 3.3.-7 sont aussi valables pour la variante extrême DPR-2.

Présentation comparative des deux variantes DPR et des mesures détaillées qu'elles prévoient concernant la position des clapets, des disques d'obturation et des conduites flexibles lors du « service d'entretien DPR ». Extrait des listes de contrôle « aménagement du DPR » :

Pos LC	Mesures et opérations concernant les pos. ITE correspondantes ❑ Variante standard **DPR-1**	❑ Variante extrême **DPR-2**
6.	**Installations de ventilation VA**	
6.1. ❑	**Installation de ventilation avec petits appareils de ventilation VA regroupés (**ITE-Pos 1.4)	
6.1.1. ❑	***Position de base:*** **Mettre 1 petit appareil de ventilation** VA avec conduites flexibles (ITE-Pos 1.9) sur la position « air frais » / fig. A	-
6.1.2. ❑	***Position de base:*** **Mettre tous les autres petits appareils de ventilation** VA avec conduites flexibles (ITE-Pos 1.9) sur la position « air de roulement » / fig. C. *En « service d'entretien », la porte-pression du local de ventilation doit rester ouverte!*	***Position de base:*** **Mettre tous les petits appareils de ventilation** VA avec conduites flexibles (ITE-Pos 1.9) sur la position « air de roulement » / fig. C. *En « service d'entretien », la porte-pression du local de ventilation doit rester ouverte!*
6.1.3. ❑	Mettre les **clapets d'étranglement** (ITE-Pos 1.6) des petits appareils de ventilation VA avec conduites flexibles (ITE-Pos 1.9) sur la position « air de roulement » / fig. C.	
6.2. ❑	**Installations de ventilation avec appareil central VA (**TWU-Pos 42)	
6.2.1. ❑	Variante avec **clapets étanches au gaz:** ***Position de base:*** 1. **Le clapet étanche au gaz** (ITE-Pos 9 A/B) est mis en position intermédiaire mais n'est pas pressé contre les joints *(position intermédiaire: un peu d'air frais peut encore passer).* 2. **Le clapet étanche au gaz** (ITE-Pos 9 C) est mis en position intermédiaire mais n'est pas pressé contre les joints.	
6.2.2. ❑	Variante avec **disques d'obturation:** ***Position de base:*** 1. Le disque d'obturation pour air filtré (ITE-Pos 9.1) est fermé. 2. Le **disque d'obturation** pour air frais (ITE-Pos 9.2) est à ¾ fermé.	
6.2.3. ❑	Le **clapet d'étranglement** (ITE-Pos 50.1), s'il y en a un, est au moins à ¾ fermé *(n'est présent que lorsque des disques d'obturation sont installés).*	

☒ s'applique à votre construction protégée / est disponible dans votre construction

