Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2018

B.P. Monteur en installations du génie climatique et sanitaire

EPREUVE E.1

« Etude et préparation d'une installation »

Durée : 4 h 00 - Coefficient : 4

EPREUVE ECRITE

DOSSIER TECHNIQUE

Vous êtes en possession du DOSSIER TECHNIQUE concernant la construction d'un EHPAD, numéroté de DT 1/ 14 à 14/ 14 et constitué de :

FOLIOS	THEMES
DT 2/14	Plan de masse
DT 3/14	Plans des façades et coupes
DT 4/14	Coupe transversale du rez de chaussée
DT 5/14	Plan de la chaufferie
DT 6/14	Schéma de principe de la chaufferie
DT 7/14 à DT 10/14	Extraits du CCTP
DT 11/14	Normalisation des canalisations / Documentation circulateur DAB
DT 12/14	Dosage Glycol / Documentation vase d'expansion
DT 13/14	Extrait du BO Santé – Protection sociale – Solidarité no 2011/1 du 15 février 2011
DT 14/14	Documentation Adoucisseur / Traitement des déchets

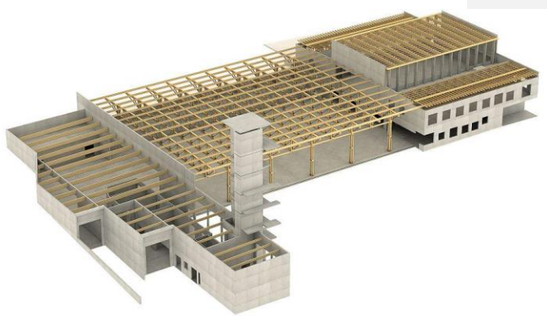
Construction du centre de secours de Besançon Est à Chalezeule (25)

Maître d'ouvrage : SDIS 25

Surface SDO : 4 160 m2

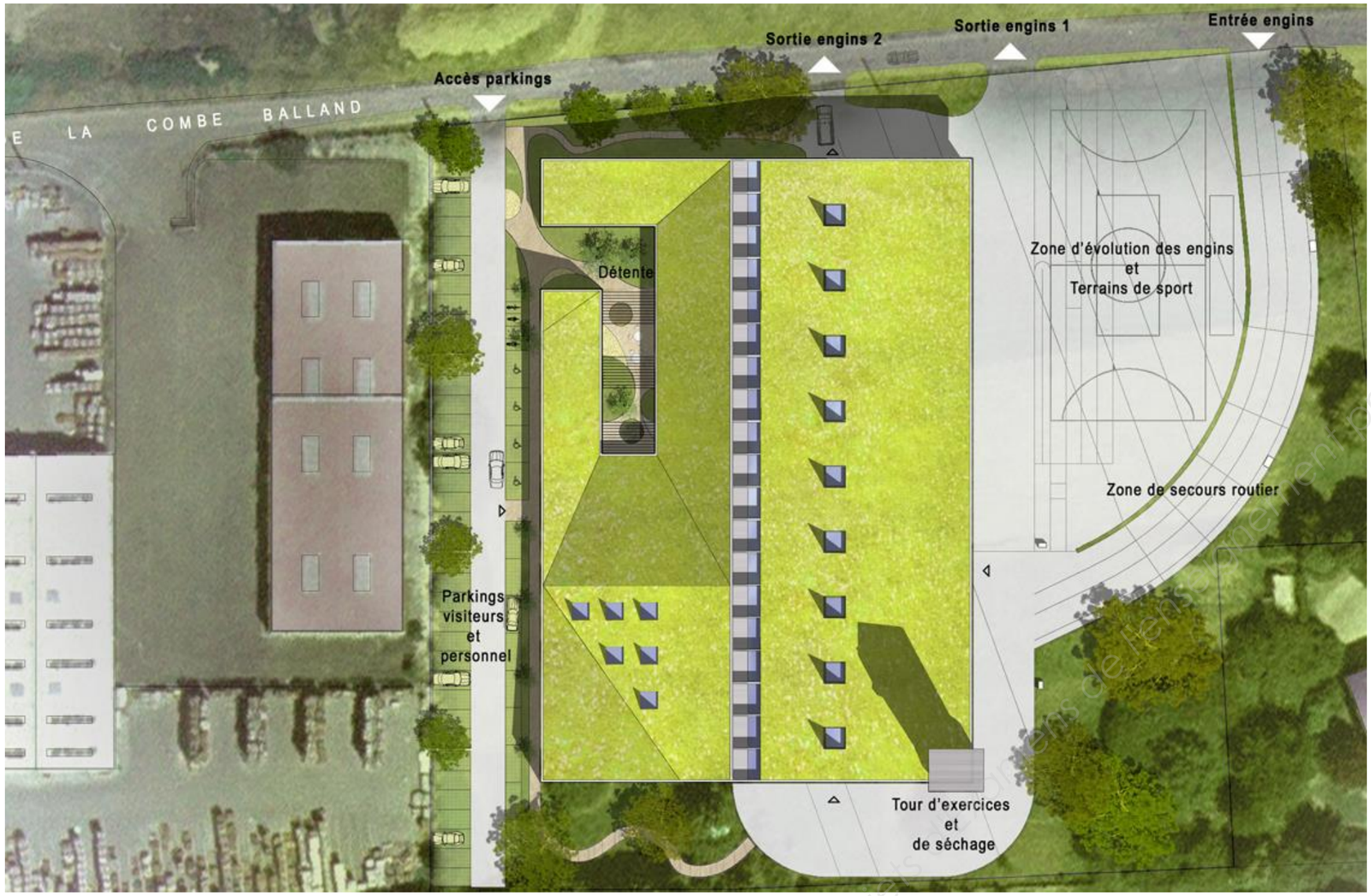






Code examen: **18SP-BP MIGCS U10**	Session 2018	DOSSIER TECHNIQUE 1/14
BP	**Monteur Installateur de Génie Climatique et Sanitaire**	
E1- Etude et préparation d'une réalisation		
Durée total : 4h		Coef : 4

Reproduction Nationale des Sujets d'Examens de





Plan de masse -

0 50 m

25

Nord

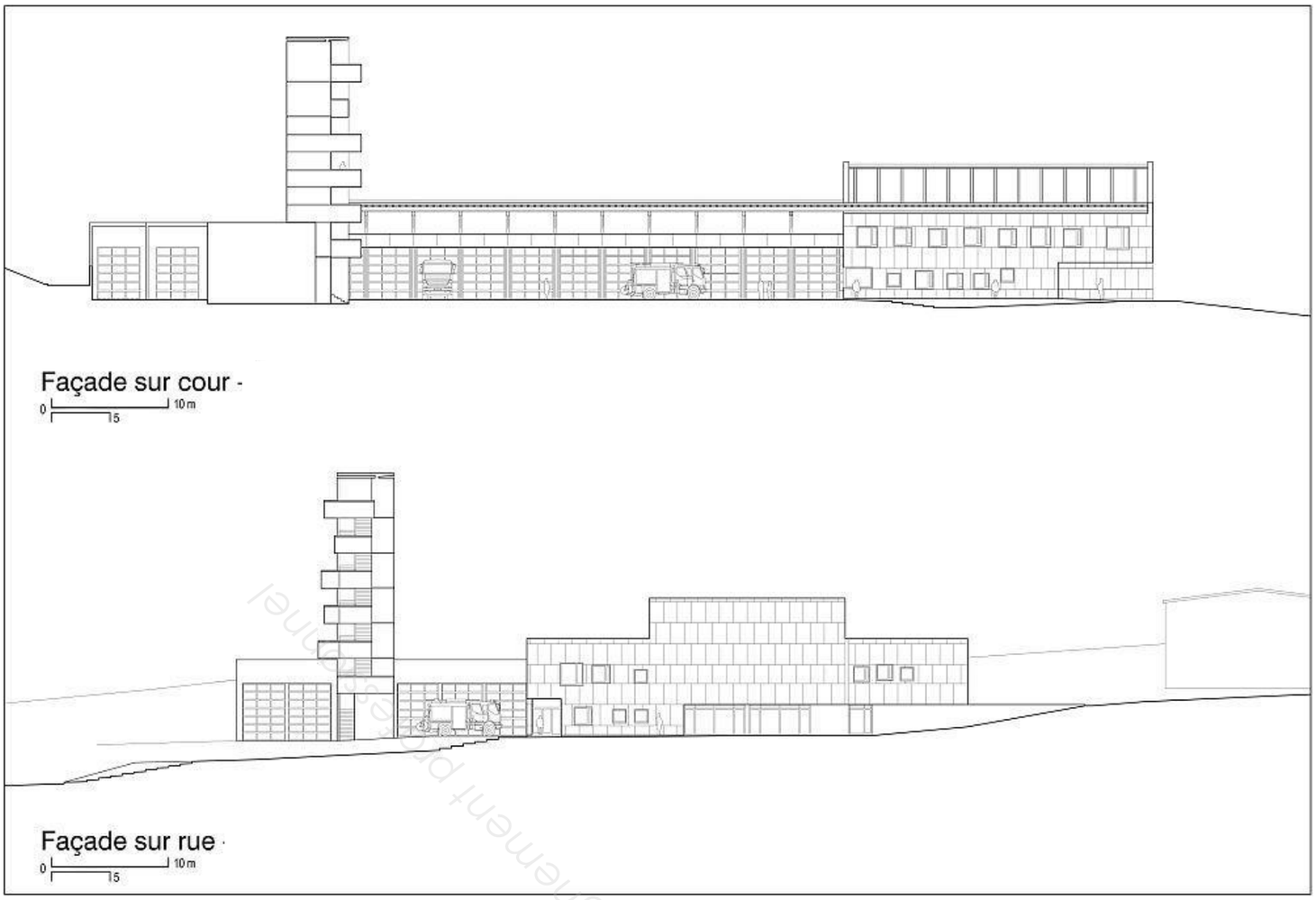
Construction du centre de secours Besançon Est

