



Descriptif fonctionnement laboratoire à débit d'air variable

Généralités	3
Mesure de débit	3
Communication vers un réseau supervision	3
Economies d'énergie	3
Mise en service	3
Exploitation et maintenance	3
Extractions spécifiques	4
Extractions spécifiques répondant à la norme EN 14 175 : sorbonnes et hottes	4
Capteur d'ouverture de la face avant des sorbonnes	4
Schéma de principe - Sorbonne - Extraction individuelle	5
Schéma de principe - Sorbonne - Extraction centralisée	7
Laboratoires AVEC extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de débit ΔQ	8
Soufflage	8
Reprise	8
Température	8
Schéma de principe - Laboratoire avec extractions spécifiques - delta Q	9
Laboratoires AVEC extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP	10
Soufflage	10
Reprise	10
Température	10
Schéma de principe - Laboratoire avec extractions spécifiques - delta P	11
Laboratoires SANS extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP - Taux de brassage FIXE	12
Soufflage	12
Reprise	12
Température	12
Schéma de principe - Laboratoire sans extractions spécifiques - delta P - Taux de brassage fixe	13
Laboratoires SANS extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP - Taux de brassage VARIABLE	14
Soufflage	14
Reprise	14
Température	14
Schéma de principe - Laboratoire sans extractions spécifiques - delta P - Taux de brassage variable	15

Généralités

La gestion des débits d'air des laboratoires sera de type « régulation à débit d'air variable ».

Toutes les informations (débits pour sommation, alarmes....) transiteront des régulateurs esclaves vers le régulateur maître du laboratoire par un réseau terrain de communication selon un protocole ouvert.

Le régulateur maître du laboratoire sera agencé pour permettre le dialogue (lecture et écriture) avec une supervision.

L'ensemble des équipements de régulation : - **extraction(s) spécifique(s), soufflage(s), reprise(s) d'ambiance** - seront du même fabricant afin d'assurer la compatibilité de régulation et de communication.

Mesure de débit

Les organes déprimogènes des moyens de mesure des débits d'air seront de type tuyère où venturi-tuyère. Les moyens de mesure de débit, (organe déprimogène + sonde de pression différentielle) auront un taux d'erreur de mesure inférieur à 3%.

Le fabricant présentera un certificat d'étalonnage réalisé par un laboratoire accrédité COFRAC.

Les moyens de mesure de débit n'auront pas de contraintes de pose (pas de distance amont/aval à respecter avant/après un accident aéraulique, coudes, piquages, transformations).

Communication vers un réseau supervision

Le système de régulation devra être agencé pour dialoguer avec une supervision et remonter au minimum les points suivants :

- débits extraits par chaque sorbonne
- alarmes de chaque sorbonne
- débits soufflés dans chaque laboratoire
- débit total extrait dans chaque laboratoire
- synthèse d'alarme par laboratoire

Economies d'énergie

Le système de régulation devra être capable de gérer différents jeux de consigne afin d'optimiser la consommation énergétique dans les périodes d'inoccupation.

Ces jeux de consignes concerneront les débits, le taux de brassage et la température.

Le passage d'un jeu de consigne à l'autre pourra se faire depuis la supervision où depuis le laboratoire via un bouton de commande où l'afficheur du laboratoire.

Mise en service

La mise au point et la mise en service du système de gestion aéraulique des laboratoires sera effectuée par le fabricant.

Un rapport détaillé des contrôles effectués sera remis.

Exploitation et maintenance

Le fabricant du système de gestion aérauliques des laboratoires devra être en mesure d'assurer la prestation de maintenance et le suivi de l'exploitation sur la durée de vie de l'installation.

Extractions spécifiques

Extractions spécifiques répondant à la norme EN 14 175 : sorbonnes et hottes

Remarque importante : tous les éléments de régulation et de contrôle des sorbonnes (régulateur de débit, affichage des alarmes) seront au lot CVC. La sorbonne sera livrée sans contrôleur par le lot mobilier.

Capteur d'ouverture de la face avant des sorbonnes

Le capteur d'ouverture de la face avant de la sorbonne sera choisi en fonction du type d'ouverture :

1. **ouverture uniquement verticale** : on utilisera un **transmetteur de position à câble** permettant de mesurer en temps réel la hauteur d'ouverture
2. **ouverture verticale et horizontale (avec ouvrant latéraux)** : on utilisera un **transmetteur de débit massique d'air** permettant de détecter en temps réel l'ouverture de l'un des ouvrants

• Extraction individuelle : un extracteur pour une sorbonne

Les sorbonnes seront équipées d'un régulateur de débit d'air en polypropylène (PPs) M1 auto extinguable convenant à l'extraction d'air contenant des substances corrosives.