Pos LC	Mesures et opérations concernant les pos. ITE correspondantes	
	❑ Variante standard **DPR-1**	❑ Variante extrême **DPR-2**
6.2.4. ❑	***Position de base:*** Régler le **clapet d'air de roulement** (ITE-Pos 10) sur la position « 100% air de roulement ». *But: fonctionnement à l'air de roulement avec une faible proportion d'air frais.*	***Position de base:*** Régler le **clapet d'air de roulement** (ITE-Pos 10) sur la position « 100% air de roulement ». *But: fonctionnement 100 % à l'air de roulement.*
6.2.5. ❑	*Dans les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* Variante avec clapets étanches au gaz: ***Position de base:*** 1. L'un des clapets étanches au gaz (ITE-Pos 9 …) n'est pas totalement fermé *(position intermédiaire: un peu d'air frais peut encore passer).* 2. Les autres **clapets étanches au gaz** (ITE-Pos 9 …) sont fermés	*Dans les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* Variante avec clapets étanches au gaz: ***Position de base:*** 1. Les **clapets étanches au gaz** (ITE-Pos 9 …) sont fermés
6.2.6. ❑	*Dans les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* (pour les constructions **sans** conduite d'aspiration de l'air de roulement séparée) ***Position de base:*** Tous les tuyaux d'aspiration (sortie d'air filtré près du filtre à gaz) sont ouverts. *But: fonctionnement à l'air de roulement avec une faible proportion d'air frais.* *En « service d'entretien », la porte-pression du local de ventilation doit rester ouverte!*	*Dans les constructions réalisées **« avant les ITO »**:* (pour les constructions **sans** conduite d'aspiration de l'air de roulement séparée) ***Position de base:*** Tous les tuyaux d'aspiration (sortie d'air filtré par le filtre à gaz) sont ouverts. *But: fonctionnement 100 % à l'air de roulement.* *En « service d'entretien », la porte-pression du local de ventilation doit rester ouverte!*
6.3.	**Généralités concernant les installations de ventilation**	
6.3.1. ❑	***Position de base des clapet(s) de commutation:*** Mettre le(s) clapet(s) de commutation (ITE-Pos 51), s'il y en a, sur la position « puit de sortie d'air » (SA).	
❑	*Dans les constructions protégées **sans** sas séparé pour le LM :* Laisser **l'ouverture d'inspection** du caisson de sortie d'air dans le LM ouverte. *(L'air vicié est périodiquement refoulé dans le LM.)*	-
❑	*Dans les constructions protégées **avec** sas séparé pour le LM :* **Démonter le tuyau amovible** de la conduite d'air vicié dans le sas du **LM. Obturer** la conduite d'air vicié du côté LM à l'aide d'une feuille plastique ou par un couvercle.	-

3.4. Emplacements recommandés pour les enregistreurs de données (Datalogger) et les hygromètres (ITE-Pos 53) à l'intérieur de la construction

Emplacements possibles des enregistreurs de données (Datalogger) ou des hygromètres

❑ **Centre trm** (centre des transmissions)

❑ **Dort** (dortoir du personnel)

❑ **Réf** (réfectoire)

❑ **LUM** (local à usages multiples dans les constructions sanitaires protégées)

❑ dans tous les locaux où du matériel est entreposé

Station de contrôle de l'humidité et de la température dans les constructions protégées

La surveillance permanente de l'humidité relative et de la température ambiante au moyen d'instruments appropriés (enregistreur de données ou thermomètres et hygromètres) est d'une importance décisive dans les constructions protégées en degré de préparation réduit (DPR). Elles permettent en effet de constater les changements et les tendances et de prendre les mesures appropriées. Seule cette surveillance permet au préposé aux constructions d'optimiser le réglage des déshumidificateurs électriques.

Acquisitions pour les variantes DPR-1 et DPR-2

Les propriétaires de constructions protégées mises en degré de préparation réduit (DPR) doivent, d'entente avec le canton, acquérir des **enregistreurs de données** (Datalogger)**.** Ils sont plus précis que des hygromètres mécaniques et n'exigent pas de calibrage régulier. Un enregistreur de données ne doit normalement être calibré que tous les 2 à 3 ans environ. En fonction de la taille de la région, le **logiciel** correspondant et **l'appareil de lecture** peuvent être achetés à un seul exemplaire par commune, par région ou par canton.

Pour les constructions protégées des niveaux de contributions 1-4 (ICF 2004): **1 enregistreur de données** (Datalogger)

Pour les constructions protégées des niveaux de contributions 5-6 (ICF 2004): **2 enregistreurs de données** (Datalogger)

Pour les différents types et fournisseurs d'enregistreurs de données et des logiciels correspondants, voir liste ad hoc des fournisseurs de l'OFPP.