Maître d'ouvrage : SDIS 25

Surface SDO : 4 160 m2

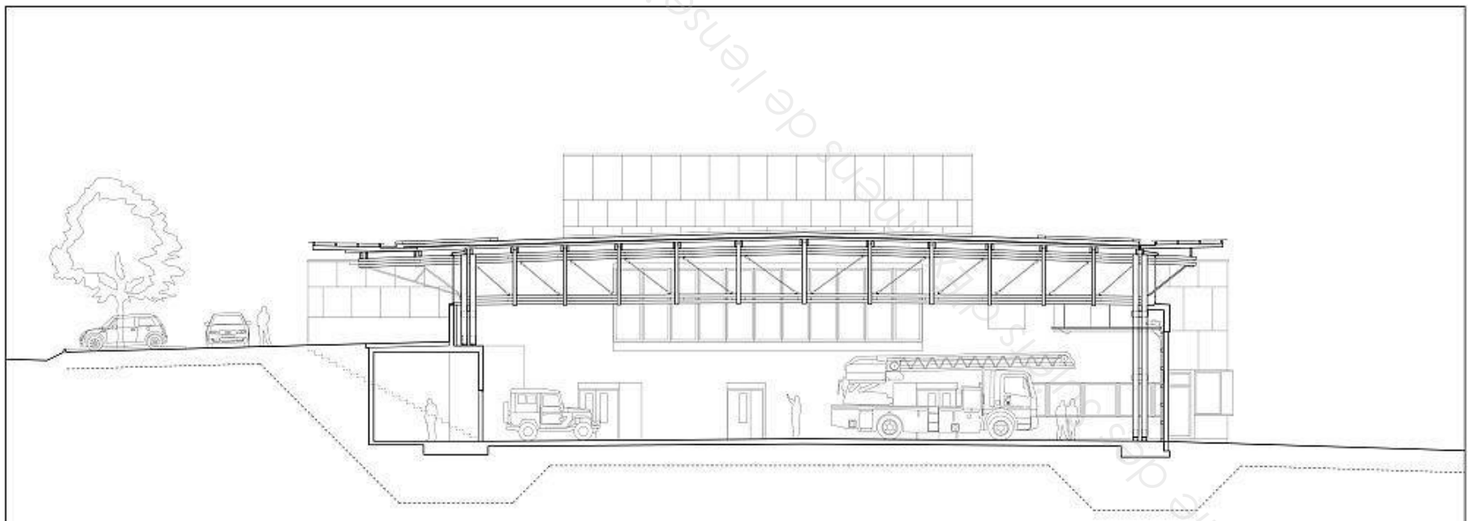
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen: **18SP-BP MIGCS U10**	**B.P.** Monteur en installations du génie climatique et sanitaire	E.1 Epreuve écrite	S. 2018	DT 2/14

