

Baccalauréat Professionnel Technicien de Maintenance des Systèmes Énergétiques et Climatiques

Session 2021

DOSSIER TECHNIQUE

SOMMAIRE des pièces écrites et graphiques du Dossier Technique commun aux épreuves E.21 et E.22		
	<input type="checkbox"/> Page de garde	
DT1	<input type="checkbox"/> SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION	2/12
DT2	<input type="checkbox"/> Doc « Produit SENTINEL »	3/12
DT3	<input type="checkbox"/> Extrait du CSTB « Maitrise du risque ... »	4/12
DT4	<input type="checkbox"/> Doc chaudière « DE DIETRICH »	4 et 5/12
DT5	<input type="checkbox"/> Doc « CENTRALE d'AIR ».	6 à 8/12
DT6	<input type="checkbox"/> Doc INRS « Accès en hauteur... »	8/12
DT7	<input type="checkbox"/> Doc constructeur d'escabeau	8 /12
DT8	<input type="checkbox"/> Doc des bouches de soufflage	9/12
DT9	<input type="checkbox"/> Doc Régulation « SIEMENS »	9 et 10/12
DT10	<input type="checkbox"/> Doc Récupération d'eau de pluie « CARAT »	11 et 12/12

« L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé ».
« L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé ».

Le dossier a pour support, le projet de reconstruction des locaux du Deauville Yacht Club....

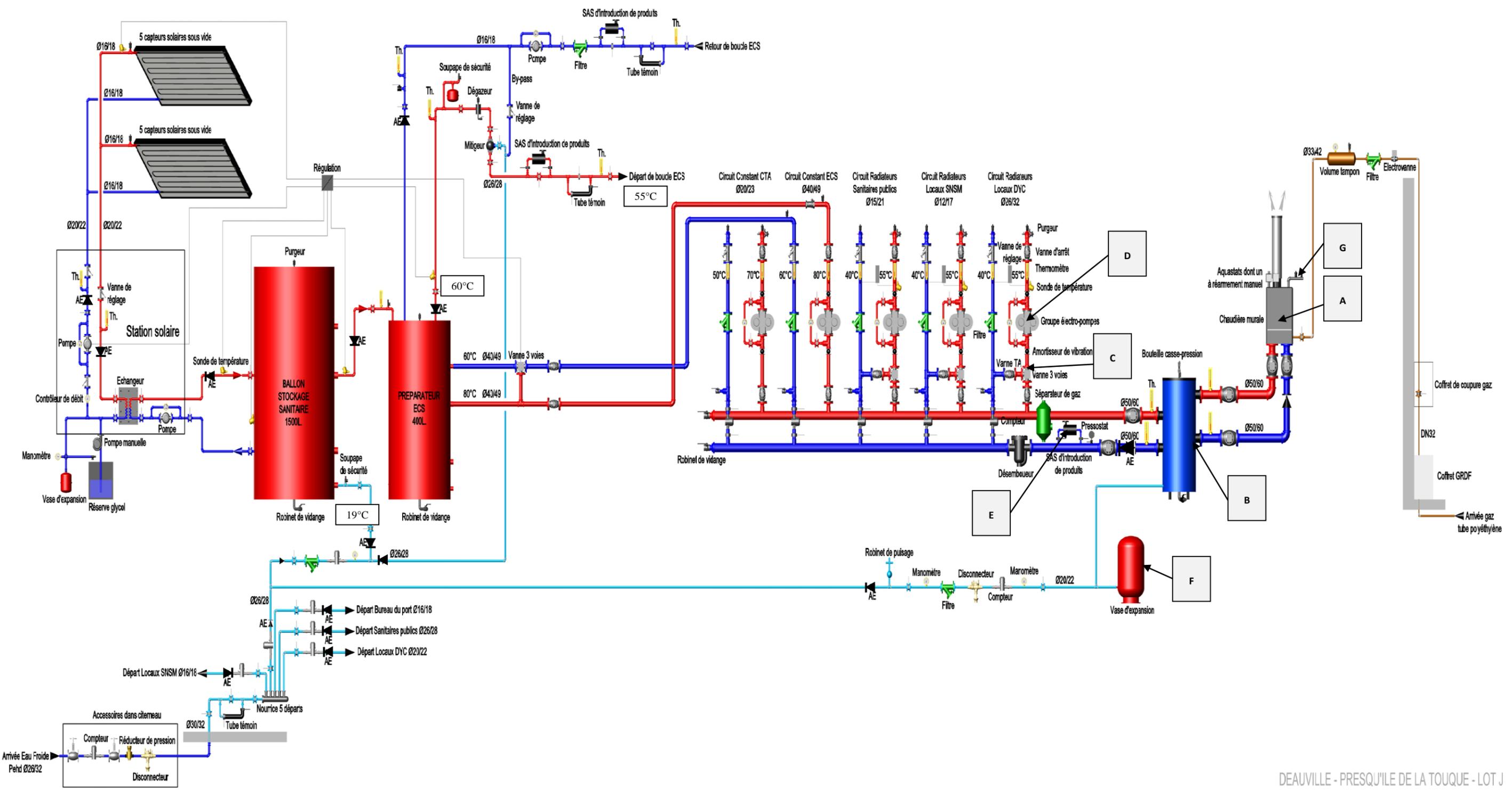


N° d'inscription :

Ce dossier est commun aux deux sous-épreuves **E.21** et **E.22**. Il sera remis au surveillant de salle à la fin de la première sous-épreuve.

DT1 : Schéma de principe de l'installation

Schéma de principe de l'installation.



DEAUVILLE - PRESQU'ILE DE LA TOUQUE - LOT J
SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE BÂTIMENT DNC

DT2 : Extraits de documentations techniques

Présentation :

Le produit SENTINEL X300 est un nettoyant, spécialement formulé pour les installations neuves et de moins de 6 mois. Le nettoyage d'une installation de chauffage permet d'éliminer les débris de soudures, les particules d'installation, les résidus de flux et les graisses. Il contribue à améliorer le rendement de l'installation et à réduire la consommation énergétique.



Commercialisé en bidon de 1 litre.

Estimation du volume d'eau :

Il s'agit d'une méthode fondée sur des années d'expérience des fabricants d'équipements et des concepteurs de systèmes. On suppose que la puissance moyenne citée dans le tableau est égale aux 2/3 de la puissance totale de la chaudière. 1kW de puissance moyenne de la chaudière équivaut à environ 12 litres de volume d'eau dans l'installation.

Puissance de chauffage moyenne en KW.	Volume de l'installation en litres estimé	Puissance de chauffage moyenne en KW.	Volume de l'installation Litres estimé
100	1200	650	7800
150	1800	700	8400
200	2400	750	9000
250	3000	800	9600
300	3600	850	10200
350	4200	900	10800
400	4800	950	11400
450	5400	1000	12000
500	6000	1050	12600
550	6600	1100	13200
600	7200	1150	13800

Exemple : Pour une puissance de chauffage moyenne de 120 KW, il faut prendre la valeur supérieure soit 150 KW. Le volume de l'installation en litres estimé est de 1800 litres.

Dosage :

Le produit SENTINEL X300 est dosé à 1% du volume d'eau de l'installation.

Sentinel X300

Section 4 : PREMIERS SECOURS

4.1 Description des premiers secours

Contact oculaire	Rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau. Après le rinçage initial, retirer les éventuelles lentilles de contact et continuer à rincer pendant au moins 15 minutes. Si des symptômes apparaissent alerter un médecin.
Contact avec la peau	Retirer les chaussures et vêtements contaminés. Rincer immédiatement au savon et à grande eau. Si des symptômes apparaissent alerter un médecin.
Ingestion	NE PAS faire vomir. Rincer la bouche à l'eau et faire boire 100-200ml d'eau. Si des symptômes apparaissent alerter un médecin.
Inhalation	Retirer le sujet de la zone exposée, le tenir au chaud et au repos. Si des symptômes apparaissent alerter un médecin.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Symptômes principaux	Peut provoquer une irritation cutanée et oculaire. L'ingestion peut provoquer une irritation des voies gastro-intestinales
----------------------	--

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Notes au médecin	Traiter les symptômes.
------------------	------------------------

Section 7 : MANIPULATION ET STOCKAGE

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Mettre en place une ventilation adaptée. Éviter de respirer les vapeurs ou les brouillards. Éviter le contact avec la peau, les yeux et les vêtements. Enlever et laver les vêtements contaminés avant réutilisation.

Ne pas manger, boire ou fumer pendant le travail. Se laver soigneusement après toute manipulation

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Conserver uniquement dans le récipient/emballage d'origine dans un endroit frais et bien ventilé Tenir à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition. Éviter une exposition directe au soleil. Protéger du gel.

Section 8 : CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

8.2 Contrôles de l'exposition

Contrôles techniques appropriés Fournit une ventilation adaptée, incluant l'extraction locale, pour s'assurer que les mites d'exposition ne sont pas dépassées.

Équipement de protection individuelle

Protection des yeux	Lunettes de protection (EN 166)
Protection des mains	Gants de protection (EN 374)
Protection de la peau et du corps	Vêtements de protection à manches longues
Protection respiratoire	Non requis normalement. En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil de protection respiratoire approprié

Mesures d'hygiène Manipuler conformément aux bonnes pratiques industrielles d'hygiène et de sécurité

Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement Éviter le rejet dans l'environnement

DT3 : Extrait du guide technique du C.S.T.B. « Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire »

1. Contexte réglementaire

La prévention de la légionellose et la gestion du risque lié aux légionelles à l'intérieur des bâtiments sont encadrées en France par plusieurs textes officiels qui s'appliquent aux propriétaires et gestionnaires des immeubles d'habitation, des locaux de travail et des ERP.

1.2.4 Les autres établissements recevant du public

Les autres ERP, et notamment les établissements hôteliers, doivent mettre en place les contrôles – analyses de légionelles et mesures de température aux fréquences mentionnées dans le tableau 2 – dans les conditions prévues par l'arrêté du 1^{er} février 2010. Par ailleurs, il leur est recommandé de :

- assurer un entretien régulier des réseaux, lutter contre l'entartrage et la corrosion ;
- assurer une circulation équilibrée de l'ECS dans les bouclages et une gestion appropriée de la température de l'eau ;
- formaliser des procédures et tenir à jour un carnet sanitaire des installations.

Les propriétaires des réseaux d'eau intérieurs des immeubles et des établissements sont tenus de mettre en place les mesures nécessaires à la bonne gestion de la température de l'eau qui doit constituer un objectif essentiel à la prévention de la prolifération des légionelles dans les réseaux d'eau. Les obligations réglementaires relatives à la température de l'eau sont les suivantes :

- la température de l'eau froide doit être inférieure à 25 °C (référence de qualité mentionnée dans l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et aux références de qualité des eaux brutes et des EDCH) ;
- la température de l'ECS doit être supérieure à 50 °C sur l'ensemble du réseau d'ECS et inférieure à 60 °C aux points de puisage (à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage « antennes » et dans les pièces destinées à la toilette où la température de l'eau ne doit pas dépasser 50 °C) ;
- la température de l'ECS au niveau des équipements de stockage doit, lorsque le volume total des équipements de stockage est supérieur ou égal à 400 litres, et à l'exclusion des ballons de préchauffage, être en permanence supérieure ou égale à 55 °C à la sortie des équipements ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures (cas des ballons à accumulation).

Points de surveillance	Mesures obligatoires pour chacun des réseaux d'eau chaude sanitaire
Sortie de la/des production(s) d'eau chaude sanitaire (mise en distribution)	Température de l'eau : 1 fois par mois
Fond de ballon(s) de production et de stockage d'eau chaude sanitaire, le cas échéant	Analyses de légionelles : 1 fois par an – dans le dernier ballon si les ballons sont installés en série – dans l'un d'entre eux si les ballons sont installés en parallèle
Point(s) d'usage à risque le(s) plus représentatif(s) du réseau ou à défaut les point(s) d'usage le(s) plus éloigné(s) de la production d'eau sanitaire	Analyses de légionelles : 1 fois par an Température de l'eau : 1 fois par mois
Retour de boucle (retour général) le cas échéant	Analyses de légionelles : 1 fois par an Température de l'eau : 1 fois par mois au niveau de chaque boucle

Origine et symptômes

La légionellose est une maladie infectieuse due à la bactérie appelée légionnelle, bactéries qui se développent dans les réseaux d'eau douce naturelle ou artificielle ou l'eau stagne est à une température comprise entre 25 et 43°C. La contamination s'effectue par inhalation de d'aérosols (microgouttelettes d'eau). Les sources fréquentes de ces aérosols sont les douches, les tours aéroréfrigérantes à voie humide, les bains à remous.

La maladie se présente sous deux formes :

- une forme bénigne (95% des cas) qui s'apparente à un symptôme grippal, dont la guérison est spontanée en 2 à 5 jours.
- Une forme grave qui se caractérise par une infection pulmonaire aiguë et sévère pouvant entraîner le décès.

La contamination s'effectue toujours individuellement par inhalation d'eau contaminée, on ne connaît pas de cas de contamination d'homme à homme soit par éternuement ou autre.

DT4 : Documentation chaudière DE DIETRICH

Innovens Pro

FR

Chaudières murales gaz à condensation

MCA 45 - 65 - 90 - 115



Notice
d'utilisation



124809-04

(Deutsche Anleitung auf Anfrage erhältlich)

De Dietrich

8 Caractéristiques techniques

8.1 Caractéristiques techniques

Type de chaudière			MCA 45	MCA 65	MCA 90	MCA 115
Généralités						
Réglage du débit	Réglable		Modulant, Marche/Arrêt, 0 - 10 V			
Plages de puissance (Pn) G20 Régime Chauffage (80/60 °C)	Minimum-maximum	kW	8,0 - 40,0	12,0 - 61,0	14,1 - 84,2	20,5 - 107,0
	Réglage d'usine	kW	40,0	61,0	84,2	107,0
Plages de puissance (Pn) G25 Régime Chauffage (80/60 °C)	Minimum-maximum	kW	6,6 - 33,2	10,0 - 50,6	14,1 - 84,2	20,5 - 107,0
	Réglage d'usine	kW	33,2	50,6	84,2	107,0
Plages de puissance (Pn) G20 Régime Chauffage (50/30 °C)	Minimum-maximum	kW	8,9 - 43,0	13,3 - 65,0	15,8 - 89,5	22,7 - 114,0
	Réglage d'usine	kW	43,0	65,0	89,5	114,0
Plages de puissance (Pn) G25 Régime Chauffage (50/30 °C)	Minimum-maximum	kW	7,4 - 35,7	11,0 - 54,0	15,8 - 89,5	22,7 - 114,0
	Réglage d'usine	kW	35,7	54,0	89,5	114,0
Rendement chauffage à pleine charge (Hi) (80/60 °C)	-	%	97,2	98,3	97,9	96,6
Rendement chauffage à pleine charge (Hi) (50/30 °C)	-	%	102,9	104,6	104,1	102,5
Rendement chauffage à charge partielle (Hi) (Température de retour 60°C)	-	%	97,5	98,3	96,6	96,5
Rendement chauffage à charge partielle (EN 92/42)(Température de retour 30°C)	-	%	107,7	108,9	108,1	107,1
Données relatives aux gaz et aux produits de combustion						
Consommation de gaz G20 (Gaz naturel H)	Minimum-maximum	m ³ /h	0,9 - 4,4	1,3 - 6,6	1,5 - 9,1	1,8 - 11,7
Consommation de gaz G25 (Gaz naturel L)	Minimum-maximum	m ³ /h	0,8 - 4,2	1,3 - 6,2	1,7 - 9,8	2,1 - 13,7
Consommation de gaz G31 (Propane)	Minimum-maximum	m ³ /h	0,3 - 1,7	0,5 - 2,5	0,6 - 3,5	0,6 - 4,7
NOx-Émission par an (EN 483)		mg/kWh	37	32	45	46
Débit massique des fumées	Minimum-maximum	kg/h	14 - 69	21 - 104	28 - 138	36 - 178
Température des fumées	Minimum-maximum	°C	30 - 67	30 - 68	30 - 68	30 - 72
Caractéristiques du circuit chauffage						
Contenance en eau		l	5,5	6,5	7,5	7,5
Pression de service de l'eau	Minimum	kPa (bar)	80 (0,8)	80 (0,8)	80 (0,8)	80 (0,8)
Pression de service de l'eau (PMS)	maximum	kPa (bar)	400 (4,0)	400 (4,0)	400 (4,0)	400 (4,0)
Température de l'eau	maximum	°C	110	110	110	110
Température de service	maximum	°C	90	90	90	90
Caractéristiques électriques						
Tension d'alimentation		VAC/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50
Puissance absorbée - Grande vitesse	maximum	W	68	88	125	199
Puissance absorbée - Petite vitesse	maximum	W	18	23	20	45

RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES À L'INSTALLATION

CONSIGNES RÉGLEMENTAIRES D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN

L'installation et l'entretien de l'appareil tant dans un bâtiment d'habitation que dans un établissement recevant du public, doivent

être effectués par un professionnel qualifié conformément aux textes réglementaires et règles de l'art en vigueur.

IMPLANTATION

MCA 45 et 65:

Les chaudières MCA 45 et 65 peuvent être installées en tout point d'un logement mais dans un local à l'abri du gel et pouvant être aéré, en aucun cas elles ne doivent être installées au-dessus d'une source de chaleur ou d'un appareil de cuisson. L'indice de protection IPX4D permet leur installation en cuisine et en salle de bain, toutefois hors des volumes de protection 1 et 2. Le mur sur lequel la chaudière est accrochée doit pouvoir supporter le poids de la chaudière remplie d'eau.

Afin d'assurer une bonne accessibilité autour de la chaudière, nous recommandons de respecter les dimensions minimales indiquées ci-contre.

Aération (en raccordement cheminée - type B_{23p}, uniquement): La section d'aération du local (où est aspiré l'air de combustion) doit être conforme à la norme NF P 45-204 (DTU 61-1).

Remarque: Pour les chaudières raccordées à une ventouse concentrique (raccordements type C_{13x} ou C_{33x}) la ventilation du local d'installation n'est pas nécessaire, sauf si l'alimentation gaz comporte un ou des raccords mécaniques cf. NF P 45-204 (anciennement DTU 61-1).

MCA 90 et 115:

Les chaudières MCA 90 et 115 seront quant à elles installées conformément aux règles d'implantation en mini-chaufferie (DTU 65-94) hors volume habité, dans un local dédié. Les règles d'installation des terminaux (horizontaux ou verticaux) sont également à respecter - voir page 16.

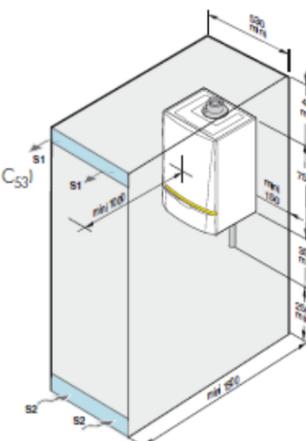
MCA 45 et 65:

S1 et S2:

sections libres de:

- 600 cm² (en rac. B_{23p})

- 150 cm² (en rac. C_{13x}, C_{33x}, C_{93x}, C_{53p})



Aération:

Amenée d'air directe d'après NF P52-221 (DTU 65.4)

Aérations basses et hautes obligatoires

- Aération haute:

Section égale à la moitié de la section totale des conduits de fumée avec un minimum de 2,5 dm²

- Aération basse:

Amenée d'air directe

$$S \text{ (dm}^2\text{)} \geq \frac{0,86 P}{20} \text{ avec } P = \text{Puissance installée en kW}$$

Les entrées d'air seront disposées de telle manière, par rapport aux orifices de ventilation haute, que le renouvellement d'air intéresse l'ensemble du volume de la chaufferie.

Voir également recommandations dans le cahier "Fumisterie".



Afin d'éviter une détérioration des chaudières, il convient d'empêcher la contamination de l'air de combustion par des composés chlorés et/ou fluorés qui sont particulièrement corrosifs.

Ces composés sont présents, par exemple, dans les bombes aérosols, peintures, solvants, produits de nettoyage, lessives, détergents, colles, sel de déneigement, etc...

Il convient donc:

- D'éviter d'aspirer de l'air évacué par des locaux utilisant de tels produits: salon de coiffure, pressings, locaux industriels (solvants), locaux avec présence de machines frigorifiques (risques de fuite de réfrigérant), etc...

- D'éviter de stocker à proximité des chaudières de tels produits.

Nous attirons votre attention sur ce que, en cas de corrosion de la chaudière et/ou de ses périphériques par des composés chlorés et/ou fluorés, notre garantie contractuelle ne saurait trouver application.

RACCORDEMENT GAZ

On se conformera aux prescriptions et réglementations en vigueur. Dans tous les cas un robinet de barrage est placé le plus près possible de la chaudière. Ce robinet est livré dans les kits de raccordement hydraulique livrables en option (voir p. 9). Un filtre gaz doit être monté à l'entrée de la chaudière.

Les diamètres des tuyauteries doivent être définis d'après les spécifications B 171 de l'ATG (Association Technique du Gaz).

Pression d'alimentation gaz:

- 20 mbar au gaz naturel H, 25 mbar au gaz naturel L,

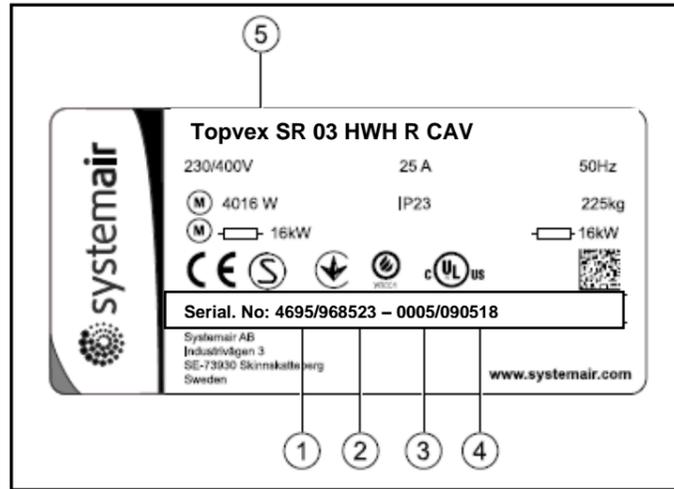
- 37 mbar au propane.

Certificat de conformité

L'installateur est tenu d'établir un certificat de conformité approuvé par les ministres chargés de la construction et de la sécurité du gaz.

DT5 : Documentation « Centrale d'Air »

PLAQUE SIGNALÉTIQUE DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DU BÂTIMENT DYC



Index	Description
1	Numéro d'article
2	Numéro de série
3	Numéro consécutif
4	Date de fabrication
5	Type de produit

EXTRAIT DOCUMENTATION DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DU BÂTIMENT DYC

Topvex SR/TR03, SR/TR04, SR/TR06 Centrale compacte de traitement d'air

Instructions d'exploitation et de maintenance

FR

Description

- Échangeur rotatif haute efficacité
- Raccordement horizontal permettant une installation extérieure avec capot (en option)
- Isolation acoustique renforcée via laine minérale 50 mm

Les centrales de la gamme Topvex sont toutes livrées pré-programmées, testées et prêtes à l'installation. Leur caisson double peau est composé de laine minérale 40 ou 50mm (selon modèles) incombustible : sécurité et parfaite isolation thermique et acoustique garanties ! Les centrales Topvex sont également équipées d'une régulation conviviale "Plug & Play", d'un haut niveau de filtration, de ventilateurs EC haut rendement/faible niveau sonore et de composants amovibles afin de faciliter les opérations d'entretien.

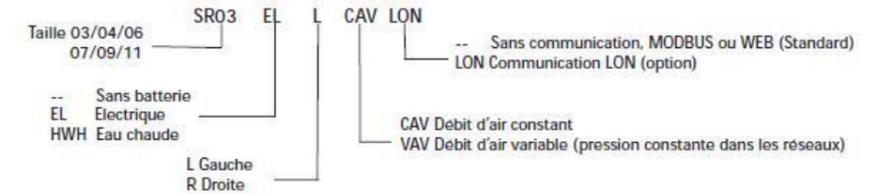
La Topvex SR est la version horizontale de la gamme, équipée d'un échangeur rotatif haute efficacité. Elle convient parfaitement aux installations en locaux techniques ou toitures avec capot de protection.



Conception et équipements :

- Panneaux traités AluZinc185 classe corrosion C4 (convient aux zones proches de la mer)
- Isolation laine de roche 50 mm
- Moteurs EC haute efficacité
- Échangeur rotatif non hygroscopique (pas de condensat à traiter)
- Filtration F7 sur l'air neuf et M5 à la reprise
- Batterie électrique/eau chaude intégrée (version sans batterie également disponible)
- Sondes de température air neuf, soufflage, reprise et rejet fournies
- Contrôle digital ou analogique de l'encrassement des filtres (selon taille)

DESIGNATION



3.2.1 Dimensions et poids Topvex SR 03-06

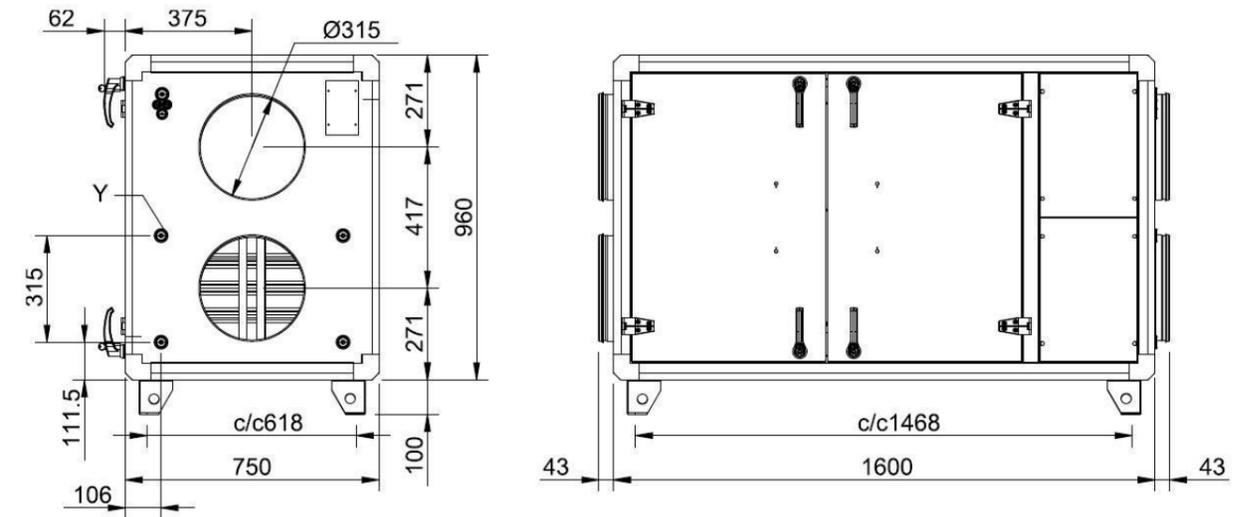


Fig. 1 Dimensions (mm) SR03 (Version droite)

4.3 Installation de la centrale

L'unité peut être installée dans les positions suivantes (figure 7).

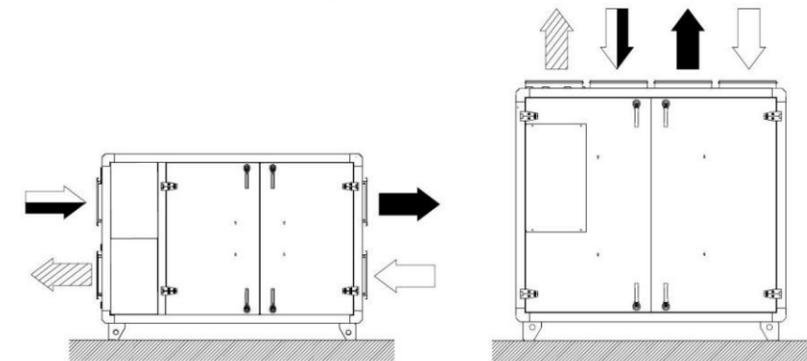


Fig. 7 Emplacement (version gauche)

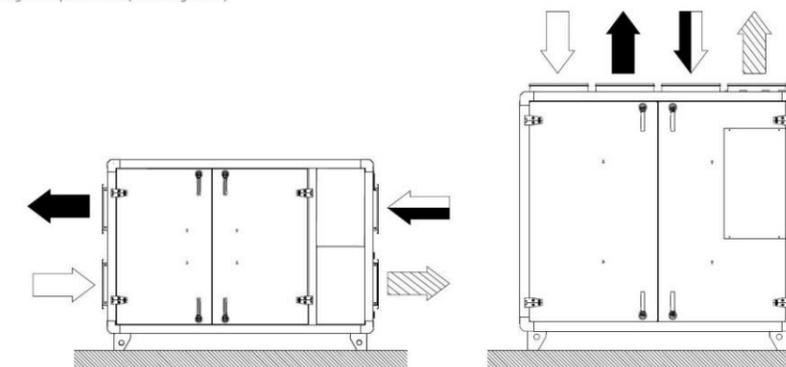


Fig. 8 Emplacement (version côté droit)

Tableau 4 Signification des symboles

Symbole	Description
	Soufflage
	Air rejeté
	Air extérieur
	Reprise

DT5 : Documentation « Centrale d'Air »

4.5.1 Gaines

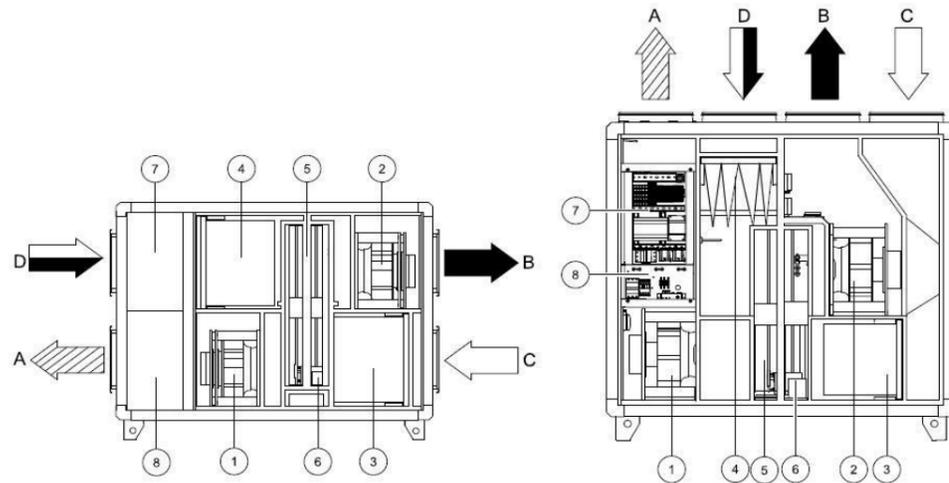


Fig. 10 Connexions et éléments de base des unités en version gauche

1	Ventilateur d'air de soufflage
2	Ventilateur d'air d'extraction
3	Filtre d'air de soufflage
4	Filtre d'air d'extraction
5	Échangeur de chaleur
6	Moteur à rotor
7	Coffret électrique
8	Batterie de réchauffage

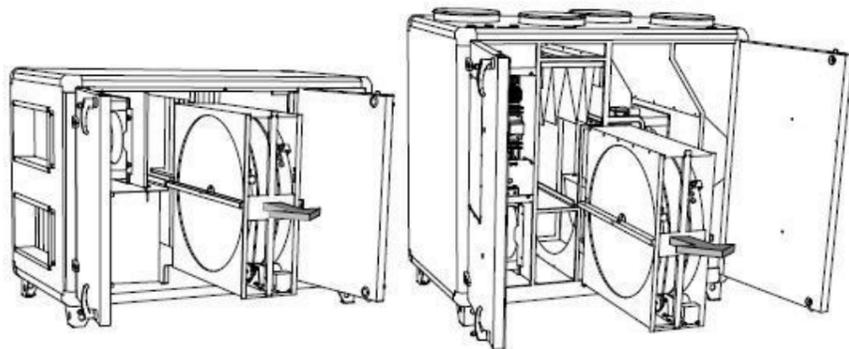
5.3 Instructions de maintenance

5.3.2 Vérification de l'échangeur de chaleur rotatif

Après une longue période d'utilisation, de la poussière peut s'accumuler dans l'échangeur et bloquer le débit d'air. Il est important de nettoyer régulièrement l'échangeur pour qu'il conserve ses performances. Dans les petits modèles, l'ensemble du bloc échangeur de chaleur rotatif peut être extrait de l'unité (figure 7) pour faciliter le nettoyage et la maintenance. Nettoyer à l'air comprimé ou laver à l'eau savonneuse. Ne pas utiliser de détergents ammoniacés.

Au moins une fois par an, vérifier que l'échangeur de chaleur tourne correctement. Pour cela, retirer la courroie d'entraînement et actionner le rotor à la main. Vérifier également que les balais ne sont pas endommagés. Les paliers du rotor sont lubrifiés en permanence et ne requièrent en principe pas de graissage.

Vérifier 4 fois par an si la courroie d'entraînement est bien tendue, si elle ne sort pas des gorges et si elle est en bon état. Si la courroie est insuffisamment tendue, elle doit être resserrée.



5.3.3 Vérification des ventilateurs

Quelle que soit la fréquence de remplacement du filtre, de la graisse et de la poussière peuvent lentement s'accumuler sur les ventilateurs, réduisant leur efficacité.

Pour déposer les ventilateurs, détacher les molettes noires qui fixent le bloc à la paroi interne de l'unité. Le bloc de ventilation complet peut être retiré après déconnexion de tous les raccords rapides des fils électriques (figure 8). Nettoyer les ventilateurs à l'aide d'un chiffon ou d'une brosse souple. Ne pas utiliser d'eau. Si nécessaire, utiliser du white spirit pour éliminer les traces difficiles à enlever avec d'autres produits. Attendre le séchage complet avant de remettre en place.

Les paliers du moteur de ventilateur sont lubrifiés à vie et ne requièrent en principe pas de graissage.

5.3.4 Vérification de la batterie à eau chaude

Après de longues périodes de fonctionnement (généralement plusieurs années), de la poussière peut s'être déposée sur la batterie et en réduire les capacités. La batterie peut être nettoyée au jet d'eau avec un brumisateur, ou à l'air comprimé. Veiller à procéder au nettoyage avec délicatesse pour ne pas endommager les ailettes en aluminium de la batterie. Une fois par an, purger le circuit d'eau de la batterie pour lui conserver ses capacités.

5.3.5 Vérification de la batterie électrique

Avec le temps, de la poussière et de la pollution peuvent se déposer sur les résistances chauffantes et être à l'origine d'odeurs désagréables ou même d'un incendie. Nettoyer à l'air comprimé, avec un aspirateur ou une brosse. Tester et vérifier la fonction de sécurité automatique.

5.3.6 Nettoyage des grilles d'extraction et des diffuseurs d'air neuf

La centrale apporte, après traitement, de l'air neuf dans les bâtiments et évacue l'air intérieur vicié par un réseau de gaines, de diffuseurs et de bouches. Diffuseurs et grilles intégrés aux murs ou plafonds des chambres à coucher, séjours, salles d'eau, WC, etc. Si nécessaire, démonter les diffuseurs et les grilles pour les nettoyer à l'eau chaude savonneuse. Lors de leur remise en place, veiller à ne pas modifier le réglage et la position d'origine des diffuseurs et grilles pour conserver l'équilibre du réseau.

Le nettoyage de ces pièces doit être effectué lorsque nécessaire.

5.3.7 Nettoyage des entrées d'air

Les grilles d'entrée d'air peuvent être obturées par différentes sortes de pollutions et réduire les performances de la CTA. Il est donc recommandé de les inspecter au moins deux fois par an et, le cas échéant, de les nettoyer.

5.3.8 Vérification du réseau de gaines

De la poussière et de la graisse peuvent s'accumuler dans le réseau de gaines même lorsque les filtres sont remplacés régulièrement, réduisant l'efficacité de l'installation. Les gaines doivent donc être nettoyées et remplacées si nécessaire. Pour nettoyer les gaines en acier, introduire une brosse imprégnée d'eau chaude savonneuse via les ouvertures des diffuseurs et diffuseurs ou des éventuelles trappes d'inspection.

5.3.3 Vérification des ventilateurs

Quelle que soit la fréquence de remplacement du filtre, de la graisse et de la poussière peuvent lentement s'accumuler sur les ventilateurs, réduisant leur efficacité.

Pour déposer les ventilateurs, détacher les molettes noires qui fixent le bloc à la paroi interne de l'unité. Le bloc de ventilation complet peut être retiré après déconnexion de tous les raccords rapides des fils électriques (figure 8). Nettoyer les ventilateurs à l'aide d'un chiffon ou d'une brosse souple. Ne pas utiliser d'eau. Si nécessaire, utiliser du white spirit pour éliminer les traces difficiles à enlever avec d'autres produits. Attendre le séchage complet avant de remettre en place.

Les paliers du moteur de ventilateur sont lubrifiés à vie et ne requièrent en principe pas de graissage.

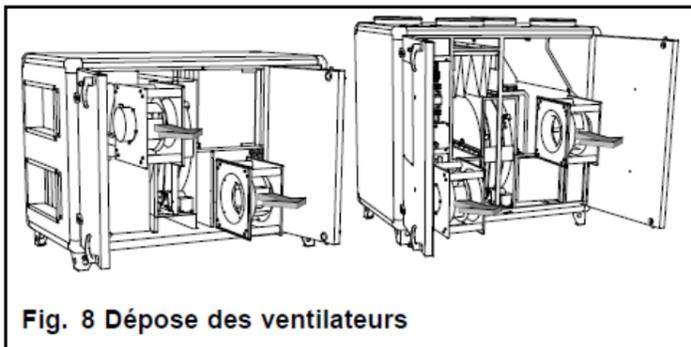


Fig. 8 Dépose des ventilateurs

Pour déposer les ventilateurs, détacher les molettes noires qui fixent le bloc à la paroi interne de l'unité. Le bloc de ventilation complet peut être retiré après déconnexion de tous les raccords rapides des fils électrique (figure 8) Nettoyer les ventilateurs à l'aide d'un chiffon ou d'une brosse souple. Ne pas utiliser d'eau, si nécessaire, utiliser du white spirit pour éliminer les traces difficiles.

Actions pour changement d'un moteur de ventilateur

Je place la turbine sur le nouveau moteur	Je remplace le bloc ventilateur dans la centrale	Je démonte l'ensemble pour extraire le moteur
Je déconsigne l'installation	Je consigne l'installation	Je reconecte les fils électrique
Avec prudence je remets en marche l'installation	J'ouvre les portes de la centrale	Je rebranche les fils électrique sur le moteur
Je détache les molettes noires qui fixent le bloc ventilateur	Je place l'ensemble sur une surface de travail	Je déconnecte les raccords rapides des fils électriques
Je retire le bloc ventilateur de la centrale	Je remonte l'ensemble des pièces du bloc ventilateur	Je contrôle à la main que la turbine tourne librement
Je contrôle le fonctionnement des ventilateurs	Je referme la centrale	Je refixe le bloc ventilateur à l'aide des molettes
J'arrête l'installation		

DT6 : Extraits dossier INRS : Risques liés aux chutes de hauteur

Équipements d'accès en hauteur : échelles, escabeaux et marchepieds

Plus de 18 % des chutes entraînant une incapacité permanente dans les accidents du travail sont des chutes depuis des échelles ou des escabeaux... L'utilisation de ces matériels reste encore aujourd'hui la 2e cause de chutes graves dans le cadre du travail. Elle doit donc absolument être bannie comme poste de travail au profit de matériels comme les plates-formes individuelles roulantes.

Ce que prévoit la réglementation

Au titre de la réglementation, les échelles, escabeaux et marchepieds sont à considérer comme des équipements de travail permettant un accès en hauteur (notamment pour atteindre un plan de travail), mais pas comme des équipements pour le travail en hauteur.

Interdictions

Par ailleurs, d'une manière générale, il est interdit :

- d'utiliser des **échelles, escabeaux et marchepieds** comme poste de travail. Il ne peut y être dérogé qu'en cas d'impossibilité technique de recourir à un équipement assurant la protection collective des travailleurs ou lorsque l'évaluation du risque a établi que ce risque est faible et qu'il s'agit de travaux de courte durée ne présentant pas un caractère répétitif (**article R. 4323-63³⁹⁾** ;
- de recourir aux techniques d'accès et de positionnement au moyen de **cordes** pour constituer un poste de travail. Il ne peut y être dérogé qu'en cas d'impossibilité technique de faire appel à des équipements assurant la protection collective des travailleurs ou après évaluation du risque dans les conditions prévues à l'article **R. 4323-64⁴⁰⁾**. Les conditions d'utilisation sont alors strictement encadrées (**articles R. 4323-89 et R. 4323-90⁴¹⁾**).
- de réaliser des travaux en hauteur, quel que soit l'installation ou l'équipement, lorsque les **conditions météorologiques** (vent important, tempête...) ou les conditions liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la sécurité et la santé des travailleurs (**article R. 4323-68⁴²⁾**).

Escaliers et échelles à marches

Les **escaliers et échelles à marches** sont des équipements qui permettent de répondre à l'obligation réglementaire d'utiliser un accès sécurisé. Les exigences minimales à respecter pour leur conception et mise en œuvre sont précisées dans la norme NF E 85 015 (installations industrielles) ou NF EN ISO 14122-3 (machines).

Plates-formes individuelles roulantes

Les **plates-formes individuelles roulantes** sont des plates-formes de faible hauteur. Ces matériels destinés à être utilisés par un seul opérateur, pour des travaux accessibles à partir d'un plancher de travail situé à 2,50 m du sol au maximum. Elles sont légères et compactes en position repliée. Elles possèdent deux roues pour leur déplacement, non orientables et non porteuses en position d'utilisation.

Ces équipements de travail sont « autostables » : ils offrent une **résistance au renversement** dans les conditions habituelles de travail sans qu'il soit besoin de recourir à un amarrage à la construction ou à un lestage. Cette résistance est assurée par des stabilisateurs faisant partie intégrante de la structure.

Le **plan de travail** est sécurisé : **garde-corps** et protection côté accès. Ses dimensions peuvent varier de 0,40 m x 0,40 m pour les plus petites à 1,00 m x 1,50 m pour les plus grandes. Elles sont tout particulièrement adaptées aux travaux de second œuvre dans le BTP et aux travaux de nettoyage et d'entretien.

Échafaudages roulants

Les échafaudages roulants sont des matériels en éléments préfabriqués, autostables, permettant de travailler en hauteur, potentiellement utilisables par plusieurs personnes.

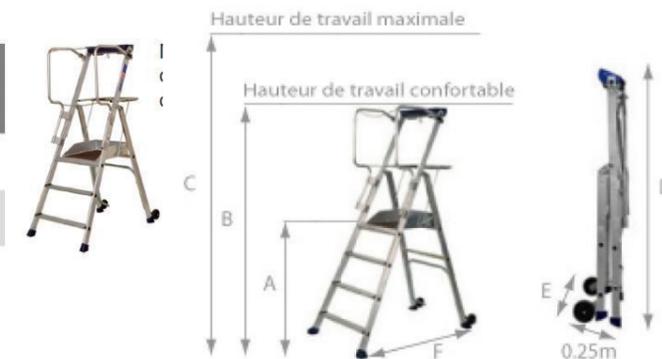
Ce type d'échafaudage peut constituer une solution appropriée pour :

- des travaux d'envergure modeste et de durée relativement courte en façade et parois verticales,
- des travaux en « plafond » ne nécessitant pas un accès permanent à l'ensemble de la zone de travail.

DT7 : Extraits documentations constructeur

Plate-forme individuelle roulante

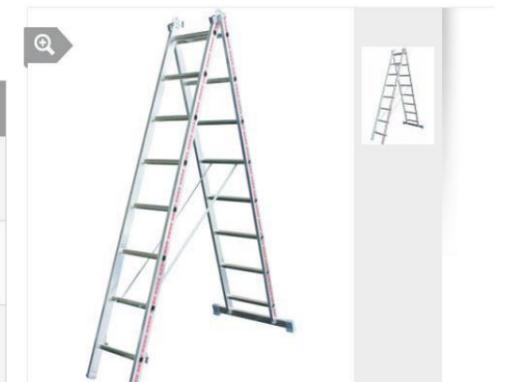
Référence	Nombre de marches	Dimensions (m)						Poids (Kg)
		A	B	C	D	E	F	
PIRL F2	2	0.45	1.45	2.45	1.69	0.75	1.00	14
PIRL F3	3	0.70	1.70	2.70	1.93	0.75	1.12	15
PIRL F4	4	0.95	1.95	2.95	2.23	0.79	1.39	16



Échelle transformable

RÉFÉRENCES

Référence	Désignation	Accès (m)	Largeur (mm)	Poids (kg)	Ecartement (m)	Hauteur double (m)	Longueur déployée (m)	Longueur repliée (m)	Nombre d'échelons
EE7764512	Echelle transformable 2 plans avec traverse 2 x 6 échelons	3,85	354/750	7,80	1,20	1,66	2,97	1,76	2 x 6
EE7764514	Echelle transformable 2 plans avec traverse 2 x 7 échelons	4,39	354/750	8,50	1,38	1,93	3,44	2,04	2 x 7
EE7764516	Echelle transformable 2 plans avec traverse 2 x 8 échelons	4,93	354/750	9,60	1,56	2,19	4,00	2,32	2 x 8

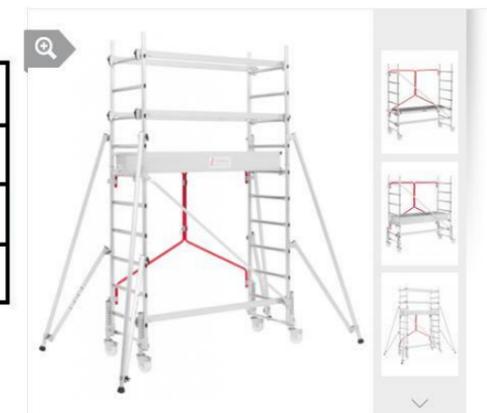


TRANSFORMABLE 2 PLANS "L'ECHELLE EUROPÉENNE" ECHAFAUDAGE ROULANT ALUMINIUM WEENER

Échafaudage roulant

RÉFÉRENCES

Référence	Désignation	Hauteur travail (m)	Hauteur plancher (m)	Poids (kg)	Longueur sans stab (m)	Largeur sans stab (m)	Longueur avec stab (m)	Largeur avec stab (m)
04100038	-	4,30	2,30	292,00	3,11	1,61	4,82	3,33
04100039	-	6,30	4,30	465,00	3,11	1,61	4,82	3,33
04100040	-	8,30	6,30	647,00	3,11	1,61	5,75	4,26



DT8 : Extrait documentation diffuseurs de soufflage



DCS/P

Adaptateur de plage de débit	Directions	valeur k	valeur k ouverture 0
340	R4	50.6	0.2226 x D - 26.908
340	R3	47.7	0.2226 x D - 26.908
340	R2	46.3	0.2226 x D - 26.908
250	R4	30.3	0.075 x D + 3.937
250	R3	29.6	0.075 x D + 3.937
250	R2	28.6	0.075 x D + 3.937
160		13.4	11.1
125		8	6.3

SOUFFLAGE

DCS/P

	Débit [m³/h]	ΔPs [Pa]	Rayons [m]		LpA (1) [dB(A)]	NR(1)
			mini	maxi		
125-125	93	12	0,6	1,6	25	23
	110	17	0,7	1,7	30	28
	129	23	0,8	1,8	35	33
	149	32	0,9	1,9	40	37
160-160	174	16	0,9	1,9	25	21
	201	21	1,1	2,0	30	26
	228	27	1,3	2,2	35	32
	258	34	1,6	2,5	40	37
160-250	338	15	1,7	2,5	25	19
	398	20	2,0	3,1	30	26
	462	27	2,3	3,7	35	31
	531	36	2,6	4,4	40	37
200-250	382	16	1,7	2,6	25	19
	441	21	1,9	2,9	30	26
	502	28	2,1	3,2	35	31
	567	35	2,3	3,5	40	37

RÉGLAGE

Les débits de diffusion et d'extraction sont déterminés en mesurant la pression différentielle depuis l'embout de mesure avec un manomètre.

Le débit d'air correspondant est calculé grâce à la formule ci-dessous :

$$q_v = k \cdot \sqrt{\Delta p_m}$$

où :

Δp_m : pression mesurée

k : facteur donné variant avec l'installation et le diamètre du piquage

q_v : débit d'air (l/s)

DCS/N

	Débit [m³/h]	ΔPs [Pa]	Rayons [m]		LpA (1) [dB(A)]	NR(1)
			mini	maxi		
DCS/N1-100 (4 dir.)	143	20	1,0	2,5	25	20
	173	29	1,1	2,8	30	24
	207	41	1,3	3,0	35	29
	244	57	1,5	3,6	40	36
DCS/N1-125 (4 dir.)	159	16	1,0	2,5	25	20
	194	24	1,2	2,9	30	25
	231	34	1,5	3,6	35	29
	273	48	1,9	5,1	40	35
DCS/N1-160 (4 dir.)	205	17	1,2	2,5	25	19
	246	25	1,5	4,1	30	25
	293	35	1,8	4,9	35	30
	344	49	2,1	5,7	40	36
DCS/N2-160 (4 dir.)	268	13	1,3	3,3	25	19
	321	19	1,6	4,5	30	24
	377	27	1,8	4,9	35	30
	440	36	2,1	5,7	40	35

DT9 : Régulation

Principe générale



Au vu de la configuration des locaux et de leur divers utilisations et dans un esprit de simplification de maintenance et de conduite des installations, le bureau d'étude concepteur a décidé d'individualiser la régulation de chaque circuit selon le principe suivant :

- Régulation par vanne mélangeuse en fonction de la température extérieure et sonde d'ambiance.
- Régulation finale et adaptation par robinet thermostatique.

Le choix du bureau d'étude c'est porté sur des ensembles composés du régulateur SIEMENS RVL 480 et des sondes appropriées en fonction des besoins des locaux régulés (voir tableau ci-dessous)

Distribution matériel

Circuit	Régulateur RVL 480	Moteur SQK 33	Sonde extérieure QAC 22 ou 2012	Sonde de départ à applique QAD 22	Sonde d'ambiance QAA 2012
Chaufferie NYC					
Sanitaires public	X	X	X	X	
Locaux SNSM	X	X	X	X	X
Locaux NYC	X	X	X	X	X
Chaufferie Restaurant					
Locaux NYC	X	X	X	X	
Salle de réunion	X	X	X	X	X
Sanitaires et Hall Restaurant	X	X	X	X	X

Composition et valeur des sondes extérieures pouvant être associé au RVL 480.



Sondes extérieures

Référence	Élément de mesure	Plage d'utilisation	Constante de temps
QAC22	LG-Ni 1000	-50...+70 °C	env. 14 min
QAC32	CTN 575 (linéarisée)	-50...+70 °C	env. 12 min
QAC2010	Pt 100	-50...+70 °C	14 min
QAC2012	Pt 1000	-50...+70 °C	14 min

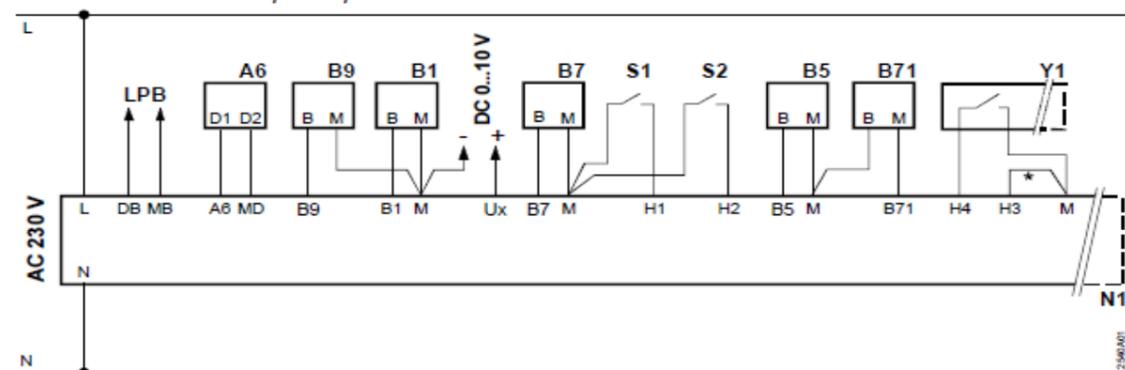
DT9 : Régulation

Schémas de principe de raccordement électrique du RVL 480

Schémas de raccordement

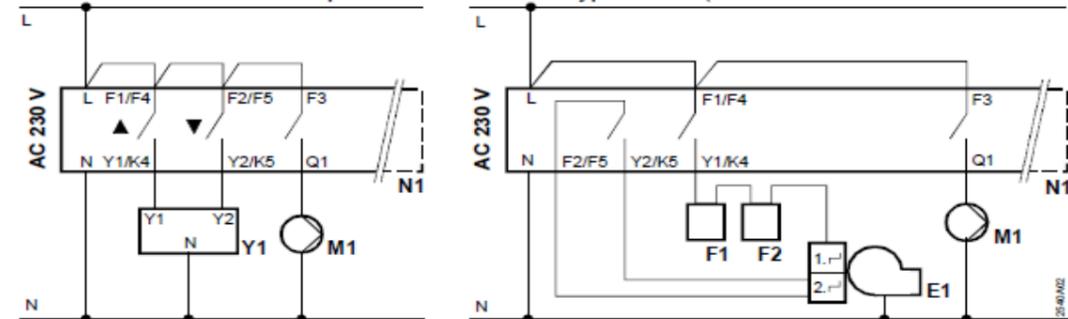
- | | | | |
|-----|--------------------------------|-----|--|
| A6 | Appareil d'ambiance | F2 | Thermostat limiteur de sécurité |
| B1 | Sonde de départ/de chaudière | LPB | Bus de données |
| B5 | Sonde d'ambiance | M1 | Pompe de circulation |
| B7 | Sonde sur le retour primaire | N1 | Régulateur RVL480 |
| B71 | Sonde sur le retour secondaire | S1 | Commande à distance du régime |
| B9 | Sonde extérieure | S2 | Commande à distance de la consigne de départ |
| E1 | Brûleur à deux allures | Y1 | Servomoteur de vanne de chauffage, avec contact pour limitation de la course |
| F1 | Thermostat de sécurité | * | shunt pour blocage des paramètres de chauffage urbain |

Raccordements de principe côté basse tension



Raccordement de principe côté tension secteur

- A gauche:** raccords pour installations de type 1, 3, 4 et 6 (mélangeur ou chauffage urbain)
A droite: raccords pour installations de type 2 et 5 (chaudière avec brûleur à deux allures)



VALEUR OHMIQUE DES SONDÉS PT100, PT1000 ET NI1000

Ce tableau donne pour chaque température en °C la valeur ohmique, autrement dit la résistance mesurée pour les deux principaux semi-conducteurs utilisés comme éléments de mesure dans les sondes de notre domaine.

Leur dénomination commune est de cité le composant NI pour Nickel et PT pour Platine qui la compose, ainsi que sa résistance à 0°C.

On sait ainsi qu'une sonde dite Pt 100 est composée de Platine est à une résistance de 100 ohms à 0°C, tandis qu'une NI 1000 est composée de Nickel est aura une valeur de 1000 ohms à cette température.

T°	Pt100	Pt1000 Ou Ni1000
-15	94.12	941.24
-14	94.51	945.17
-13	94.90	949.09
-12	95.30	953.02
-11	95.69	956.94
-10	96.08	960.86
-9	96.47	964.78
-8	96.87	968.70
-7	97.26	972.61
-6	97.65	976.53
-5	98.04	980.44
-4	98.43	984.36
-3	98.82	988.27
-2	99.21	992.18
-1	99.60	996.09

T°	Pt100	Pt1000 Ou Ni1000
0	100	1000
1	100.39	1003.9
2	100.78	1007.81
3	101.17	1011.72
4	101.56	1015.62
5	101.95	1019.53
6	102.34	1023.43
7	102.73	1027.33
8	103.12	1031.23
9	103.51	1035.13
10	103.90	1039.03
11	104.29	1042.92
12	104.68	1046.82
13	105.07	1050.72
14	105.46	1054.60

T°	Pt100	Pt1000 Ou Ni1000
15	105.84	1058.49
16	106.23	1062.38
17	106.62	1066.27
18	107.01	1070.16
19	107.40	1074.05
20	107.94	1077.94
21	108.82	1081.82
22	108.57	1085.70
23	108.95	1089.59
24	109.34	1093.47
25	109.73	1097.35
26	110.12	1101.23
27	110.51	1105.10
28	110.89	1108.98
29	111.28	1112.86

Exemples de lecture :

À 20°C on sait qu'une Pt 100 à une valeur de 107,4 Ω.

Si on mesure sur une sonde NI 1000 une résistance de 1008 Ω on sait quelle mesure une température proche de 2°C

La connaissance de cette valeur permet d'identifier le type de sondes (100 ou 1000) et de savoir si sa résistance, donc la mesure qui en découle est correct.

DT10 : Récupération d'eau de pluie

Ensemble de marque CARAT comprenant :



- Une cuve enterrée de 10 000 litres
- Un système de filtration intégré à la cuve avec dispositif de nettoyage automatique.
- Un kit complet sous capot insonorisé comprenant :
 - Une pompe centrifuge.
 - Un bac disconnecteur.
 - Une électrovanne sur l'eau de ville.
 - Une centrale de gestion optimisant le fonctionnement.
 - Un affichage du volume restant et pompé.
 - Un micro filtre 50 microns sur le départ vers les points d'utilisations.

Principe de fonctionnement :

L'eau collectée sur les toitures arrive dans un filtre chargé de récupérer tous les corps solides que l'eau transporte, ce filtre est dit auto nettoyant par conception, de plus un système de buse alimenté en eau sous pression confirme mécaniquement ce nettoyage.

L'eau est ensuite stockée dans la cuve où une crépine flottante permet l'aspiration vers la pompe.

Un système de traitement de l'eau par diffusion de chlore en galet est placé sur l'aspiration de la pompe assure la désinfection de l'eau avant utilisation.

Une pompe assure la mise sous pression de l'eau pour un envoi vers les points d'utilisation, ici l'eau des WC et urinoirs des sanitaires publics.

L'eau envoyée vers les points d'utilisation est filtrée par un filtre mécanique de 50 microns autonettoyant.

Un système de sonde contrôle le volume d'eau stockée dans la cuve, lorsque celui-ci devient trop bas, le système ouvre une électrovanne sur l'eau de ville pour alimenter une cuve de disconnexion qui elle se déverse dans la cuve principale, rétablissant ainsi le niveau d'eau pour assurer l'alimentation des points d'utilisation jusqu'à la prochaine pluie.

Le fonctionnement et la gestion de l'ensemble est assuré par un microprocesseur qui permet aussi d'afficher le volume d'eau restant ainsi que les volumes d'eau récupéré et utilisé dans le réseau. Ce module de gestion permet le déclenchement du lavage automatique du filtre aval de la réserve, une grande partie de l'eau servant au lavage retombe dans la cuve. Il permet aussi de commander manuellement l'ouverture des électrovannes.

Informations sur la désinfection de la cuve :

L'eau de ce système de récupération sera utilisée pour alimenter les WC et les urinoirs des sanitaires publics, même si pour cet usage la réglementation ne l'oblige pas, le client a souhaité que l'eau soit traitée avant son utilisation.

La solution retenue a été d'inclure sur l'aspiration de la pompe un distributeur de chlore identique à ceux des piscines qui délivre depuis des galets de chlore une dose de chlore réglable selon le débit d'eau.

Ce système assurera ainsi une injection de chlore dans la cuve au travers de l'eau qui sert au lavage du filtre aval de celle-ci, cette dose de chlore suffira à garantir l'hygiène du volume d'eau stockée.

En cas de besoin, quelques galets de chlore pourront être déposés soit dans le panier filtre ou directement dans la cuve pour effectuer un "traitement de choc" lors d'un événement particulier (remise en service, forte pluie, doute sur l'hygiène de l'eau, etc...).



Extrait du " GUIDE TECHNIQUE – Récupération et utilisation de l'eau de pluie -

Réception et mise en service

Réception :

Avant la mise en service, il convient d'effectuer la réception de l'installation en présence de l'installateur, du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du gestionnaire de l'installation et l'utilisateur.

Hormis les explications, démonstration et réponses aux interrogations, il sera fourni un dossier comprenant :

- Le carnet sanitaire qui est une obligation réglementaire (arrêté du 21/8/2008) contenant les éléments suivant :
 - Le nom est l'adresse de la personne physique ou morale chargée de l'entretien.
 - Les plans des équipements de l'installation faisant apparaître les canalisations et les robinets de soutirage des réseaux de distribution d'eau de pluie et d'alimentation humaine.
 - Les fiches de mise en service et attestation de conformité.
 - Les dates des vérifications réalisés et détails des opérations d'entretien.
 - Les relevés mensuels des index des systèmes d'évaluation des volumes de pluie utilisés à l'intérieur des bâtiments raccordés au réseau de collecte des eaux usées.
- Les notices de fonctionnement des différents composants.
- Le cas échéant, un mémoire de travaux, ainsi qu'une copie des factures inhérentes.

Il est également recommandé de joindre :

- Une fiche reprenant l'ensemble de dispositions réglementaire, notamment sur l'obligation de signalétique et l'interdiction d'interconnexion entre le réseau " eau de pluie " et le réseau " eau potable"
- tout schéma ou photographie commentés permettant d'informer le gestionnaire ainsi que les utilisateurs sur le cheminement du réseau d'eau de récupération.

Mise en service :

Avant et lors de la mise en service les points suivants sont à contrôler :

- Le sens de circulation dans l'installation.
- L'étanchéité du système
- L'absence de résidu au fond du stockage.
- L'absence d'erreur de connexion hydraulique au niveau des pompes.
- La manœuvrabilité des vannes;
- L'absence de connexion temporaire ou permanente entre le réseau d'eau potable et le réseau d'eau de pluie y compris avec des vannes fermées.
- Les branchements électriques des systèmes.
- La bonne mise en place de la signalisation.
- La conformité des points d'usage par rapport à la réglementation en vigueur.
- La présence d'un dispositif de verrouillage sur chacun des robinets de soutirage alimenté en eau de pluie situé à l'intérieur d'un bâtiment.

Surveillance et maintenance.

L'article 4 de l'arrêté du 21 AOUT 2008 précise que le propriétaire d'une installation distribuant de l'eau de pluie à l'intérieur d'un bâtiment est soumis à l'obligation d'entretien, opération qui sont définies dans le tableau N°1 ci-joint et dans lequel on trouve aussi la périodicité des actions,

DT10 : Récupération d'eau de pluie

Tableau 1 : Préconisation et recommandation de surveillance et maintenance.

Fonction	Élément	Surveillance		Maintenance	
		Vérification	Périodicité	Opération	Périodicité
Collecte	Toiture	Etat de propreté	Tous les 6 mois	Nettoyage	Tous les 3 ans
	Gouttières, Chéneaux	Présence de déchets (feuilles)	Tous les 6 mois Après une grosse pluie	Nettoyage	1 fois par an ou suite à surveillance
	Crapaudines	Bon écoulement	Tous les 6 mois Après une grosse pluie	Nettoyage	1 fois par an ou suite à surveillance
Traitement	Tamissage, Filtration amont stockage	Bon écoulement Efficacité du lavage automatique	Tous les 6 mois Après une grosse pluie	Brossage des grilles et filtres, évacuation des déchets	1 fois par an ou suite à surveillance
	Filtration en aval du système	Aspect extérieur du filtre, P.D.C admissible	Tous les mois	Purge du filtre	Tous les 2 mois
				Changement du filtre	Selon prescription fournisseur
	Filtration charbon actif	Aspect du filtre, odeur, couleur	Tous les mois	Changement du charbon actif	Selon prescription fournisseur
Désinfection chimique	Niveau résidant du produit, test de la concentration	Deux fois par mois	Selon prescription fournisseur	Selon prescription fournisseur	
Stockage	Cuve de stockage d'eau de pluie	État de propreté apparente, Etanchéité, Fermeture sécurisé	Tous les mois	Vidange nettoyage désinfection	1 fois par an ou suite à surveillance
Distribution	Pompes	Efficacité de l'aspiration	Tous les mois	Nettoyage de la crépine d'aspiration	1 fois par an ou suite à surveillance
		Bruit anormaux	Tous les mois	Intervention Pro	Lorsque nécessaire
	Dispositif de déconnexion	Bascule eau de pluie / eau de ville Bon écoulement de l'eau de la surverse	Tous les mois	Intervention Pro	Lorsque nécessaire
	Canalisations	Étanchéité	Tous les 6 mois	Intervention Pro	Lorsque nécessaire
	Vannes	Manœuvre des vannes	Tous les ans	Intervention Pro	Lorsque nécessaire
	Robinets verrouillables	Manœuvre des robinets	Tous les ans	Intervention Pro	Lorsque nécessaire
Présence du dispositif de verrouillage		Tous les mois où adaptée à la situation			
Signalisation	Pictogramme " eau non potable "	Présence	Tous les 6 mois	Remplacement à l'identique	Lorsque nécessaire
	Canalisation de distribution	Présence du repérage	Tous les 6 mois	Remplacement de la peinture	Lorsque nécessaire

Seul les prescriptions en GRAS ont une obligation réglementaire, puisque ce système alimente des équipements publics ont fixera la planification de surveillance et de maintenance sur ces recommandations.