Illustration 3.4.-1: Enregistreur de données (Datalogger) dans une construction protégée avec station de mesure conventionnelle (hygromètre) (exemple)

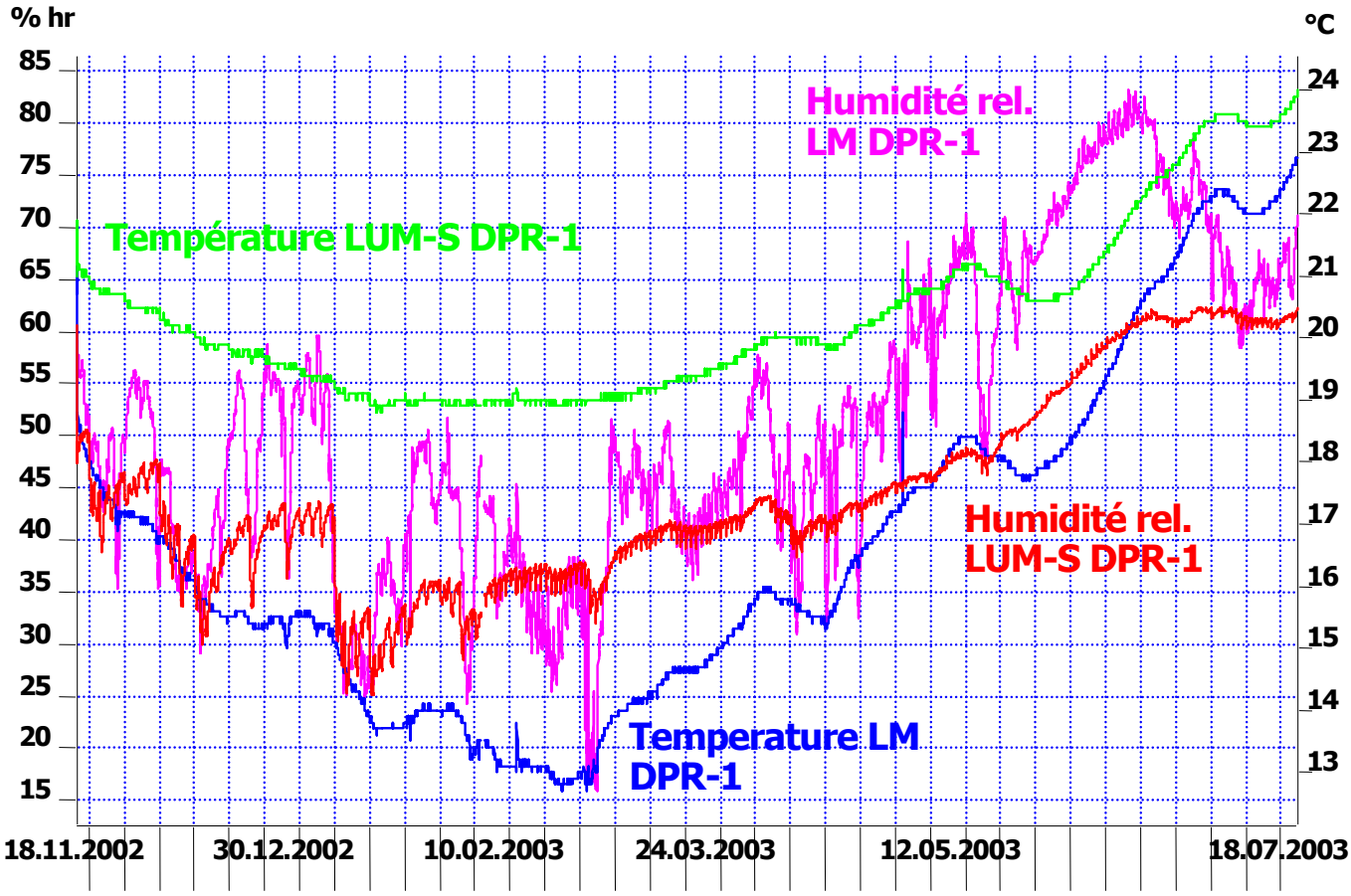


Illustration 3.4.-2: Courbes d'humidité relative et de température d'une construction protégée, mesures prises par un enregistreur de données (Datalogger) dans le LM et UM

3.5. Déshumidification de l'air au moyen de déshumidificateurs électriques mobiles (pos. ITE 52)

Les déshumidificateurs électriques de la construction protégée sont réglés en fonction des courbes de mesure de l'enregistreur de données, de telle manière que l'humidité relative de l'air dans la zone climatique équipée de déshumidificateurs soit d'environ 65%.