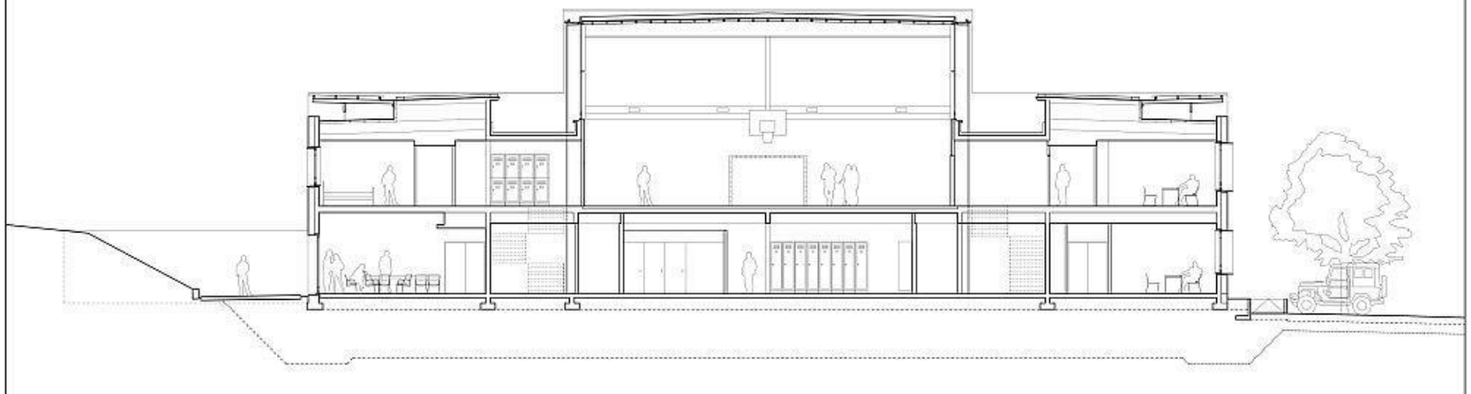


Façade sur cour -
0 5 10 m

Façade sur rue -
0 5 10 m



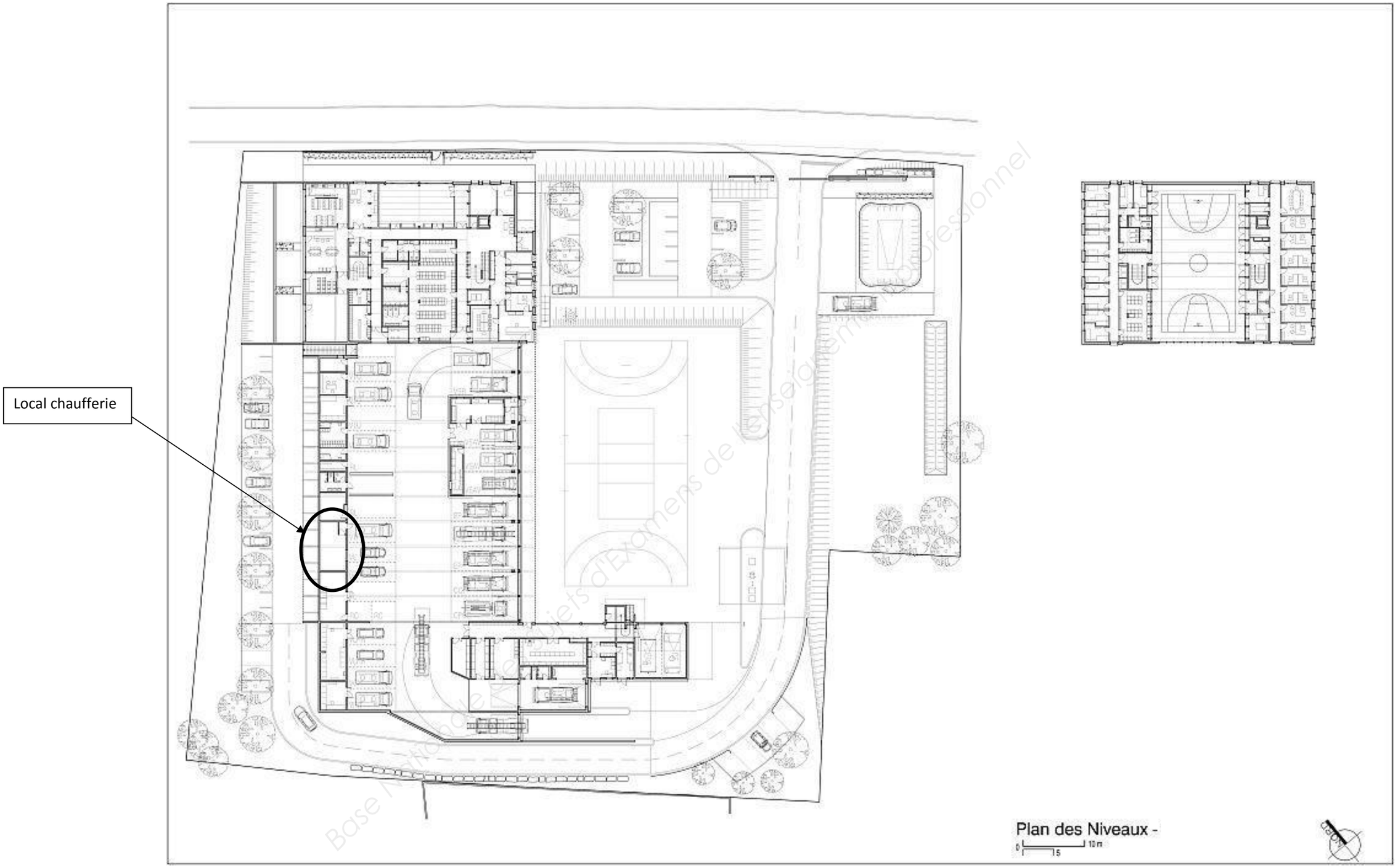
Coupe sur remise des véhicules
0 2 5 m



Coupe sur administration -
0 2 5 m

Code examen:	B.P. Monteur en installations du génie climatique et sanitaire	E.1 Epreuve écrite	S. 2018	DT 3/14
18SP-BP MIGCS U10				

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

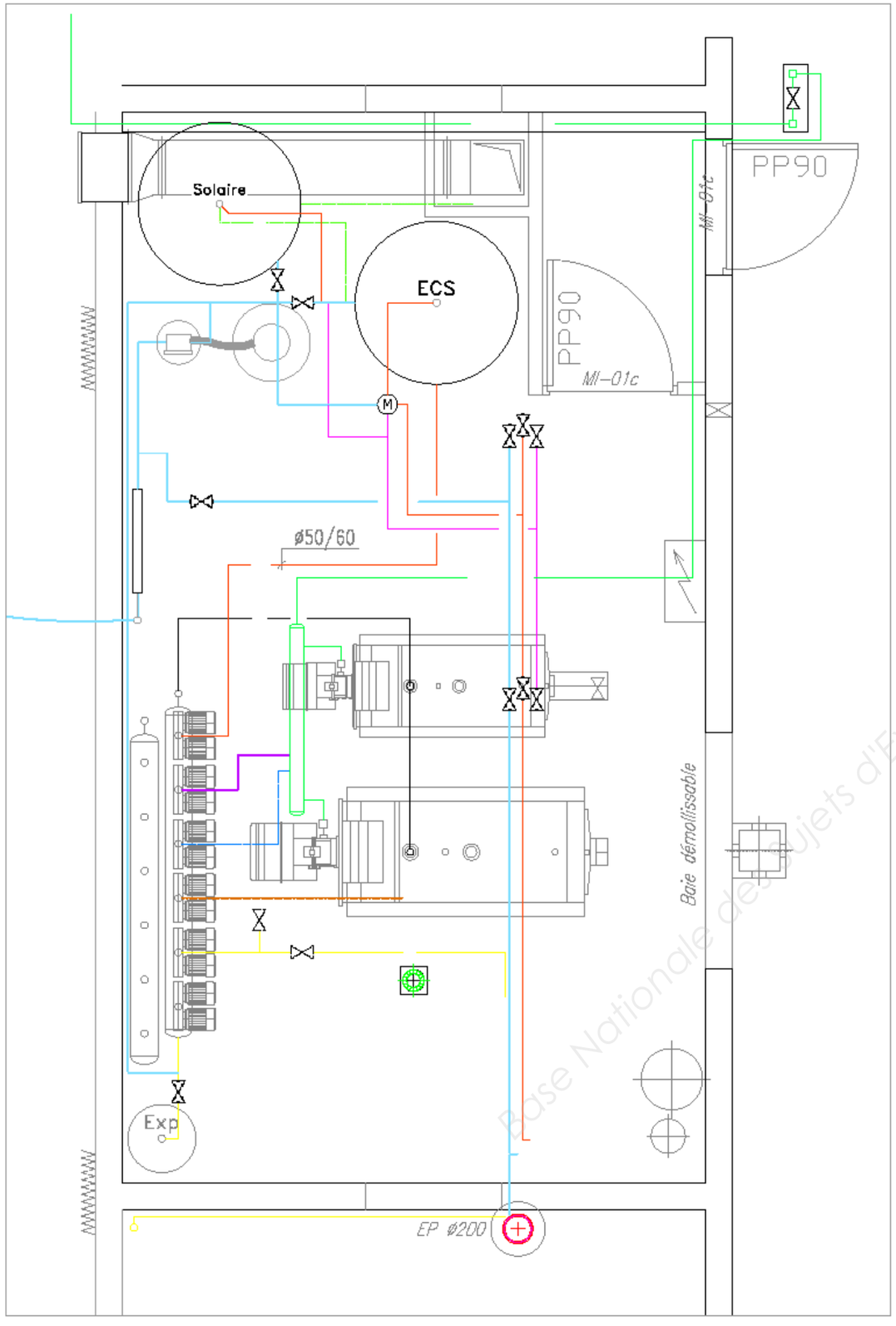


Base Nationale de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen: 18SP-BP MIGCS U10	**B.P.** Monteur en installations du génie climatique et sanitaire	E.1 Epreuve écrite	S. 2018	DT 4/14

Plan de la chaufferie

(Echelle non contractuelle)



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen: 18SP-BP MIGCS U10	**B.P.** Monteur en installations du génie climatique et sanitaire	E.1 Epreuve écrite	S. 2018	DT 5//14

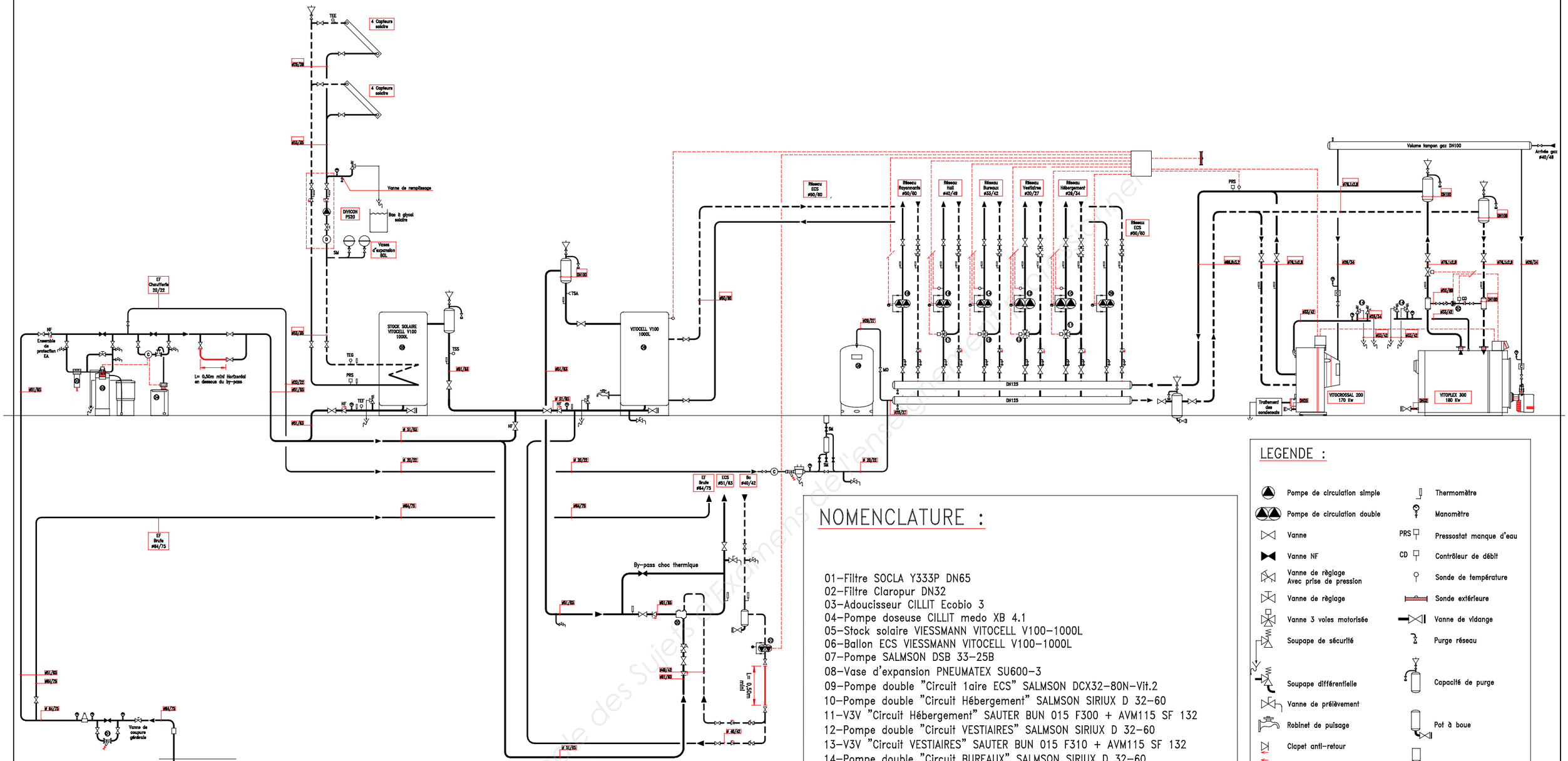


Schéma de principe de la chaufferie

NOMENCLATURE :

01–Filtre SOCLA Y333P DN65
02–Filtre Claropur DN32
03–Adoucisseur CILLIT Ecobio 3
04–Pompe doseuse CILLIT medo XB 4.1
05–Stock solaire VIESSMANN VITOCELL V100–1000L
06–Ballon ECS VIESSMANN VITOCELL V100–1000L
07–Pompe SALMSON DSB 33–25B
08–Vase d'expansion PNEUMATEX SU600–3
09–Pompe double "Circuit 1aire ECS" SALMSON DCX32–80N–Vit.2
10–Pompe double "Circuit Hébergement" SALMSON SIRIUX D 32–60
11–V3V "Circuit Hébergement" SAUTER BUN 015 F300 + AVM115 SF 132
12–Pompe double "Circuit VESTIAIRES" SALMSON SIRIUX D 32–60
13–V3V "Circuit VESTIAIRES" SAUTER BUN 015 F310 + AVM115 SF 132
14–Pompe double "Circuit BUREAUX" SALMSON SIRIUX D 32–60
15–V3V "Circuit BUREAUX" SAUTER BUN 025 F300 + AVM115 SF 132
16–Pompe double "Circuit HALL" SALMSON SIRIUX D 32–60
17–V3V "Circuit HALL" SAUTER BUN 032 F300 + AVM115 SF 132
18–Pompe double de bouclage SALMSON SIRIUX D 32–60
19–Soupape de sécurité chaudière PNEUMATEX SV82–1"
20–Pompe recyclage chaudière SALMSON SXM 32–45–Vit.2

LEGENDE :

- Pompe de circulation simple
- Pompe de circulation double
- Vanne
- Vanne NF
- Vanne de réglage Avec prise de pression
- Vanne de réglage
- Vanne 3 voies motorisée
- Soupape de sécurité
- Soupape différentielle
- Vanne de prélèvement
- Robinet de puisage
- Clapet anti–retour
- Clapet anti–pollution
- Filtre à tamis à bride
- Filtre à cartouche
- Disconnecteur CA
- Té d'injection
- Réducteur de pression
- Mitigeur
- Compteur
- Thermomètre
- Manomètre
- PRS Pressostat manque d'eau
- CD Contrôleur de débit
- Sonde de température
- Sonde extérieure
- Vanne de vidange
- Purge réseau
- Capacité de purge
- Pot à boue
- SAS de remplissage
- Manchette témoin
- L= 0,50m mini Horizontal en dessous du by–pass

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen:	B.P. Monteur en installations du génie climatique et sanitaire	E.1 Epreuve écrite	S. 2018	DT 6/14
18SP-BP MIGCS U10				

Extraits du CCTP

MAITRISE D'OUVRAGE : SDIS 25 10, chemin de la Clairière, 25 042 BESANÇON

CONSTRUCTION DU CENTRE DE SECOURS EST BISONTIN à CHALEZEULE(25)

PHASE : DCE **Dossier de Consultation des Entreprises** **15 Mai 2010**

(C.C.T.P.) CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

LOT N°14– CHAUFFAGE-VENTILATION

MAÎTRISE D'OUVRAGE

Maitrise d'Ouvrage:	**SDIS 25** 10, Chemin de la clairière 25 042 BESANÇON Cedex email : aurelien.perrin@sdis25.fr	Tél: 03 81 85 36 00 Fax: 03 81 85 37 09	Aurélien Perrin
Maitre d'Ouvrage délégué :	**SedD** 6, Rue Louis Garnier 25 000 BESANÇON Cedex email : t.gallait@sedd25.fr	Tél : 03 81 41 65 35 Fax : 03 81 41 46 51	Thierry Gallait

MAÎTRISE D'ŒUVRE

Maitrise d'Œuvre: (Mandataire)	**S.C.P. ARCHITECTURES AMIOT-LOMBARD** 1 Rue Nicolas Bruand 25 000 BESANÇON email: architectures-amiot-lombard@wanadoo.fr	Tel: 03 81 50 65 30 Fax: 03 81 50 57 99	Vincent LOMBARD 06 09 52 19 70
BET Structure, Economiste :	**Cabinet CHOLLEY / A.L.C Ingénierie** 2 Route d'Epinal 25 490 ÉCOLE VALENTIN email : cholley.alc@wanadoo.fr	Tel : 03 81 80 74 46 Fax : 03 81 80 74 45	Mme GIRARDET Mr Génie
BET Fluides + Electricité :	**B.E.T. BELLUCCI** Rue du Gay – ZI de Thise BP 902 25 031 BESANCON email : contact@bet-bellucci.com	Tél : 03.81.99.22.25 Fax : 03.81.80.70.75	Mr Duval Mr Bey

AUTRES INTERVENANTS

Bureau de Contrôle :	**ALPES CONTROLES** Parc des Grands Crus 60 H, Avenue du 14 Juillet 21 300 CHENOVE email : cbesson@alpes-controles.fr	Tél : 03 80 52 21 68 Fax : 03 80 52 25 36	Mr Henon-Hilaire 06 08 96 83 96
Coordonnateur SPS:	**SOCOTEC BESANÇON** Parc d'activité La Fayette 4, rue du Colonel Maurin 25 000 BESANÇON email : gilles.malbe@socotec.fr	Tél : 03 81 41 15 00 Fax : 03 81 41 30 34	Mr Malbe



Propriété intellectuelle des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

2.1. PRODUCTION DE CHALEUR

La production de chaleur nécessaire au chauffage des locaux sera assurée par une chaufferie fonctionnant au gaz naturel.

- Pression d'alimentation réseau : 300 mbar
- PCI gaz : 10kwh/m3 (n)

Le détendeur gaz 20 mbar d'alimentation des brûleurs est installé sur la canalisation DN40 juste avant la capacité tampon gaz.

2.1.1. CHAUDIERE GAZ NATUREL ET BRULEUR

Il sera placé deux chaudières assurant en moyenne 60% de la puissance totale nécessaire. Une chaudière sera de type traditionnelle, la deuxième chaudière sera de type condensation.

La chaudière à condensation sera a 100% prioritaire.

Chaudière gaz acier basse temperature et bruleur
- Marque : VIESSMANN ou équivalent,
- Type : VITOPLEX 300 TX 3 – 180 kW

Chaudière gaz a condensation en acier inoxydable
- Marque : VIESSMANN ou équivalent,
- Type : VITOCROSSAL 200 CM2 – 170 kW

.....

2.1.3. EXPANSIONETSECURITES

Chaque chaudière sera équipée de deux soupapes de sureté, tardées à 3 bars, et placées sur la sortie hydraulique avant tout organe d'isolement.

Soupapes de sécurité
- Marque : PNEUMATEX ou équivalent,
  - Type : SV 82 – 1" (200 kW – 3 bars)
- Construction :
  - Corps et siège en laiton, et joint d'étanchéité de soupape en EPDM
  - Membrane de séparation entre le ressort et le circuit hydraulique
  - Capuchon rotatif de contrôle manuel
  - Raccord d'évacuation taraudé, agrandi au diamètre supérieur
  - Tarage fixe a 3 bars
- Avec :
  - Entonnoir, marque CGR, type 441, 250x100 mm – Sortie Ø 60,3x3,2
  - Tube fer noir Ø 33,7x2,9, entrée
  - Tube fer noir Ø 42,4x2,9, sortie
  - Peinture antirouille, accessoires de pose et de fixation

Un vase d'expansion sera place en chaufferie et sera raccorde sur le collecteur des circuits (coté retour) avec une vanne à poignée démontée.

Vase d'expansion

- Marque : PNEUMATEX ou équivalent,
- Type : SU 600-3
- Construction :
- Vase "cylindrique" en acier peint, mécano-soude étanche à l'air
- Socle ajouré pour installation verticale
- Vessie en caoutchouc BUTYL étanche aux gaz

……

2.1.5. P O M P E D E C I R C U L A T I O N

Recyclage chaudière

La chaudière basse température sera équipée d'une pompe de recyclage simple.
Elle sera de type centrifuge, monocellulaire, montage en ligne, à rotor noyé.
- Marque : SALMSON ou équivalent,
- Type : SXM 32-45

Circuit secondaire

Le circuit secondaire ECS sera équipé d'une pompe double. Elle sera de type centrifuge, Monocellulaire, montage en ligne, à rotor noyé.
- Marque : DAB ou équivalent,
- Type : VD 55/220-32M (ECS)

Circuit secondaire

- Marque : DAB ou équivalent
- Type : VD 55/220-32M

2.1.6. D I S T R I B U T I O N H Y D R A U L I Q U E E N C H A U F F E R I E

La distribution hydraulique de chauffage en chaufferie sera réalisée en tube acier avec calorifuge type coquille laine de roche avec revêtement PVC.

Tuyauterie chauffage
- Tube acier noir tarif 1:
- Ø 26,9x2,3 à Ø 88,9x3.2
- Avec :
- Peinture antirouille, accessoires de pose et de raccordement
- Supportage et colliers avec garniture insonorisante

Calorifuge chauffage
- Coquille laine de roche 25 mm + PVC M1, pour tube :
- Ø 26,9x3,2 à Ø 60,3x3,2
- Coquille laine de roche 30 mm + PVC M1, pour tube :
- Ø 76,1x2,9
- Ø 88,9x3.2
- Avec : accessoires de pose et de mise en œuvre
- L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, etc. devront être calorifuge.

Vitesse de circulation
La vitesse doit être inférieure ou égale à 1 m/s

……..

2.3. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par un préparateur d'Eau Chaude Sanitaire, raccordé sur la production de chaleur en chaufferie.

2.3.1. PREPARATEUR E C S

Le préparateur sera de type indépendant (ballon avec serpentin incorporé), et sera raccordé sur le circuit primaire.

Ballon indépendant

- Marque : VIESSMANN ou équivalent,
- Type : VITOCELL-V 100 - 1000 litres

……..

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

2.4 EQUIPEMENT SOLAIRE

Le système comprendra des capteurs solaires thermiques plans vitrés, orientés au sud sud-ouest avec correction d'inclinaison, associés à un réservoir tampon ECS.

Le préchauffage de l'eau chaude sanitaire est réalisé par un serpentin cheminant dans le réservoir tampon.

L'appoint sera réalisé par un ballon ECS raccordé sur la chaudière. Ce système évite tous risques de production de légionellose.

L'installation comprendra :

- Un champs de 8 capteurs solaires plans, implantés en toiture, fixés sur châssis métallique, pour une surface totale de 20,16 m² utile.
- Le circuit glycolé entre les capteurs et le réservoir tampon.
- Les modules de pompe de circulation, avec expansion et sécurité, bac et remplissage de glycol.
- Le réservoir tampon 1000 litres pour l'eau chaude sanitaire.
- Les coffrets électriques de commande et régulation des installations

Les équipements techniques, hors capteurs, seront disposés dans la chaufferie.

La hauteur statique de l'installation est de 12m

2.4.1. Capteurs solaires

Les capteurs seront de marque De Dietrich de type DIETRISOL PRO 2,5
- Caractéristiques :
  - Surface brute : 3,32 m2
  - Surface de l'absorbeur : 2,52 m²
  - contenance : 2 dm^3

-Protection :
Les capteurs doivent être protégés contre les risques de gel par utilisation d'un fluide caloporteur de haute qualité (mélange eau-mono propylène glycol) assurant une protection antigel jusqu'à environ -24°C

2.4.2. Préparateurs ECS
Le préparateur ECS sera de marque VIESSMANN type VITOCELL type 100V
- Caractéristiques :
  - Capacité : 1000 l
  - Poids à vide : 280 kg
  - Volume serpentin échangeur ECS : 2,13 dm^3

2.4.3. Tuyauteries boucle solaire
Canalisations en cuivre de diamètre 28x1
- Caractéristiques :
  - Longueur totale canalisation : 28 m
  -

-Température maxi de fonctionnement : 110°C
2.4.4. Sécurité
- La sécurité de surpression sera assurée par une soupape de sécurité haute température de marque CALEFFI de type SHT15C3 tarée à 3bar.

  La soupape sera raccordée à un bac de récupération spécial fluide glycolé.
- La sécurité d'expansion sera assurée par deux vases fermés à membrane de marque Pneumatex type STATICO SD.

2.4.2. RESERVOIR TAMPON ECS

Le stock tampon eau chaude sanitaire aura une capacité totale de 1000 litres et sera raccordé au module de stratification par l'intermédiaire d'un serpentin intégré au ballon.

Réservoir tampon
- Marque : VIESSMANN ou équivalent,
- Type : VITOCELL-V 100 type CVA 1000 litres

.....

2.6 EQUIPEMENT CHAUFFAGE

2.6.5. DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

La distribution hydraulique de chauffage sera réalisée en tube acier avec calorifuge type coquille laine de roche.

Tuyauterie acier
- Tube acier noir tarif 1,
- Ø 21,3x2,3 à Ø 60,3x3,2
- Avec :
- Peinture antirouille, accessoires de pose et de raccordement
- Supportage et colliers avec garniture insonorisante

Vitesse de circulation
La vitesse doit être inférieure ou égale à 0,7 m/s

.....

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

3.1. NOTES TECHNIQUES

3.1.1. DONNEES DE BASE ET CONDITIONS CLIMATIQUE

Situation géographique

- Site : Besançon
- Altitude : 250 m
- Zone "hiver" : H1
- Zone "été" : Ec
- Latitude : 44.7°

Conditions climatiques externes

- Conditions extérieures de base "hiver"

• Temperature : -13 °C
• Hygrométrie : 90 %

- Conditions extérieures de base "été"

• Temperature : 32°C
• Hygrométrie : 50%

Conditions climatiques intérieures

- Températures moyennes "hiver"

• Hall, circulation, escalier : 18°C
• SAS, accueil, bureau, salle formation, salle a manger, foyer, sanitaire : 19 °C
• Chambres : 19°C
• Décontamination : 19°C
• Dépôt, rangement, archives, entretien, réserves : 16 °C
• Matériel divers, SAV, spécial, RCH, dépollution, compresseur
• Vestiaires : 21 °C
• Douche : 22°C
• Nid guêpe, réserves habillement, réarmement, désarmement : 6°C
• Dépôt rangement, atelier ARI, stockage ARI, réserves App : 10°C
• Hall véhicule, séchage tuyau, travée VSAV : 6°C avec possibilité de dérogation a 16°C

- Températures moyennes "été"

• été : 25°C en local alerte, énergie et salle d'opération

.....

3.1.3. BILAN THERMIQUE

Le bilan de puissance pris en compte pour le dimensionnement de la chaufferie est le suivant :

– Circuit Radiateur bureau 32 kW
– Circuit Radiateur hébergement 12 kW
– Circuit Radiateur vestiaires, douches 8, 50 k W
– Circuit Radiateurs hall véhicule 42, 30 kW
– Circuit panneau rayonnant 70 600 W
– Production ECS 58 kW (1/3 de la puissance de l'échangeur)
– Surpuissance 10 k W

TOTAL 233, 40 kW

Les chaudières seront dimensionnées pour qu'en cas de panne d'un générateur la puissance nominale des autres générateurs soit au moins égales a 60% de la puissance utile (en zone H1).

3.1.4. REGIMES DE TEMPERATURE

Les régimes de températures retenus pour le dimensionnement des équipements sont les suivants :

– Circuit Radiateurs : 75/60 °C
– Production ECS : 80/50 °C

4.Réseau d'alimentation gaz

Le réseau de distribution est conforme au DTU 65.4.
Les canalisations sont en acier tarif3

- Bouteille tampon : DN 100 (114,3 x 4,5)
- Tuyauterie d'alimentation brûleur : DN 25 (33,7 x 3,2)

Le volume total tampon gaz (bouteille tampon + tuyauterie alimentation brûleur) doit respecter un volume minimum correspondant à la Loi du 1/1000ème :

$$V_{\text{total tampon gaz}} = \frac{Qv_{\text{réel corrigé gaz}}}{1000} \quad \text{avec } Qv \text{ en } m^3/h \text{ et } V \text{ en } m^3$$

$$Qv_{\text{réel corrigé gaz}} = \frac{p_{atm} \times Qv_{\text{théorique gaz}} \times (\theta_{gaz} + 273)}{273 \times (p_{atm} + p_{\text{alimentation gaz brûleur}})}$$

Avec : $p_{atm} = 1013$ hPa

$p_{\text{alimentation gaz brûleur}} = 20$ mbar

$$Qv_{\text{théorique gaz}} = \frac{\text{Puissance totale chaudière (kW)}}{\text{PCI gaz (kW.h/m3 (n))}}$$

$\theta_{gaz} = 15$ °C

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Normalisation des canalisations acier

Normes		NF A 49-145	NF A 49-146	NF A 49-141	NF A 49-112
Températures admissibles		de -10°C à 110°C		de -10°C à 200°C	de -15°C à 3200°C
PMA	Tubes filetés	10 bars	16 bars	Selon Température avec max=36 bars	
	Tubes lisses	16 bars	25 bars		
Filetable		OUI	NON	NON	
Domaines d'utilisation		EFS, ECS, Vapeur BP, Air Comprimé		ECHT, Vapeur HP	

De (mm)	DN	Filetage	Ancienne Appellation	Epaisseur (mm)	Section Intérieure (mm²)	Epaisseur (mm)	Section Intérieure (mm²)	Epaisseur (mm)	Section Intérieure (mm²)	Epaisseur (mm)	Section Intérieure (mm²)
13.5	8	1/4	8*13	2.0	70.9	2.3	62.2			2.0	70.9
17.2	10	3/8	12*17	2.0	136.8	2.3	125			2.0	137
21.3	15	1/2	15*21	2.3	219.0	2.6	204			2.0	235
26.9	20	3/4	20*27	2.3	390.6	2.6	370	2.0	411.9	2.3	391
33.7	25	1	26*34	2.9	611.4	3.2	585	2.3	665.1	2.3	665
42.4	32	11/4	33*42	2.9	1052.1	3.2	1018	2.6	1086.9	2.6	1087
48.3	40	11/2	40*49	2.9	1418.6	3.2	1379	2.6	1459.0	2.6	1459
60.3	50	2	50*60	3.2	2281.7	3.6	2215	2.9	2332.8	2.9	2333
76.1	65	21/2	66*76	3.2	3815.5	3.6	3728	2.9	3881.5	2.9	3882
88.9	80	3	80*90	3.2	5345.6	4.0	5140	3.2	5345.6	3.2	5346
114.3	100	4	102*114	3.6	9008.8	4.5	8709	3.6	9008.8	3.6	9009
139.7	125	5		4.5	13416.6	4.5	13417	4.0	13622.6	4.0	13623
165.1	150	6		4.5	19138.0	4.5	19138				
168.3	150							4.5	19930.6	4.5	19931
219.1	200									5.9	33751
273	250									6.3	53256
323.9	300									7.1	75331
355.6	350									8.0	90579
406.4	400									8.8	118725

Documentation circulateurs DAB

CIRCULATEURS - GAMME DOMESTIQUE
doubles - à brides

Circulateurs à rotor noyé pour installations de chauffage et de climatisation.
Circulateurs à 2 moteurs et clapets intégré en sortie de pompe.



VD 55/220-32M

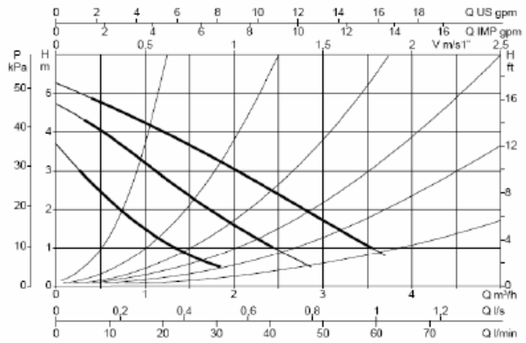
Corps fonte.
Boitier moteur aluminium.
Turbine en technopolymere.
Arbre moteur acier inoxydable trempé monté sur paliers en graphite lubrifiés par le liquide pompé.
Chemises rotor, stator et bride de serrage en acier inoxydable.
Bagues d'étanchéité en éthylène - propylène et bouchon de purge en laiton.

Plage de température du liquide : -10°C / +110°C
Liquide pompé : propre, sans corps solide ni huile minérale, non visqueux, chimiquement neutre, proche de l'eau
Glycol maxi : 30%
Pression maxi de service 10 bar
Protection : IP44
Classe d'isolement : F
Protège cable : PG 11

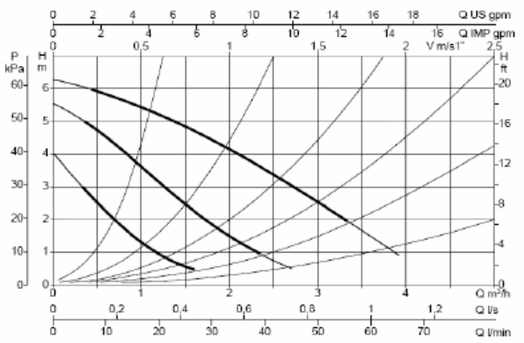
Moteur à deux pôles de type asynchrone à rotor noyé, protégé, n'a besoin d'aucune protection externe contre la surcharge.

Courbes avec un seul moteur en fonctionnement

VD 55/220-32M



VD 65/220-32M



Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

Détermination du pourcentage de glycol à injecter dans le circuit

pour obtenir la protection antigel préconisée par le fabricant:

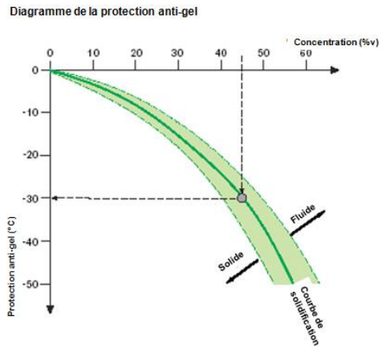


Tableau des coefficients **e / coefficient d'expansion en l/m³**

	T(°C)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Additif (%)																	
0				0	1	2	4	8	12	17	23	29	36	43	52	60	69
10				1	3	5	7	11	15	20	26	32	39	46	55	63	73
20				2	5	8	11	14	18	23	29	35	42	49	58	67	76
30			1	4	7	10	13	16	21	26	31	38	44	52	60	69	78
40		4	7	10	13	15	17	21	25	30	36	42	49	56	64	73	82
50		6	9	12	15	18	20	24	28	33	39	45	52	59	67	76	85

Exemple :
Température maxi de fonctionnement : 110 °C
Pourcentage de glycol : 30%
↳ **e = 60 l/m³**

Tableau de Pression de vaporisation de l'eau glycolée **Pd**

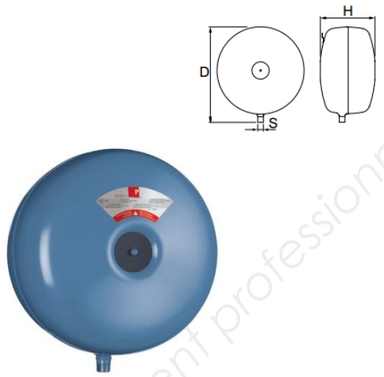
Température (°C)		100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
	30% de glycol	0	0,3	0,8	1,4	2,3	3,2	4,4	5,7	7,2	8,8
	40% de glycol	0	0,2	0,6	1,2	2	2,9	4	5,2	6,6	8,1

Exemple :
Température maxi de fonctionnement : 110 °C
Pourcentage de glycol : 30%
↳ **Pd = 0,3 bar**

Rappel du dimensionnement d'un vase d'expansion solaire :

$$V_N = \frac{V_n}{\eta_{vase}}$$

DOCUMENTATION VASE PNEUMATEX TYPE STATICO SD



Statico SD
En forme de disque

Type	VN [l]	PS_{CH} [bar]	p0 [bar]	D	H	m [kg]	S
3 bar (PS)							
SD 8.3	8	3	1	314	166	3,5	R1/2
SD 12.3	12	3	1	352	199	3,7	R1/2
SD 18.3	18	3	1	393	222	4,1	R3/4
SD 25.3	25	3	1	436	249	5	R3/4
SD 35.3	35	3	1	485	280	6,4	R3/4
SD 50.3	50	3	1,5	536	316	8	R3/4
SD 80.3	80	3	1,5	636	346	12,7	R3/4
10 bar (PS)							
SD 8.10	8	10	4	314	166**	4,0	R1/2
SD 12.10	12	10	4	352	199**	5,1	R1/2
SD 18.10	18	10	4	393	222**	6,5	R3/4
SD 25.10	25	10	4	436	249**	8	R3/4
SD 35.10	35	10	4	485	280**	9,7	R3/4
SD 50.10	50	10	4	536	316**	12	R3/4
SD 80.10	80	10	4	636	346**	16	R3/4

VN = Volume nominal

VN = volume de vase nécessaire en l = Vn / ηvase
- ↳ **Vn = volume NET = Ve + Vv+ (Vk + 10%)**
  - ↳ **Ve = volume de dilatation = Va . e**
    - ↳ **Va = volume total du réseau en l**
    - ↳ **e = coef. d'expansion dépendant de l'élévation de température.**
  - ↳ **Vv = volume de réserve = VA . 0,5 % (avec au minimum 3 litres)**
  - ↳ **Vk = volume des capteurs en l**
- ↳ **ηvase = rendement du vase = (Pe – Po) / (Pe + 1)**
  - ↳ **Pe = pression finale en bar = PSV – 10%**
    - ↳ **PSV = Tarage de la soupape en bar**
  - ↳ **Po = pression de gonflage en bar = (Hst /10) + Pd + 0,3 bar + Δp**
    - ↳ **Hst = hauteur statique en m**
    - ↳ **Pd = pression de vaporisation à la température maxi en bar**
    - ↳ **Δp = pression différentielle de la pompe. Si vase sur l'aspiration de la pompe Δp = 0**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Analyse du réseau de production ECS solaire

Extrait du BO Santé – Protection sociale – Solidarité no 2011/1 du 15 février 2011

SANTÉ PUBLIQUE / Santé environnementale
MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ , SECRÉTARIAT D'ÉTAT À LA SANTÉ

Direction générale de la santé

1. Légionelles et légionellose

Contexte sanitaire – Épidémiologie
Les légionelles sont des bactéries largement présentes dans les écosystèmes naturels et principalement dans les milieux hydriques. Elles prolifèrent dans les installations qui leur offrent des conditions
favorables (stagnation de l'eau, température de l'eau comprise entre 25 et 45 °C, nutriments tels que le fer ou le zinc). Elles peuvent contaminer les individus lorsque ceux-ci sont exposés à des aérosols d'eau (de dimension inférieure à 5 micromètres) issus de milieux où la bactérie a proliféré.
Les conséquences sanitaires des expositions aux légionelles sont variées. Les personnes peuvent contracter :
– des infections non pulmonaires de type grippal (fièvres de Pontiac notamment) dont l'issue est généralement favorable ;
– des infections pulmonaires graves appelées légionelloses.
La légionellose est une pneumopathie sévère, mais non contagieuse. La légionellose est, depuis 1987, une maladie à déclaration obligatoire (MDO) auprès des autorités sanitaires, aujourd'hui les agences régionales de santé (ARS).

2. Mesures de prévention à mettre en œuvre

La prévention du risque de prolifération des légionelles dans les réseaux d'ECS repose sur trois grands
axes :
– éviter la stagnation de l'eau et en assurer une bonne circulation ;
– lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adaptés à la qualité de l'eau
et aux caractéristiques de l'installation ;
– maintenir l'eau à une température élevée dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution et mitiger l'eau au plus près des points d'usage (pour éviter les brûlures).

3. Mise en œuvre en amont les conditions d'exploitation

Permettre la bonne circulation de l'eau dans les réseaux. La stagnation de l'eau est l'une des causes principales de développement des légionelles. L'attention doit être portée sur :
– l'identification et la suppression des canalisations ou équipements avec un débit d'eau nul ou très faible (bras morts) : ces types d'installation favorisent la formation de tartre et la prolifération des légionelles, notamment en tant qu'hôte de certains protozoaires, dans le biofilm présent à la surface en contact avec l'eau ; il s'agit notamment des piquages et des boucles dont les terminaux ne sont pas utilisés ;
– le respect des spécifications normatives relatives aux vitesses minimales de l'eau (DTU 60.11) ;
– le respect des obligations réglementaires relatives à la température de l'eau (arrêté du 30 novembre 2005). En outre, l'exploitation des réseaux d'ECS doit conjuguer deux contraintes essentielles : d'une part, le maintien d'une température supérieure à 50°C sur l'ensemble des réseaux est efficace pour contrôler la prolifération des légionelles ; d'autre part, la distribution d'une eau à une température maximale de 50°C aux points d'usage terminaux dans les pièces destinées à la toilette est nécessaire pour prévenir les brûlures.

4. Mesures de désinfection curative

Désinfection curative par choc thermique ou chimique : elle ne doit intervenir que si elle est nécessaire, à l'issue de la mise en œuvre des autres actions, notamment lorsque les mesures correctives n'ont pas été suffisantes pour assurer le rétablissement de la qualité de l'eau.
Procédé : Choc thermique uniquement dans les réseaux de distribution d'eau chaude en portant la température du réseau à 70 °C pendant au moins 30 minutes

5. *Fréquences de surveillance*

Dans les ERP autres que les établissements de santé, au niveau des points de surveillance mentionnés plus haut, la mesure de la température de l'ECS doit être réalisée au minimum une fois par mois et les analyses de légionelles au minimum une fois par an. La température de l'ECS, et en conséquence le risque de prolifération des légionelles dans les réseaux, sont tributaires de nombreux facteurs liés notamment à la maintenance des installations et au soutirage de l'eau : la maîtrise du risque lié aux légionelles est donc variable au cours du temps. Elle nécessite une attention permanente, basée entre autres sur ces opérations de contrôles réguliers qui doivent être reproduites chaque année.
Dans les établissements de santé et compte tenu de la plus grande vulnérabilité de certains patients, une vigilance particulière est nécessaire au niveau de la température de l'ECS : celle-ci doit être vérifiée chaque semaine au niveau des points d'usage, notamment dans les services qui accueillent des patients identifiés comme particulièrement vulnérables au risque de légionellose.
Concernant les analyses de légionelles et les mesures de désinfection curative, les campagnes peuvent être réparties au cours de l'année suivant le plan de prévention mis en place, en général de façon trimestrielle.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Professionnel

Documentation adoucisseur:



Photo : adoucisseur BWT Rondomat Duo (source BWT)

Adoucisseur BWT Rondomat DUO 3 - modèle DVGW (pour eau potable)

- **Débit nominal** 5 m³ / h (eau adoucie à 15 °F / avec TH d'eau brute à 35 °F) , P = 1 bar
- **Débit de pointe** temporaire admissible 8 m³/h (perte de pression 1,7 bar)
- Capacité d'échange : 2 collones x 172 °F x m³ = total 344 °F x m³
- Pression de service 2,5 à 8 bar
- Consommation d'eau de lavage 0,69 litres / m³ x °F
- Faible consommation de sel 20 grames / m³ x °F
- Capacité bac à sel 75 Kg
- **Pour imeubles collectifs de 10 à 20 appartements.**
  (consommation annuelle maximum 2000 m³)

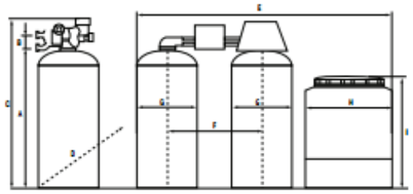
Dimensions :

Hauteur 1380 mm
Largeur 1200 mm
Profondeur 470 mm

Appareil conseillé pour :

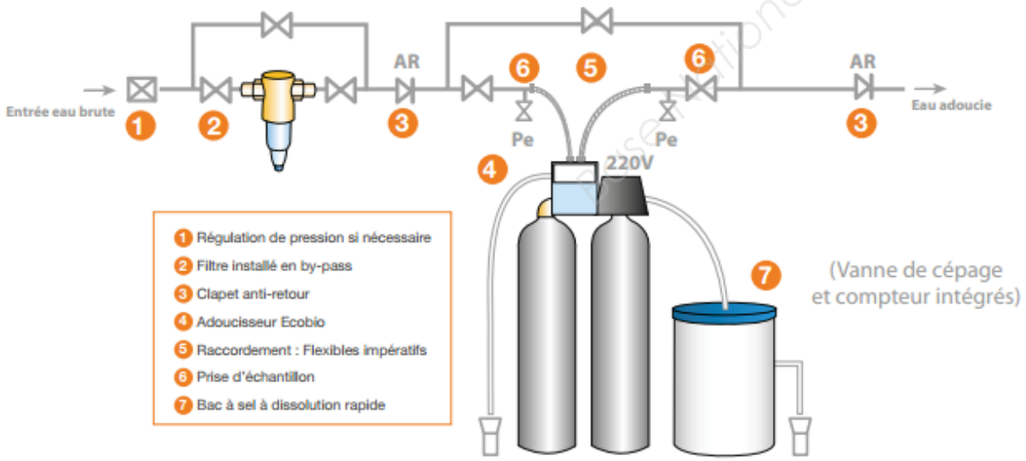
- **Immeubles collectifs** de 10 à 20 appartements (consommation annuelle d'eau - max 2000 m³)
- **Petits Hôtels** & Résidences .
- **Bureaux .**

Caractéristiques dimensionnelles



			Cillit Rondomat Ecobio 2	Cillit Rondomat Ecobio 3	Cillit Rondomat Ecobio 6	Cillit Rondomat Ecobio 10
Hauteur entrée eau brute	A	mm	600	1110	1190	1200
Ecart entrée / sortie	B	mm	67	67	108	108
Hauteur totale	C	mm	870	1380	1540	1550
Profondeur totale	D	mm	470	470	650	650
Largeur totale	E	mm	1200	1200	1900	2050
Entraxe des bouteilles	F	mm	460	460	650	650
Diamètre des bouteilles	G	mm	269	269	400	552
Diamètre bac à sel	H	mm	470	470	650	650
Hauteur bac à sel	I	mm	630	630	880	880
Diamètre écoulement à l'égout		mm	DN50	DN50	DN80	DN80

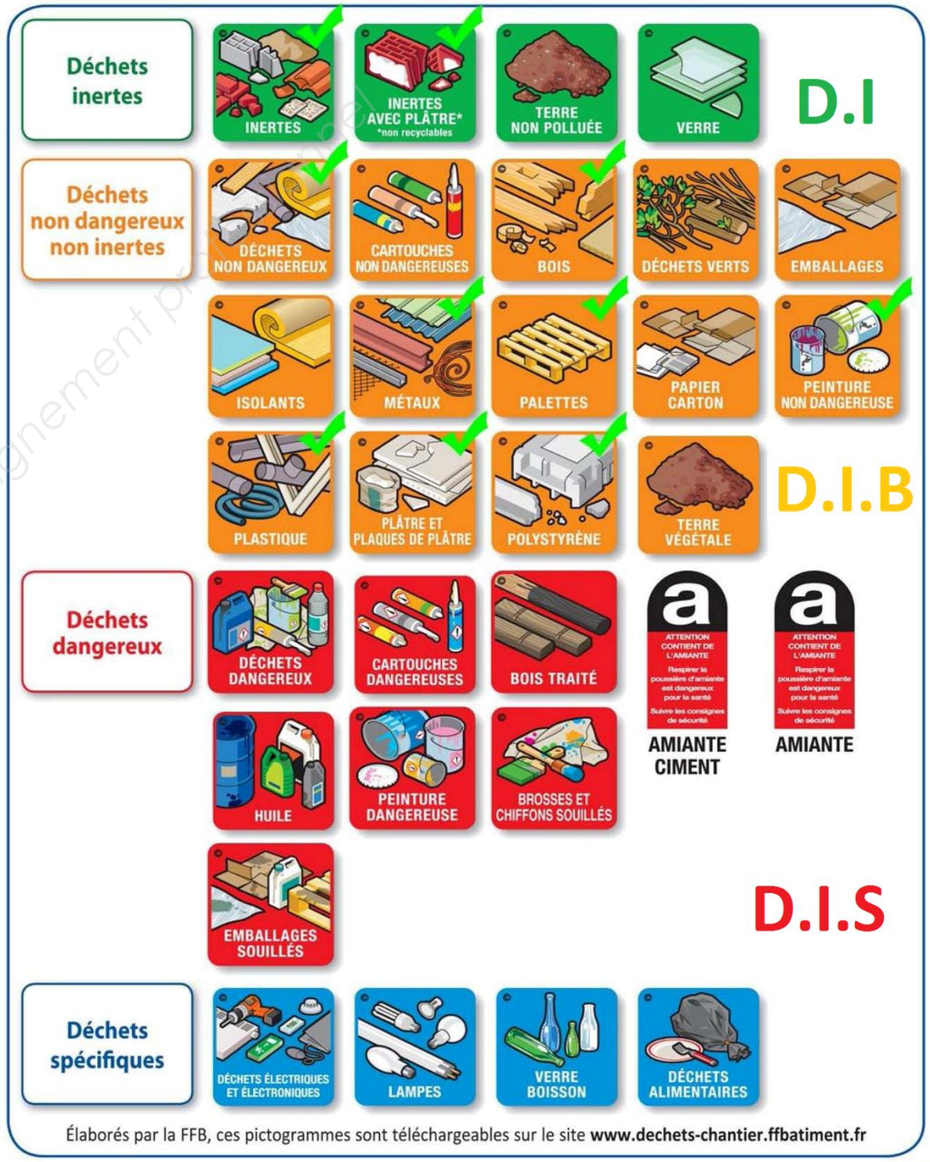
Préconisation d'installation





Signalétique pour mieux trier

Nos déchets de chantier évacués le 17/09/2013



Reproduction interdite en dehors des usages pédagogiques de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.