Il sera composé :

- d'une électronique de régulation communicante avec sonde de pression intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par venturi,
- d'un afficheur avec écran LCD, buzzer et voyant,
- d'un capteur d'ouverture de la guillotine.

L'électronique de régulation fera l'acquisition en temps réel de la position de la guillotine par le biais du capteur d'ouverture de la guillotine.

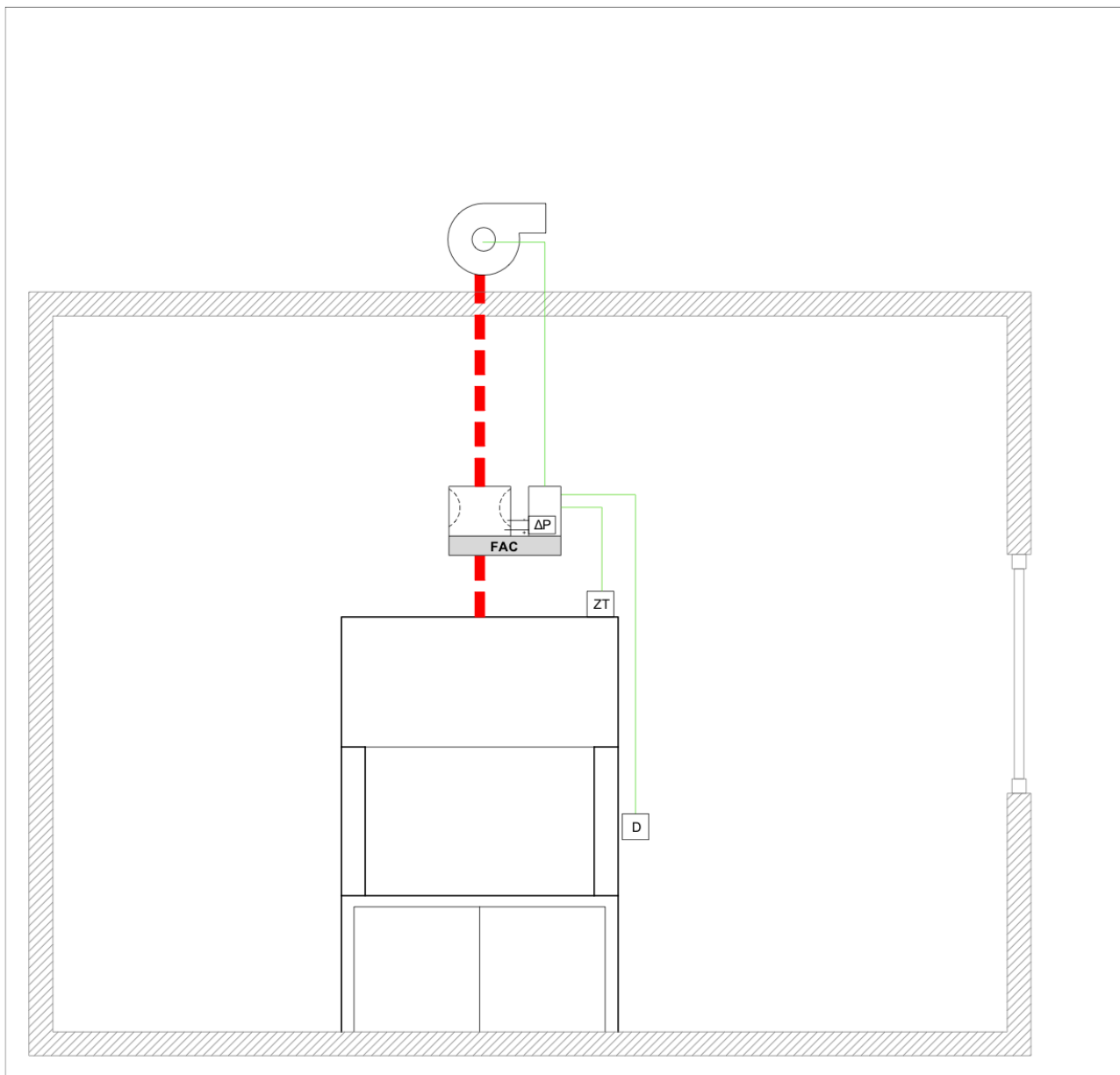
En fonction de la hauteur d'ouverture, le régulateur déterminera la consigne de débit et pilotera l'extracteur (via un variateur de fréquence) pour atteindre cette consigne. Le débit sera contrôlé en temps réel via la mesure de débit par venturi.

Le débit pourra être reporté sur l'afficheur de la sorbonne pour informer l'utilisateur du bon fonctionnement. Les alarmes seront également reportées en temps réel sur l'afficheur et se manifesteront par un signal visuel (affichage en clair du défaut) et par un signal sonore conformément à la norme EN14 175.

Le débit extrait par la sorbonne sera remonté au régulateur maître du laboratoire via le réseau local de communication pour prise en compte dans le bilan aéraulique du local.

Les alarmes seront également remontées au régulateur maître pour transmission à la supervision.

Schéma de principe - Sorbonne - Extraction individuelle



- **Extraction centralisée : un extracteur pour plusieurs sorbonnes**

Les sorbonnes seront équipées d'un régulateur de débit d'air en polypropylène (PPs) M1 auto extinguable convenant à l'extraction d'air contenant des substances corrosives.

Il sera composé :

- d'une électronique de régulation communicante avec sonde de pression intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par venturi,
- d'un registre à pelle avec servomoteur ultra rapide (course complète en moins de 3s)
- d'un afficheur avec écran LCD, buzzer et voyant,
- d'un capteur d'ouverture de la guillotine.

L'électronique de régulation fera l'acquisition en temps réel de la position de la guillotine par le biais du capteur d'ouverture de la guillotine.

En fonction de la hauteur d'ouverture, le régulateur déterminera la consigne de débit et pilotera le registre d'extraction pour atteindre cette consigne. Le débit sera contrôlé en temps réel via la mesure de débit par venturi.

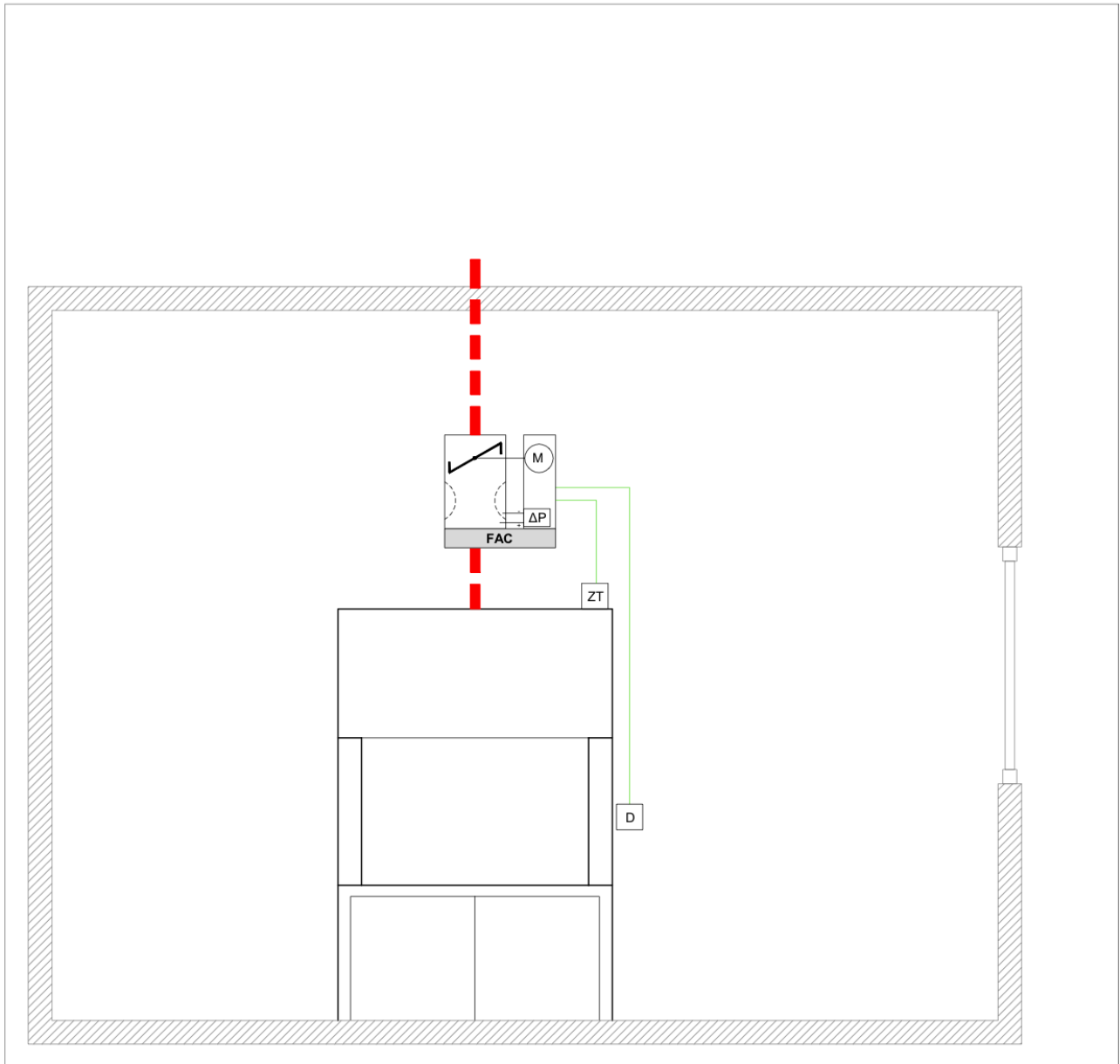
Le débit pourra être reporté sur l'afficheur de la sorbonne pour informer l'utilisateur du bon fonctionnement.

Les alarmes seront également reportées en temps réel sur l'afficheur et se manifesteront par un signal visuel (affichage en clair du défaut) et par un signal sonore conformément à la norme EN14 175.

Le débit extrait par la sorbonne sera remonté au régulateur maître du laboratoire via le réseau local de communication pour prise en compte dans le bilan aéraulique du local.

Les alarmes seront également remontées au régulateur maître pour transmission à la supervision.

Schéma de principe - Sorbonne - Extraction centralisée



Laboratoires AVEC extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de débit ΔQ

Soufflage

L'arrivée d'air neuf soufflé dans le laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par tuyère,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s)
- d'un afficheur avec écran LCD pour affichage de la pression, de la température, de l'hygrométrie, des alarmes, et du dépassement du foisonnement.

Le régulateur de soufflage du local fera l'acquisition en temps réel des débits extrait par les extractions spécifiques via le réseau terrain de communication.

En fonction de cette valeur, le régulateur déterminera la consigne de débit et pilotera le registre de soufflage pour atteindre cette consigne, le débit sera contrôlé en temps réel via la mesure de débit par tuyère.

La consigne de soufflage sera déterminée selon la formule suivante pour maintenir une différence constante entre débit soufflé et débit extrait :

$$Q_{\text{soufflé}} = Q_{\text{extrait}} \pm \Delta Q$$

En cas de dépassement du foisonnement autorisé dans le laboratoire, le régulateur de soufflage déclenchera une alarme visible sur l'afficheur du laboratoire.

Le régulateur de soufflage sera agencé pour communiquer avec une supervision via une carte de communication multi-protocole (CCM).

Reprise

La reprise d'ambiance du laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par tuyère,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s).

Le régulateur de reprise d'ambiance recevra une consigne d'extraction du régulateur de soufflage via le réseau terrain de communication en fonction du total des débits extraits.

Le régulateur pilotera le registre de reprise d'ambiance pour maintenir cette consigne.

La consigne de reprise d'ambiance sera déterminée selon la formule suivante pour maintenir un taux de brassage minimum :

$$Q_{\text{reprise ambiance}} = Q_{\text{extrait}} \text{ taux de brassage min} - Q_{\text{extractions spécifiques}}$$

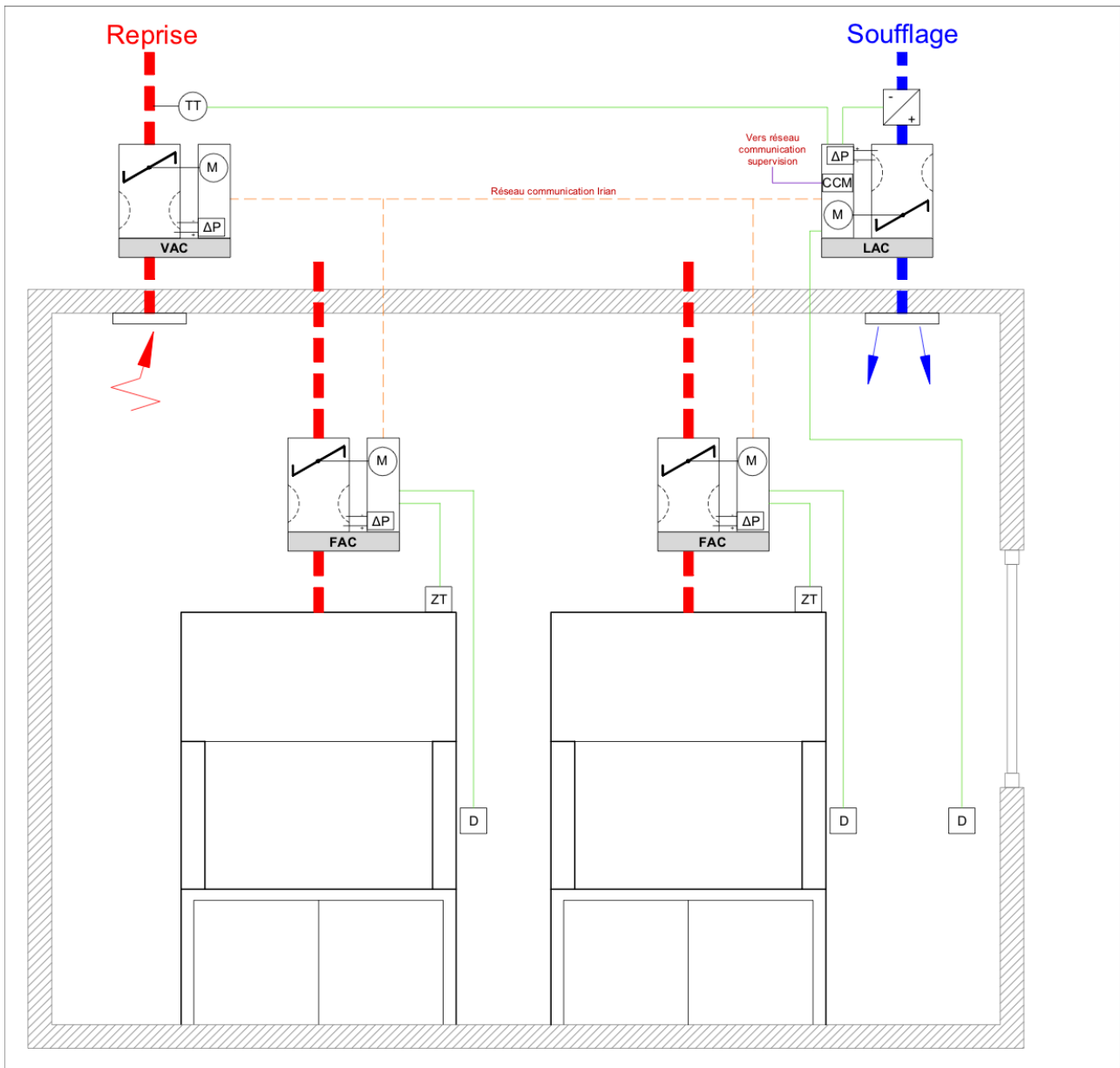
Température

Le régulateur de soufflage fera l'acquisition de la température du local via une entrée analogique et régulera la température du local par action sur batterie terminale (batterie chaude et/ou froide) en fonction d'une consigne.

L'afficheur permettra une dérogation de la consigne de température de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Si nécessaire il pourra agir sur le taux de brassage (via le débit de reprise d'ambiance) de manière à maintenir la température si l'action sur la batterie terminale ne suffit pas.

Schéma de principe - Laboratoire avec extractions spécifiques - delta Q



Laboratoires AVEC extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP

Soufflage

L'arrivée d'air neuf soufflé dans le laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée avec une plage de mesure allant de -100 Pa à +100 Pa,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s)
- d'un afficheur avec façade en inox encastrable avec écran LCD pour affichage pression, température, hygrométrie, alarmes, dépassement du foisonnement.

Le régulateur de soufflage mesurera en temps réel la différence de pression entre le laboratoire et une référence stable via la sonde de pression différentielle intégrée.

En fonction de cette valeur, le régulateur pilotera le registre de soufflage pour atteindre la consigne demandée.

L'état de la porte (ouverte ou fermée) sera renvoyé au régulateur via un contact sec. En cas d'ouverture, la régulation sera figée dans la dernière position connue afin d'éviter des phénomènes de brusques variations de la pression dans le laboratoire.

En cas de dépassement du foisonnement autorisé dans le laboratoire, le régulateur de soufflage déclenchera une alarme visible sur l'afficheur du laboratoire.

Le régulateur de soufflage sera agencé pour communiquer avec une supervision via une carte de communication multi-protocole (CCM).

Reprise

La reprise d'ambiance du laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par tuyère,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s).

Le régulateur de la reprise d'ambiance recevra une consigne d'extraction du régulateur de soufflage via le réseau terrain de communication en fonction du total des débits extraits.

Le régulateur pilotera le registre d'extraction d'ambiance pour maintenir cette consigne.

La consigne de reprise d'ambiance sera déterminée selon la formule suivante pour maintenir un taux de brassage minimum :

$$Q_{\text{reprise ambiance}} = Q_{\text{extrait}} \text{ taux de brassage min} - Q_{\text{extractions spécifiques}}$$

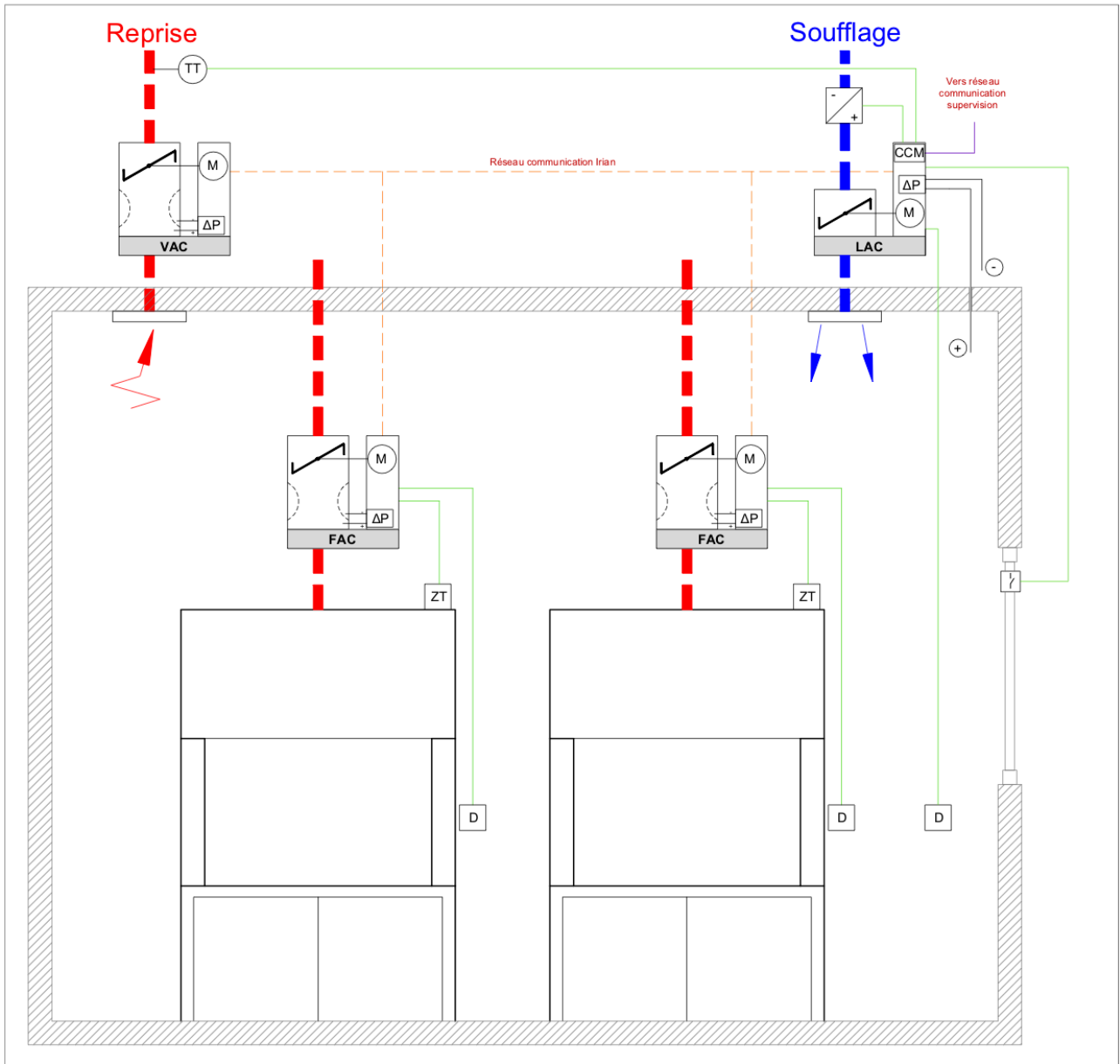
Température

Le régulateur de soufflage fera l'acquisition de la température du local via une entrée analogique et régulera la température du local par action sur batterie terminale (batterie chaude et/ou froide) en fonction d'une consigne.

L'afficheur permettra une dérogation de la consigne de température de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Si nécessaire il pourra agir sur le taux de brassage (via le débit de la reprise d'ambiance) de manière à maintenir la température si l'action sur la batterie terminale ne suffit pas.

Schéma de principe - Laboratoire avec extractions spécifiques - delta P



Laboratoires SANS extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP - Taux de brassage FIXE

Soufflage

L'arrivée d'air neuf soufflé dans le laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air constant mécanique en acier galvanisé.

Reprise

La reprise d'ambiance du laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée avec une plage de mesure allant de -100 Pa à +100 Pa,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s)
- d'un afficheur avec façade en inox encastrable avec écran LCD pour affichage de la pression, de la température, de l'hygrométrie, des alarmes, et du dépassement du foisonnement.

Le régulateur de soufflage mesurera en temps réel la différence de pression entre le laboratoire et une référence stable via la sonde de pression différentielle intégrée.

En fonction de cette valeur, le régulateur pilotera le registre de la reprise d'ambiance pour atteindre la consigne demandée.

L'état de la porte (ouverte ou fermée) sera renvoyé au régulateur via un contact sec. En cas d'ouverture, la régulation sera figée dans la dernière position connue afin d'éviter des phénomènes de brusques variations de la pression dans le laboratoire.

Le régulateur de reprise sera agencé pour communiquer avec une supervision.

REMARQUE IMPORTANTE :

Le cas de figure inverse est aussi possible.

Soufflage : régulation à débit variable pour maintien de la pression

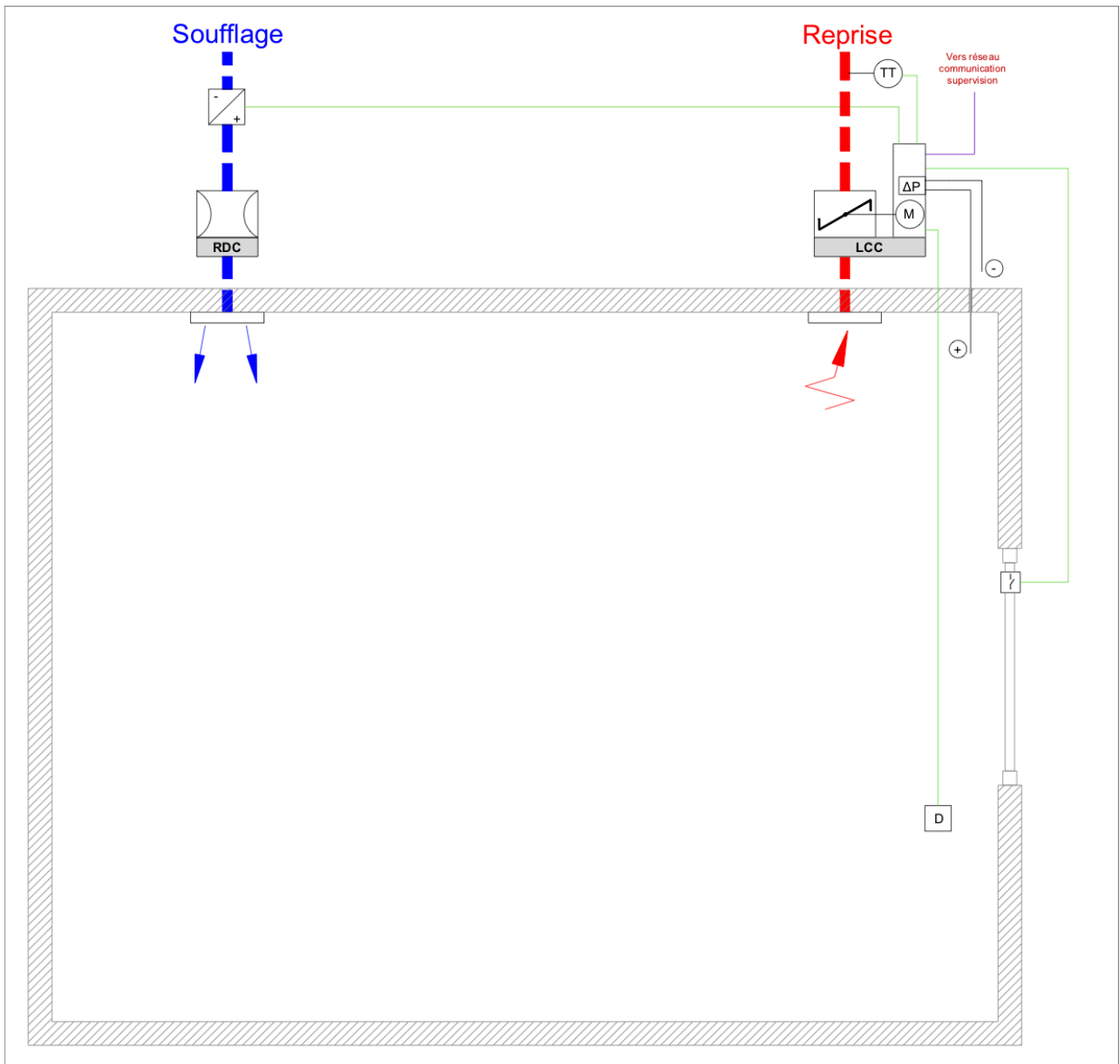
Reprise d'ambiance : débit constant

Température

Le régulateur de la reprise d'ambiance fera l'acquisition de la température du local via une entrée analogique et régulera la température du local par action sur batterie terminale (batterie chaude et/ou froide) en fonction d'une consigne.

L'afficheur permettra une dérogation de la consigne de température de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Schéma de principe - Laboratoire sans extractions spécifiques - delta P - Taux de brassage fixe



Laboratoires SANS extractions spécifiques - maintien du sens de l'air par différence de pression ΔP - Taux de brassage VARIABLE

Soufflage

L'arrivée d'air neuf soufflé dans le laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée avec une plage de mesure allant de -100 Pa à +100 Pa,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s)
- d'un afficheur avec façade en inox encastrable avec écran LCD pour affichage de la pression, de la température, de l'hygrométrie, des alarmes, et du dépassement du foisonnement.

Le régulateur de soufflage mesurera en temps réel la différence de pression entre le laboratoire et une référence stable via la sonde de pression différentielle intégrée.

En fonction de cette valeur, le régulateur pilotera le registre de soufflage pour atteindre la consigne demandée.

L'état de la porte (ouverte ou fermée) sera renvoyé au régulateur via un contact sec. En cas d'ouverture, la régulation sera figée dans la dernière position connue afin d'éviter des phénomènes de brusques variations de la pression dans le laboratoire.

Le régulateur de soufflage sera agencé pour communiquer avec une supervision.

Reprise

L'extraction d'ambiance du laboratoire sera équipée d'un régulateur de débit d'air en acier galvanisé composé :

- d'une électronique de régulation avec sonde de pression différentielle intégrée,
- d'un moyen de mesure de débit par tuyère,
- d'un registre à pelle étanche (classe 4C) avec servomoteur ultra-rapide (course complète en moins de 3s).

Le régulateur de l'extraction d'ambiance recevra une consigne d'extraction du régulateur de soufflage via une liaison analogique en fonction de la consigne de taux de brassage

Le régulateur pilotera le registre d'extraction d'ambiance pour maintenir cette consigne.

REMARQUE IMPORTANTE :

Le cas de figure inverse est aussi possible.

Soufflage : régulation à débit variable pour régulation du taux de brassage

Reprise d'ambiance : régulation à débit variable pour maintien de la pression

Température

Le régulateur de soufflage fait l'acquisition de la température du local via une entrée analogique et régule la température du local par action sur batterie terminale (batterie chaude et/ou froide) en fonction d'une consigne.

L'afficheur permettra une dérogation de la consigne de température de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Si nécessaire il peut agir sur le taux de brassage (via le débit de l'extraction d'ambiance) de manière à maintenir la température si l'action sur la batterie terminale ne suffit pas.

Schéma de principe - Laboratoire sans extractions spécifiques - delta P - Taux de brassage variable