Acquisitions pour les variantes DPR-1 et DPR-2

Les propriétaires de constructions protégées mises en degré de préparation réduit (DPR) doivent, d'entente avec le canton, acquérir des **compteurs d'énergie.** Ils permettent de surveiller la durée de marche et la quantité d'énergie utilisée par les déshumidificateurs électriques.

Pour les constructions protégées du niveau de contributions 1 (ICF 2004): **1 compteur d'énergie**
Pour les constructions protégées des niveaux de contributions 2-4 (ICF 2004): **2 compteurs d'énergie**
Pour les constructions protégées des niveaux de contributions 5-6 (ICF 2004): **4 compteurs d'énergie**

Pour les différents types et fournisseurs de compteurs d'énergie et d'heures, voir liste ad hoc des fournisseurs de l'OFPP.

Si des déshumidificateurs électriques supplémentaires sont nécessaires, on se référera aux « Prescriptions de l'Office fédéral de la protection civile du 15 janvier 1990 concernant l'attribution des déshumidificateurs mobiles ».

Illustration 3.5.-1: Déshumidificateurs électriques reliés à des compteurs d'énergie (exemple)

3.6. Règles à suivre pour limiter l'humidité de l'air contenu dans la construction protégée en « service d'entretien »

1. *Variante standard DPR-1*
   L'installation de ventilation doit être mise en marche périodiquement **avec une quantité minimale d'air frais**, sur commande de l'horloge. Dans les constructions protégées réalisées selon les ITO, une partie de l'air vicié des WC et de la cuisine est refoulée par la conduite d'évacuation d'air dans le LM; dans les constructions protégées réalisées avant les ITO, cet air est refoulé par les soupapes de surpression SSP installées dans le sas du LM.
2. *Variante standard DPR-1*
   Dans des constructions extrêmes (constructions froides en terrain libre), l'humidité relative dans le LM peut temporairement atteindre 80%. Cela ne pose pas de problème si cette situation ne perdure pas. Lorsque l'humidité relative est trop élevée, enclencher le ventilateur d'évacuation d'air *(une partie de l'air vicié est ainsi périodiquement refoulée dans le LM).* Eventuellement démonter les préfiltres supérieures dans le LM et obturer les VAE supérieures à l'aide d'une feuille plastique ou par des couvercles. (voir Illustration 3.3.-3, ch. 3.3. des DIRECTIVES DPR 2004).
3. *Variante extrême DPR-2*
   L'installation de ventilation est mise en marche périodiquement **uniquement** avec **100% d'air de roulement**, sur commande de l'horloge.

En général:

4. Dans la zone climatique équipée de déshumidificateurs, l'humidité relative devrait être d'environ 65%. Que celle-ci s'élève **temporairement** jusqu'à 80 % ne pose pas de problème. En revanche, si cette situation perdure, il y a un risque de formation de moisissure et de corrosion des métaux.
5. Veiller à la position des portes dans la construction protégée (éviter l'auto-aération).
6. Il faut mesurer périodiquement, au moyen d'instruments adéquats (enregistreur de données, thermomètres et hygromètres), la température et l'humidité de l'air.
7. Là où cela est nécessaire, recourir à des déshumidificateurs électriques mobiles.
8. Il faut éviter l'infiltration d'eau dans la construction protégée afin que l'air et le matériel n'absorbent pas d'humidité.
9. Si de l'eau s'infiltre par les fissures de l'enveloppe de la construction, un assainissement immédiat s'impose. La demande d'un projet d'assainissement doit être soumise à l'office cantonal responsable de la protection civile par la voie de service.

10. La prise d'air (PA) doit être maintenue sèche, faute de quoi l'air aspiré aura un taux d'humidité trop élevé.
11. On fera sécher les linges et les vêtements mouillés à l'extérieur de la construction protégée ou, à défaut, dans un local fermé à l'intérieur de celle-ci mais en prenant soins de mettre en marche un déshumidificateur électrique.
12. Régler le service d'entretien en DPR **selon la liste de contrôle « Aménagement ».**

Notes personnelles:

Notes personnelles: