

COMPLEXE SCOLAIRE DES NOUTES SOUMISSION

CFC 242 – Production de chaleur
CFC 243 – Distribution de chaleur

Maître de l'ouvrage :	Architecte :	Ingénieur CVSE :
Commune de Crissier		
Service patrimoine		
Communal Domaine &	Marzano Polikar	
Bâtiments	architectes EPF/SIA	ENERGA SA
Ch.de Chisaz 1	Ch des Ramiers 22	Route de Lausanne 10
1023 Crissier	1009 Pully	1400 Yverdon-les-Bains

Entreprise soumissionnaire :
Adresse :
Téléphone :
Personne responsable :

Total brut de la soumission HT :

Signature et timbre :

2. CONDITIONS PARTICULIERES CVSE

2.1 Normes et prescriptions

- Le Code des Obligations.
- Les dispositions contractuelles.
- Les présentes conditions générales.
- Les prescriptions cantonales et communales.
- Les directives et normes en vigueur de la SUVA.
- Les prescriptions de protection incendie AEAI (édition 2015).
- Les lois et ordonnances fédérales sur l'énergie (OFEN).
- Les lois et ordonnances fédérales de l'environnement et de la protection de l'air (OFEV-RNI).
- Les normes, recommandations et cahiers techniques en vigueur de la SIA.
- Les normes et recommandations en vigueur de la SICC.
- Toutes normes et recommandations en vigueur, se rapportant aux techniques traitées.

2.2 Exécution des travaux

L'installation devra être fournie complète, en état de marche avec tous les accessoires pour un bon fonctionnement et une exécution suivant les règles de l'art, ceci même dans le cas où tous les matériaux ne sont pas mentionnés dans le présent descriptif. Les positions qui ne sont pas spécifiquement décrites ci-après, mais nécessaires pour la réalisation dans les règles de l'art des installations, devront être implicitement comprises dans le prix de l'offre rendue.

Le matériel installé doit être rigoureusement conforme aux caractéristiques minimales imposées ainsi qu'aux marques, types et caractéristiques du matériel défini à l'appui de l'offre remise par l'entrepreneur retenu. En outre, les marques et types sélectionnés initialement ne pourront être modifiés quand bien même l'entrepreneur prétendrait obtenir les mêmes résultats avec un matériel de marque ou de type différents. Les catalogues des constructeurs devront indiquer pour les matériels proposés, des caractéristiques (puissance, débit, etc.) au moins égales à celles qui sont imposées. Il ne sera plus admis aucune majoration tendant à augmenter les valeurs publiées au catalogue. Toute modification au projet initial ne pourra se faire qu'avec l'accord écrit du Maître d'ouvrage ; à défaut de cet accord, les frais résultants de ces modifications resteront à la charge de l'entrepreneur.

Un échantillonnage de tous les appareils avec leurs équipements devra être soumis à l'agrément du Maître de l'Ouvrage.

2.3 Mise en service et réception des installations

À la fin des travaux, l'entrepreneur effectue le rinçage, le contrôle de fonctionnement de l'installation, les pré réglages des consignes des régulateurs et des thermostats, ainsi que les essais et les tests. Les mises au point imposées par les réglages et le fonctionnement seront assurés par l'entrepreneur durant la première période de chauffe. L'entrepreneur est chargé de préparer les documents suivants pour la réception et d'en remettre 3 exemplaires au Maître de l'ouvrage :

- Plans et schémas révisés de l'état final des installations.
- Le procès-verbal des tests, essais et mesures effectuées.
- Descriptif de fonctionnement MCR avec liste des scénarios de test à valider par l'ingénieur.
- Contrôle finale et rapport de sécurité. (OIBT, etc.)
- Document d'exploitation avec instruction de service et d'entretien.
- Classeur de révision complet à valider par l'ingénieur

2.4 Spécifications acoustiques

Bruit généré à l'intérieur par les installations

Généralités

Les limites admissibles de bruit généré par des installations techniques sont en principe définies par deux normes :

Bruit à l'intérieur des bâtiments : SIA 181 Protection contre le bruit dans le bâtiment

Bruit à l'extérieur : Ordonnance sur la protection contre le bruit OPB 814.41

Les normes cantonales sont également à prendre en considération au cas où elles seraient plus restrictives que les normes fédérales mentionnées.

Bruit aérien

Les deux normes citées fixent les niveaux d'évaluation de bruit produit ou émis par les équipements techniques. S'agissant d'une valeur calculée sur la base de nombreux critères tels que le niveau de bruit directement mesuré, la durée de bruit ainsi que ses caractéristiques tonales et impulsionnelles, temps de réverbération etc., elle ne peut pas être calculée avec suffisamment de précision.

Toutefois, les niveaux de puissance acoustique de diverses sources de bruit peuvent être évalués sur la base des valeurs limites indiquées dans les normes.

L'entreprise choisira les appareils et composants des installations en tenant compte des bruits générés. Les moyens passifs de réduction de bruit doivent être inclus dans son offre. Il s'agit notamment des amortisseurs de bruit, isolations acoustiques, capots insonorisant et autres moyens de réduction de bruit rayonné.

Les caractéristiques acoustiques détaillées des appareils générateurs de bruit doivent être transmises à l'acousticien mandaté pour approbation et à l'ingénieur pour information.

Bruit solidien

Toute transmission des vibrations entre les composants des installations techniques et éléments de construction doit impérativement être évitée. De ce fait tous les points d'appui, fixations, suspensions et autres points et surfaces de transmission des vibrations doivent être isolés au moyen des éléments élastiques. Les points d'appui des machines générateurs des vibrations à basse fréquence (ex. machines à mouvement alternatif) doivent être étudiés en fonction des fréquences des vibrations générées et de fréquence propre du système porteur. Le raccordement des appareils générateurs de vibrations sur les réseaux aérauliques et hydrauliques sera réalisé au moyen d'éléments élastiques.

Bruit de choc

D'une manière générale les installations ne génèrent pas le bruit de choc.

Toutefois, le démarrage de certains appareils, tels que pompes par exemple, peut générer un bruit de choc relativement important. La commutation des pompes mal gérée peut également provoquer un coup de bélier et un bruit de choc important.

L'entreprise prendra toutes mesures nécessaires pour éviter le bruit de choc et (ou) la transmission solidienne de bruit de choc sur les éléments de construction.

2.5 Spécifications CVSE

Les produits, marques et matériaux prescrits sont à offrir.

Pour les éléments sans désignation précise, il ne sera offert que des produits sûrs à l'exploitation et qui ont fait leurs preuves. Les produits et matériaux doivent correspondre aux prescriptions et recommandations en vigueur

2.5 Spécifications CVS

Les produits, marque et matériaux prescrits sont à offrir.

Pour les éléments sans désignation précise, il ne sera offert que des produits sûrs à l'exploitation qui ont fait leurs preuves. Les produits et matériaux doivent correspondre aux prescriptions et recommandations en vigueur.

2.5.1 Chauffage-Froid

Échangeurs

Construits en acier inox V4A. Le protocole de mesure de la perte de charge réalisée en usine devra être fourni. Les dimensions doivent être contrôlées par l'entreprise avant la commande.

Bouilleurs

Sauf spécifications particulières, exécution des réservoirs et registres en acier inox V4A, qualité 1.4435. La tôle entre la bride et la plaque de fermeture du trou d'homme doit être également en acier inox. Les dimensions doivent être contrôlées par l'entreprise avant la commande. L'emplacement et les diamètres de prises de raccordement pour eau froide, circulation, eau chaude et vidange sont à exécuter selon les indications de l'installateur sanitaire. Le registre sera facilement démontable, fixé sur brides, distance entre les tubes suffisante pour permettre un nettoyage correct. Le raccordement d'eau froide sera exécuté avec déflecteur ou rampe de distribution d'eau vers le bas. Les bouilleurs à installer dans les abris de Protection Civile seront exécutés selon les dernières normes ITO en vigueur. Dans le cas de registre électrique, celui-ci est monté à un niveau inférieur au registre de chauffe et est constitué d'éléments de chauffe montés dans des gaines en acier inox : exécution conforme aux prescriptions des Services Electriques.

Système d'expansion

L'entreprise recalculera, avant l'exécution, les caractéristiques des vases d'expansion en fonction des puissances et contenances définitives et des températures des installations. Le dimensionnement et la mise en place du système de sécurité seront conformes à la directive SICC 93-1F et à son complément n°1 du 1/1997.

Pompes et circulateurs

Ils seront tous de la même marque. Le type sera choisi de manière que les caractéristiques répondent au débit et à la pression demandée dans la zone optimum des courbes du constructeur, ainsi qu'au fluide pour lequel il est utilisé. Ces caractéristiques seront recalculées par l'entreprise, avant l'exécution, sur la base du tracé définitif des réseaux et de la perte de charge des appareils.

Circulateurs à rotor noyé

De construction robuste, avec viseur de contrôle du sens de rotation et du fonctionnement, arbre du moteur en acier inoxydable, rendement élevé, marche silencieuse, pompe et moteur lubrifiés à l'eau, sans presse-étoupe. Tous les moteurs sont, si possible, triphasés 400V. Vitesse de rotation maximale 1450 t/min sauf exception et après accord de l'ingénieur-conseil. L'installateur signalera en temps voulu, à l'électricien, si des déclencheurs thermiques sont à raccorder. Sélection des circulateurs à plusieurs vitesses dans la plage de vitesse de rotation moyenne. Exécution pour chauffage : température 110°C. Exécution spéciale pour eau surchauffée.

Chauffage par le sol

L'entreprise recalculera soigneusement les registres et la distribution, afin d'être en mesure d'assumer la pleine responsabilité de son installation. Il annoncera à temps au maître d'ouvrage des travaux les registres prêts à être bétonnés afin qu'un contrôle réel puisse avoir lieu. Ne sont admis que des tubes en polyéthylène réticulé étanches à la diffusion d'oxygène selon DIN 4726. Les tubes sont posés et fixés de telle façon que l'horizontalité des registres ne soit pas compromise par le bétonnage. Pour éviter les zones de surchauffe à proximité des collecteurs les tubes seront habillés de l'isolation thermique à proximité des collecteurs. Cette isolation sera exécutée en mousse

synthétique d'épaisseur de 6 à 10mm. L'entreprise ne limitera pas son intervention à la seule pose des registres, il contrôlera notamment :

- qu'avant la mise en place du béton, les registres n'ont pas été déplacés ou abîmés.
- que la mise en place du béton s'opère bien selon les règles de l'art sans atteinte aux tuyaux de chauffage.
- que l'enrobage des tuyaux soit parfait.

La pose des registres doit suivre les travaux sans interrompre le rythme de construction. L'entreprise s'engage à suivre strictement les délais imposés par le maître d'ouvrage.

Compteurs de chaleur

Compteurs électroniques, avec mesure de débit à ultrasons et sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisée y compris sondes Pt 100, câblage et convertisseur de signal pour lecture directe. Compteurs électroniques, avec mesure de débit par compteurs d'eau mécaniques, et sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisée y compris sondes Pt 100, câblage et convertisseur de signal pour lecture directe.

Traitement d'eau

L'entrepreneur en chauffage doit remettre au Maître de l'ouvrage une installation correctement rincée, purgée et protégée efficacement contre la corrosion. Toutes les fournitures, travaux de montage et opérations nécessaires pour atteindre cet objectif sont à sa charge. Avant le remplissage final des installations l'entrepreneur effectuera des analyses d'eau et, conformément à la directive SICC BT 102, effectuera des corrections de ses propriétés chimiques et physiques. Les documents suivants feront partie du dossier de réception des installations :

- Analyse d'eau dans chaque circuit fermé distinct (SICC 97-1F chap. 4).
- Directives de surveillance et de maintenance des circuits hydrauliques à court et à long terme.

Robinetterie, armatures et accessoires

Vannes et armatures pour l'eau chaude et l'eau glacée

Généralités

Toutes les vannes et armatures sans indications spéciales sont PN 6 et pour une température jusqu'à 120°C. L'entrepreneur doit fournir toutes les vannes d'arrêt et armatures nécessaires au bon fonctionnement des installations. Les vannes et armatures d'un diamètre nominal de 32 mm et supérieur seront à brides, contre-brides, boulons et joints et à offrir sans spécifications spéciales. Sur les réseaux à eau glycolée, une attention particulière sera portée à l'exécution et au serrage des raccords filetés, ainsi qu'aux matériaux des joints.

Vannes d'arrêt

Robinets-vannes à papillon étanches, en fonte, arbre et papillon en acier inox, pour montage entre deux contre-brides. Les petites vannes taraudées jusqu'à un diamètre de 1 1/4" seront du type robinet à boule, à tige longue.

Vannes d'équilibrage

Vannes d'équilibrage étanches avec échelle de réglage et prises de mesure de pression.

Clapets et soupapes de retenue

A ressort, clapets en acier inoxydable avec joint souple, étanches en position fermée, à monter entre les brides. Exécution spéciale selon spécifications du fournisseur pour les clapets montés sur des réseaux susceptibles de vibrations. Perte de charge maximale à débit nominal - 10 kPa

Épurateurs de conduites

Corps en fonte, tamis en acier inoxydable facile à enlever. Un tamis de réserve pour chaque diamètre est à fournir.

Amortisseurs de vibrations

Option 1 : Sauf exception clairement spécifiées, exécution en caoutchouc spécial renforcé, avec brides et ancrage absorbant la poussée, y compris points fixes et étriers de limitation de longueur. Choix à faire en tenant compte des températures et des pressions d'utilisation et après vérification de la compatibilité avec le traitement d'eau.

Option 2 : Exécution en acier inoxydable, à soufflet métallique, parois multiples et ondulations parallèles, ou en tuyau métallique flexible à double ou triple paroi ondulée en spirale. Lorsque les forces de réaction ne peuvent pas être absorbées par des points fixes, les amortisseurs seront pourvus de butées axiales équipées d'éléments élastiques et maintenues à distance par des tirants. Si la longueur disponible est suffisante, prévoir l'installation de tuyaux métalliques tressés de préférence aux amortisseurs avec butées.

Purgeurs d'air automatiques

Ils seront installés sur les points hauts des centrales et de la distribution. Sauf exception clairement spécifiées, purgeur à flotteur, filetage 3/8", avec purgeur manuel et vanne d'isolement.

Séparateurs

Des séparateurs combinés avec fonction de dégazage et de désembuage sont à installer partout où nécessaire, en particulier dans la conduite principale, de façon à permettre une purge d'air complète des installations et une élimination des particules.

Thermomètres

Les thermomètres seront du type à bimétal diam. min. 100 mm ou 160 mm pour les tuyaux diam. 132/140 et au-delà. Graduation en °C avec plongeur et douille de protection. Les thermomètres de précision pour l'eau glacée et de refroidissement sont du type à verre avec remplissage d'un liquide spécial. Tous les thermomètres devront être lisibles du sol, des thermomètres du type incliné sont à installer au-dessus de 2,10 m. du sol. Les gaines plongeantes pour des thermomètres fixes et mobiles doivent être montées selon les indications de DIN 1953. Les petits diamètres des conduites sont à augmenter à l'endroit des mesures de températures.

Manomètres et hydromètres

La pression nominale des réseaux ne doit pas dépasser les 2/3 de la valeur maximale de l'échelle des manomètres. Les manomètres sont du type à tube ressort suivant norme DIN 16005 diam. min. 100 mm, graduation en bar selon utilisation, marque rouge à la valeur de la pression max. admissible. Les manomètres sont protégés par un raccordement en forme de siphon isolés par un robinet à pointeau avec brides de contrôle. Les manomètres différentiels sont d'un diamètre 160 mm, type DRD. Ils sont isolés par 2 robinets à pointeau type N 5008.1.

Raccords de prise de pression et de température

Raccord de mesure à double fermeture avec adaptateurs pour la mesure de la pression, avec manomètres correspondants aux caractéristiques de l'installation et thermomètres spéciaux adaptés aux raccords.

Doigts de gant

En acier à souder sur la tuyauterie pour les sondes de mesure à plongeur et des thermomètres.

Conduites

Sauf exception clairement spécifiées, ne sont admis que :

- Des tubes bouilleurs en acier 37.0, sans soudure, selon norme ISO R 336 (DIN 2448).
- Des tubes à eau noirs, tubes filetés ordinaires, soudés ou sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2440) en acier 33 ou acier 00.
- Des tubes inox sans soudure, étirés, recuits et décapés, qualités 1.4301 pour V2A et 1.4404 pour V4A.
- Des tubes noirs, sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2441) pour les réseaux vapeur.

- Des tubes bouilleurs et des tubes à eau sans soudure, AC 35 29 selon norme DIN 2448/1629 page 3, avec certificat selon DIN 50049/3B, avec bouts chanfreinés selon DIN 2559/2, pour les réseaux d'eau surchauffée.

Les coudes jusqu'à un diamètre de tuyau de 1/2" peuvent être cintrés sur place. Au-dessus, ils seront fabriqués en usine (norme 3d). La qualité des coudes, réductions, etc. sera identique à la qualité des tubes. Les changements de diamètres sur les tuyauteries horizontales sont à effectuer avec des raccords excentriques d'une manière permettant la purge d'air et la vidange du réseau. Toutes les tuyauteries sont nettoyées, dégrassées et peintes avec une peinture antirouille, résistant aux températures. Les tuyauteries d'eau glacée à isoler en ARMAFLEX sont peintes avec la peinture anti-corrosion spéciale ARMAFLEX. Les purges, les vidanges, les branchements des instruments de mesure sont à comprendre sans autre spécification dans le devis. Les dimensions des tuyauteries indiquées sur les plans et schémas fournis dans le dossier d'appel d'offres d'entreprise sont provisoires et valables uniquement pour la phase d'appel d'offres. Le calcul des diamètres n'est effectué que pour les conduites les plus longues en vue de déterminer les caractéristiques des circulateurs. L'entreprise recalculera les réseaux. L'identification des conduites, isolées ou non, doit être exécutée d'une manière claire.

Suspensions et supports des tuyauteries

Les distances maximales entre les supports pour éviter des fléchissements seront les suivantes :

Diamètre	distance des supports (m)
Jusqu'à 1/2"	1,5
1"	2,0
54/60	2,5
107/114	3,5
159/168	5,0
207/219 et au-delà	6,0

Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre. Les supports (colliers) doivent être vissés. Les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner la libre dilatation de la tuyauterie. Des guidages et points fixes doivent être placés et calculés selon les exigences du tracé des conduites, des pressions, et des températures. Tous les montants, les gabarits métalliques, les pièces d'appui et les fixations nécessaires à la conception des supports sont à fournir par l'entreprise de chauffage. Les fixations des tuyaux d'eau glacée sont réalisées avec des colliers spéciaux qui assurent la coupure du pont froid. Les coquilles PIR sont à poser par l'installateur de chauffage et seront de même épaisseur que l'isolation des tuyaux. Dans le cas où les tuyaux sont à isoler en ARMAFLEX, des supports AF/ARMAFLEX type A ou B selon épaisseur seront utilisés. Les colliers de fixation seront isolés des tuyaux de chauffage par une bande de caoutchouc. Les fixations ne doivent pas détériorer le calorifugeage des conduites sous l'action de dilatation. Toutes les fixations doivent correspondre aux exigences du point 3.6. : Elles sont donc du type avec isolation phonique. Elles doivent également être résistantes au feu. Les colliers et coudes seront du type avec isolation phonique. Les détails des suspensions et supports sont à soumettre aux ingénieurs pour approbation avant leur fabrication. Les forces agissant sur les ancrages (point fixe et suspensions) dans les murs et dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils. Les passages au travers des murs et dalles sont isolés par des coquilles ARMAFLEX. Cette isolation est à comprendre sans autre spécification dans l'offre.

Soudures

L'entreprise n'emploiera, pour tous les travaux de soudage sur les conduites, que des soudeurs qualifiés. Les instructions du SPI concernant les mesures de prévention d'incendie lors de travaux de soudage doivent être respectées. Les soudures pour les conduites d'eau surchauffée et les tuyaux chauffage inaccessibles après montage seront au moins de classe II suivant la norme. Les frais de contrôle des soudures sont à la charge du maître de l'ouvrage si les soudures sont sans défaut, et à la charge de l'entreprise si les soudures doivent être refaites.

Spécifications

Le mètre des tuyaux indiqués dans la liste de matériel est déjà majoré de 5 % pour les chutes. Les suppléments estimés en % sur les prix des tuyauteries mentionnés dans la liste de matériel comprendront, sauf spécifications spéciales :

- Les coudes à souder, la soudure
- Les coudes GF et tés de réglage
- L'étanchéité
- Les fixations (suspensions, supports, gabarits métalliques, guidages, points fixes)
- Peinture antirouille
- Manchons pour instruments de commande et de contrôle
- Les plaquettes indicatrices en matière synthétique, couleur selon SIA 410.1
- Les identifications de conduites

Compensateurs de dilatation

Des compensateurs de dilatation sont à insérer dans la tuyauterie partout où nécessaire. En principe, ils figurent sur les plans ainsi que leurs points fixes. Les guidages sont à prévoir sans autres spécifications. Les compensateurs sont à installer de manière accessible pour révisions et contrôles. L'entreprise est tenue de vérifier les emplacements et types de compensateurs avant la commande. Peinture et protection antirouille des conduites

Conduites d'eau chaude

Les tuyaux de chauffage sont à protéger de manière efficace par une couche de peinture antirouille, agréée par le fournisseur de l'isolation, de couleur différenciée des conduites d'eau glacée. Préalablement, la surface des tuyaux est brossée pour enlever les grains de calamine les plus importantes et dégraissée de manière soignée.

Peinture de finition

Une peinture de finition, couleur RAL, est appliquée sur toutes les parties des conduites non isolées. Tous les appareils, machines, appareillage de contrôle sont pourvus d'une peinture originelle ou appliquée sur place. Lors de la réception, l'état de ces peintures sera impeccable, retouché si nécessaire, de manière correcte. Cela est spécialement valable pour les pompes, les armatures et les cuves de stockage.

Directives spécifiques d'exécution

Raccordement des batteries

Le raccordement des batteries comprendra notamment :

- Le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris tous accessoires nécessaires.
- Vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour.
- Doigts de gants pour thermomètres sur conduites Aller et Retour.
- Prises avec robinet ou prises Twinlock pour mesure de pression sur conduites Aller et Retour.
- Les robinets de vidange.
- Deux bouteilles d'air avec purgeur (A/R).

Raccordement des terminaux

Les appareils terminaux seront raccordés au moyen des tuyaux souples avec des raccords-union coté réseau et, de côté appareils, les raccords adaptés à ces derniers. Selon situation il comprendra :

- Le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris tous accessoires nécessaires.
- Vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour

- Purgeurs d'air avec ou sans bouteille.
- Vanne d'équilibrage avec prise de mesure de pression différentielle ou prises de mesure Twinlock sur conduites Aller et Retour.

Traitement d'eau

L'entrepreneur doit remettre au Maître de l'ouvrage une installation correctement rincée, purgée et protégée efficacement contre la corrosion. Toutes les fournitures, travaux de montage et opérations nécessaires pour atteindre cet objectif sont à sa charge. Avant le remplissage final des installations l'entrepreneur total effectuera des analyses d'eau et, conformément à la directive SICC97-1F, effectuera des corrections de ses propriétés chimiques et physiques. Les documents suivants feront partie du dossier de réception des installations :

- Analyse d'eau dans chaque circuit fermé distinct (SICC 97-1F chap. 4)
- Directives de surveillance et de maintenance des circuits hydrauliques à court et à long terme

Isolation

Généralités

Les travaux d'isolation seront exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3. L'isolation, d'une manière générale, doit être exécutée par une main-d'œuvre spécialisée. Toute isolation ne correspondant pas aux règles de l'art sera refusée. L'isoleur doit tenir compte de la dilatation des conduites, notamment en leurs points de fixation, afin d'éviter des déchirures et autres dégâts.

Isolation des tuyauteries chauffage

Isolation par coquilles ou matelas inorganiques liés avec du fil de fer galvanisé ou rubans d'acier :

- Exécution ASMI 101.00.000 : isolation brute
- Exécution ASMI 101.02.000 : doublage avec feuilles d'aluminium STUCCO ou en PVC dur
- Exécution ASMI 101.03.000 : doublage tôle ALUMAN ou STUCCO
- Exécution ASMI 101.05.000 : doublage tôle inox 1.4301

Coquilles en mousse de polyisocyanurate (PIR V3) avec doublage coquilles ARMAFLEX IT 13 mm pour les conduites en caniveau. Isolation par coquilles ARMAFLEX : SH ou IT ou HT selon spécifications du mètre. D'une manière générale, disposer des manchettes chaque fois que l'isolation est coupée. Dans certains cas particuliers, il pourra être prévu une isolation par coquilles en mousse de polyisocyanurate en lieu et place des coquilles inorganiques (voir spécifications dans mètre).

Isolation des vannes et armatures chauffage

Coques isolantes, facilement démontables, à parois métalliques simples, en tôle ALUMAN ou galvanisée, avec isolation en laine minérale :

- Exécution ASMI 501.03.000
-

Isolation des appareils

Matériaux fibreux inorganiques, liés au moyen de rubans d'acier entre sous-construction, manteau en tôle ALUMAN, selon ASMI 801.03.000 pour le chauffage.

Épaisseur des isolations

Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC), édition 2014.

Annexe 4 Épaisseur minimale de l'isolation thermique des conduites de distribution de chauffage et des conduites d'eau chaude sanitaire (art. 1.17, al. 2)

Diamètre nominal [DN]	Pouces	si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 - 15	$\frac{3}{8}'' - \frac{1}{2}''$	40 mm	30 mm
20 - 32	$\frac{3}{4}'' - 1\frac{1}{4}''$	50 mm	40 mm
40 - 50	$1\frac{1}{2}'' - 2''$	60 mm	50 mm
65 - 80	$2\frac{1}{2}'' - 3''$	80 mm	60 mm
100 - 150	4'' - 6''	100 mm	80 mm
175 - 200	7'' - 8''	120 mm	80 mm

Annexe 5 Valeurs U_c maximales pour des conduites enterrées (art. 1.17, al. 4)

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200
	$\frac{3}{4}''$	1''	$\frac{5}{4}''$	$1\frac{1}{2}''$	2''	$2\frac{1}{2}''$	3''	4''	5''	6''	7''	8''

Conduites rigides [W/mK]

	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Conduites souples et tubes jumelés [W/mK]

	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Épaisseur des tôles

Jusqu'à et y compris diam. 150 mm

0,6 mm

Jusqu'à diam. 300 mm

0,7 mm

Au-delà de diam. 300 mm

1,0 mm

2.5.2 Ventilation

Caissons de monoblocs

Cadre robuste en profilés creux d'aluminium sans ponts froids assemblés par pièces moulées en aluminium ou en ABS. Portes de visite à fermeture étanche avec charnières et poignées solides, réglables, exécutés en matière résistante à la corrosion. Portes de visite des compartiments des ventilateurs avec dispositif de fermeture à clé carré. Socle de base en profilés métalliques zingués au feu ou en métal inoxydable, avec pieds réglables munis des points d'appui anti vibratiles. Manchettes souples de raccordement aux réseaux de gaines empêchant la propagation des vibrations. Les sections des monoblocs seront dimensionnées pour garantir une vitesse maximale d'écoulement dans les appareils de 2m/sec rapportée aux surfaces nettes. L'assemblage des éléments, autoportants ou sur profilés doit être rigide et parfaitement étanche. Chaque élément du monobloc est spécifié ci-après (filtre, batterie, ventilateur, etc.). Tous les éléments doivent être facilement accessibles. Tous les monoblocs seront de même marque, quelles que soient leurs capacités et caractéristiques.

Ventilateurs

Généralités

Les caractéristiques des ventilateurs, mentionnées dans le métré s'entendent :

- Sans majoration pour les débits
- À titre indicatif pour les pressions totales

L'entreprise totale est tenue de recalculer et établir elle-même les caractéristiques définitives en tenant compte les pertes de charge de ses réseaux aérauliques, des filtres à l'état final d'encrassement et des divers appareils définitivement choisis, intégrés dans les réseaux. Pour la raison de rendement global le choix des ventilateurs à l'entraînement direct est prioritaire.

Ventilateurs axiaux

Avec turbine à pales fixes

Virole en forte tôle d'acier galvanisé ou thermolaqué. Turbine optimisée pour haut rendement avec pales fixes en en alliage injecté, parfaitement équilibrée statiquement et dynamiquement et accouplée directement avec le moteur d'entraînement.

Avec turbine à pales orientables

Virole en forte tôle d'acier galvanisé ou thermolaqué, composée d'un ou de plusieurs segments, rigidifié par des renforts. Turbine composée du disque de base et des pales orientables en alliage. Pour les exécutions spéciales avec exigences accrues les pales seront exécutées en alliage forgé. Réglage d'angle d'attaque des pales est réglé à l'usine pour le rendement maximal du ventilateur dans la combinaison de débit et de pression nominales. Turbine, parfaitement équilibrée statiquement et dynamiquement, est montée directement sur l'arbre du moteur d'entraînement. Les turbines de grande taille sont montées sur son propre axe système des paliers indépendant. Dans ce cas le moteur d'entraînement est monté sur un châssis permettant le réglage d'alignement précis des axes du moteur et de la turbine. Accouplement de deux éléments rotatifs se fait par un élément permettant compenser des tolérances d'alignement sans efforts sur les structures porteuses.

Moteurs électriques

Tous les moteurs électriques doivent être conformes aux prescriptions des S.E. et de l'A.S.E. La puissance des moteurs d'entraînement des ventilateurs radiaux doit disposer d'une réserve égale ou supérieure à 33% de puissance absorbée de la turbine (réserve pour augmentation de débit de 10%). Cette condition ne s'applique pas au choix des moteurs des ventilateurs axiaux et des ventilateurs de toiture. Les moteurs à deux vitesses sont à enroulement séparé. Le courant de démarrage est conforme aux prescriptions locales.

Filtres

Structure de fixation des cellules filtrantes avec joints en mousse et barres de serrage rapide pour les classes de filtration G et F. Média filtrant des filtres à poussière incinérable avec cadre en bois ou en ABS. Le degré de filtration d'air frais, sauf autres spécifications, sera de classe F7 ou supérieure. La mise en œuvre d'un préfiltre est recommandée mais pas exigé.

Filtres à poussière

Seuls filtres à haute capacité de rétention sont admis. Les constructions "à poches" et "à plis ou cassette" sont acceptées. Chaque caisson filtration est équipé d'un pressostat différentiel et d'un manomètre différentiel pour le contrôle visuel d'encrassement des cellules filtrantes.

Batteries

Exécution des batteries avec tubes en acier ou en cuivre et ailettes en aluminium. Raccordement hydraulique à courant parallèle pour les éléments de chauffe, à contre-courant pour ceux de froid et de récupération. Sans exigences spécifiques clairement formulées exécution pour pression de service PN6. Pertes de charge maximales côté eau :

- Batteries de préchauffage 10 kPa
- Batteries de post-chauffage 20 kPa
- Batteries de refroidissement 28 kPa
- Batteries de récupération 40 kPa

Les batteries de froid sont pourvues d'un bac de condensation étanche en acier inoxydable, d'un séparateur de gouttelettes (sauf si elle est disposée en avant d'un système d'humidification) et d'un écoulement d'eau de condensation.

Clapets

Clapets manuels de réglage

Les registres de réglage de section rectangulaire composés de corps en forte tôle profilée ou en profilées d'aluminium étirés et des palettes à mouvement opposé, commandées par des engrenages ou par tringlerie. Paliers des palettes en matière synthétique garantissant étanchéité et absence de vibrations. Dispositif de commande manuelle avec blocage dans la position choisie. Les registres avec volets de réglage indépendants avec écrous-papillon sur l'axe pour dispositif d'arrêt ne sont pas acceptés. Clapets de réglage de section circulaire avec volet de réglage en tôle pleine ou en tôle perforée fixés sur axe équipé des paliers en matière synthétique. Dispositif de commande manuelle avec blocage dans la position choisie.

Clapets d'isolement motorisés

Les clapets motorisés (AF, AV, ROULEMENT) sont munis de joints d'étanchéité garantissant un débit de fuite inférieur à 1 % du débit d'air nominal pour une pression différentielle de 1000 Pa.

Diffuseurs, grilles, bouches de ventilation

Généralités

Les éléments de diffusion d'air doivent être garantir les conditions de confort thermique et acoustique conformément à des normes SIA en vigueur. La forme, exécution, aspect esthétique et autres caractéristiques visuelles doivent être approuvées par architecte. En cas d'incompatibilité des exigences esthétiques et des caractéristiques thermodynamiques des éléments choisis le problème doit être communiqué à l'architecte d'une manière claire et sans retard.

Grilles et diffuseurs de pulsion à induction

La forme et le type des grilles et des diffuseurs sont à soumettre à l'approbation de l'ingénieur et de l'architecte. Les grilles et diffuseurs de pulsion seront équipés des caissons de raccordement avec un dispositif de réglage de débit intégré. Exécution des grilles de pulsion avec deux rangées des ailettes pour réglage de profil de pulsion dans deux plans. Les caissons de raccordement des éléments de distribution d'air refroidi seront isolés à l'intérieur.

Diffuseurs à faible induction - sources d'air

Exécution en tôle d'acier galvanisée thermolaquée. Un dispositif de prise de pression dynamique sera intégré dans le raccord du diffuseur sur le réseau de pulsion.

Grilles d'aspiration

La forme et le type des grilles sont à soumettre à l'approbation de l'ingénieur et de l'architecte. De préférence elles seront équipées des caissons de raccordement avec un dispositif de réglage de débit intégré. Sans exigence particulière exécution des grilles d'aspiration avec une seule rangée des ailettes. En cas de montage directement sur la gaine ou sur orifice dans un élément de construction les cadres à sceller et manchettes de raccordement sont à comprendre dans l'offre.

Grilles pare-pluie

Exécution avec cadre équerre et profils horizontaux, sans exigence particulière exécution en aluminium avec un treillis pare-oiseaux et renvoi d'eau.

Réseaux des gaines

Sans exigence particulière exécution en tôle galvanisée. Les tôles pour la fabrication des gaines répondent aux critères de qualité de l'ASCV concernant l'exécution des réseaux de gaines rectangulaires (Edition 1981). La construction des gaines sera conforme, tant en ce qui concerne l'épaisseur de tôle que les systèmes de renforcement, agrafage, assemblage, etc., aux mêmes normes de construction (ASCV). Pour les gaines haute pression, les épaisseurs de tôle minimum sont :

Gaines rectangulaires

Jusqu'à	400 mm	e = 0,75 mm
De	401 mm à 700 mm	e = 0,87 mm
De	701 mm à 1'200 mm	e = 1,00 mm
De	1'201 mm à 1'600 mm	e = 1,25 mm
au-dessus de	1'600 mm	e = 1,50 mm

Gaines circulaires

jusqu'à	200 mm	e = 0,4 mm
de	225 mm à 500 mm	e = 0,6 mm
de	525 mm à 1'000 mm	e = 0,8 mm
de	1'050 mm à 1'200 mm	e = 1,0 mm

La rigidité des gaines rectangulaires doit être garantie par adjonction de tubes ou profils raidisseurs. Les assemblages sont réalisés avec le plus grand soin et assurent une parfaite étanchéité, par brides ou cadres. L'étanchéité des gaines doit répondre aux normes EUROVENT 2/2, édition 1996.

Les classes d'étanchéité à respecter sont les suivantes :

Classe B gaines basse pression sans exigence particulière clairement spécifiée (Pression statique < 400Pa).
Classe C gaines moyenne et haute pression (pression statique > 400Pa). La suspension des gaines se fera exclusivement au moyen de suspensions anti vibratiles.

Essais de pression

Des essais de pression de l'ensemble des réseaux de gaines sont à comprendre dans l'offre pour les réseaux haute et moyenne pression (EUROVENT classe C). En cas de doute, ils peuvent être exigés pour les gaines basse pression. Ils seront dans ce cas à la charge de l'entrepreneur si les exigences selon EUROVENT pour classe B ne sont pas remplies. Les essais de pression seront effectués sur des tronçons définis en fonction de parcours des réseaux mais comportant au moins 4 assemblages. Pour le test les extrémités du tronçon examiné seront hermétiquement obturées. La mise à disposition et mise en place de l'équipement de test est entièrement à la charge d'entreprise, de même que tous les frais relatifs à test. Les défauts d'étanchéité seront réparés d'une manière fiable et durable.

Isolation des gaines

Isolation extérieure

Plaques de laine minérale ou laine de verre collée, avec barrière de vapeur genre feuille ALFOL, joints croisés. L'étanchéité de la barrière de vapeur doit être garantie notamment sur les corniches et aux points de suspensions. Treillis plastique ou fer galvanisé. Les performances d'isolation seront conformes à des exigences de SIA382/1 et de MoPEC. Vu l'état actuel de la technique (par ex. monoblocs de traitement d'air) les normes et prescriptions doivent être raisonnablement respectées sans pour autant rendre la construction des installations de ventilation impossible.

Isolation de protection feu

Pour des gaines en tôle :

- Revêtement avec matelas de protection avec feuille en aluman et treillis en inox V2A.

	RD = 80 kg/m3	RD = 90 kg/m3	RD = 120 kg/m3
EI30	50 mm		
EI60	100 mm	2 x 40 mm	30 + 40 mm
EI90	2 x 60 mm	50 + 60 mm	x 50 mm

- Plaques de silicate lié à du ciment et exempt d'amiante, façonnage selon les instructions du producteur. Épaisseurs d'isolation par exemple pour Promatec.

F 30 = 20 mm Promatec - L

F 60 = 30 mm Promatec - L

F 90 = 40 mm Promatec - L500

- Autres produits ou matériaux appropriés selon le " Répertoire suisse de la protection incendie " en vigueur. Veiller à ce que l'isolation de protection feu ne diminue pas l'efficacité des éléments anti-vibratiles.

L'entrepreneur fournira, pour tous les éléments de construction soumis à des exigences de protection incendie, les attestations AEAI requises en rapport à la réaction au feu et à la résistance au feu des systèmes retenus. Il remettra cette documentation à l'ingénieur en protection incendie pour validation avant la commande.

A la fin des travaux, l'entrepreneur fournira une déclaration de conformité, attestant qu'il a exécuté tous ces éléments dans les règles de l'art, et en accord avec les conditions d'homologation des attestations AEAI concernés.

Gaines souples

Les raccords entre gaines haute pression et boîtes de mélange ou unités de soufflage sont exécutées en gaines rondes souples, dont la longueur ne doit pas dépasser 50 à 60 cm. Exécution en matériel incombustible avec armature en forme de spirale en fil d'acier trempé.

Clapets coupe-feu

Construction en forte tôle galvanisée correspondant aux directives de l'association des établissements cantonaux d'assurance incendie à (AEAI). La classe de résistance au feu doit correspondre au moins au degré de résistance de la paroi traversée. Equipement de base minimum est composé de servomoteur à ressort de rappel et de déclencheur thermoélectrique.

Accessoires

Appareils de mesure

Des thermomètres à cadran seront montés sur le départ des gaines principales d'air frais, d'air pulsé, d'air repris et d'air évacué. Dans les installations multizones un thermomètre sera monté sur départ de chaque gaine de zone.

Plaquettes indicatrices et flèches

Tous les appareils ainsi que les organes de commande et de réglage sont à repérer correctement. On utilisera pour ce faire des plaquettes gravées en matière synthétique ou en aluminium avec écriture blanche sur fond noir. Les plaquettes attachées à des appareils périphériques par des chaînettes ou une attache similaire démontable lors de remplacement de l'appareil. Les plaquettes placées sur les composants de base (monoblocs, ventilateurs, gaines.) seront vissées ou rivées. La plaquette, en grandeur appropriée, doit comprendre les informations nécessaires pour une identification claire et sans équivoque. La structure des informations gravées sur les plaquettes indicatrices sera définie par ET du système AdB en collaboration avec ingénieur CV. Les gaines de ventilation seront marquées par des flèches indicatrices qui comprendront les informations suivantes :

- Le numéro d'identification et la désignation de l'installation.
- Qualité d'air transporté (AF, AP, AR et AE) et sens d'écoulement.
- Éventuelles consignes de sécurité.

2.5.3 Sanitaire

Introduction d'eau

Le té de prise et les vannes à cheval d'introduction sont fournis et posés par les SI. Fourniture et pose du raccordement depuis la conduite en limite de propriété, en coordination avec le responsable du réseau d'eau de la commune. Conduite en PE pression depuis le raccordement jusqu'à l'intérieur du bâtiment y compris fourreau de passage étanche type Rematec ou similaire.

Appareils sanitaires courants

Les appareils sanitaires courants ainsi que les robinetteries ont un représentant en suisse. Ces derniers comportent une garantie ainsi qu'un service après-vente proche du projet. Il en va de même pour les pièces de rechange. Le grossiste doit être reconnu par l'USGBS. L'entreprise soumissionnaire appliquera toutes les directives de montage et d'installation décrites et développées par les fournisseurs/fabricants d'installations. Le cahier des charges doit être rempli avec les appareils, robinetteries et accessoires décrits. Une présentation de variantes est possible, elles doivent toutes être de qualité identique ou supérieure aux appareils proposés dans ce cahier. Toutes variantes proposées seront annexées à cette offre et comprendront tous les documents nécessaires à leur évaluation technique et financière. Les choix doivent être dans tous les cas acceptés par le Maître de l'ouvrage. Les appareils sanitaires courants, leurs accessoires ainsi que les robinetteries remplissent les exigences de la SIA 181 en matière de protection phonique. En sus la robinetterie est agréée SSIGE et satisfait à la W3. Les appareils électriques tels que les armoires pharmacie et autres satisfont les conditions des normes DIN VDE 0100-410 et DIN VDE 0100-701.

Conduites

Le té de prise et les vannes à cheval d'introduction d'eau extérieur sont fournis et posés par les SI. La conduite d'introduction d'eau extérieur depuis la limite de propriété ainsi que le passage de mur sont fournies par l'entrepreneur. L'introduction intérieur jusqu'à et compris la batterie de distribution est fournie par l'entrepreneur. Cette batterie de distribution comprend toutes les robinetteries nécessaires au bon fonctionnement des installations. Robinetterie de comptage (principal par la commune), d'arrêt, de sécurité, de filtration, de réglage et de mélange. Exécution en acier inox à sertir 1.4521 pour la distribution générale, et en PEX pour les dérivations aux appareils. Les groupes sanitaires sont équipés de vannes d'arrêts ainsi que de compteurs de débit. Chaque colonne montante sera équipée de vannes d'arrêt permettant la mise hors service en cas de problème ou de révision. Variante de prix pour le remplacement de l'acier inoxydable par des matières plastique (non composite).

Maintien en température

Le maintien de la température des conduites d'alimentation d'eau chaude sanitaire est assuré au moyen d'une circulation d'eau chaude avec pompe de circulation de type circulateur à débit variable (auto-adapt). Exécution en acier inox à sertir 1.4521 ainsi qu'en PEX bridé sur la conduite d'eau chaude. Chaque colonne montante sera équipée de vannes de réglages ainsi que de deux robinets d'arrêt à bille permettant le réglage des débits des colonnes de circulation ainsi que la mise hors service en cas de problème ou de révision.

Evacuation des eaux usées

Dès les canalisations laissées en attente par le maçon dans les murs du sous-sol et/ou dans le radier, fourniture et pose des colonnes, dérivations et collecteurs en PE SILENT jusqu'aux garnitures de ventilation primaire Geberit en toiture. Raccordements de tous les appareils prévus sur les plans de projet ainsi que les écoulements de chaufferie, locaux techniques, écoulement batterie, etc. Fournitures et poses des conduites de refoulements des pompes de relevages des eaux

Evacuation des eaux météoriques

Dès les canalisations dans le terrain laissées en attente par le maçon, fourniture et pose de colonnes et dérivations en PE SILENT jusqu'aux avaloirs de toits en toiture. En PE dans l'isolation périphérique pour les loggias. Fournitures et pose des écoulements d'eau de pluies des loggias et terrasses. L'évacuation des eaux météoriques de la toiture est prévue avec rétention.

Isolations

Isolation « condensation » des conduites d'eau froides

Les conduites d'eau froide ainsi que les armatures et robinetteries sont isolées au moyen de coquilles PIR 30mm jointoyées avec enveloppes en tôles écrouis ou autres matériaux non halogénés dans les endroits visibles et brut dans les endroits cachés y compris manchettes de couleurs et isolation aux interruptions de passage. Les conduites situées dans les passages de fuites et locaux techniques seront enveloppées de tôles écrouis pour le feu. L'isolation des conduites situées dans les passages de fuites comportera 2 cm de laine minérale entre le PIR et la tôle écroui.

Isolation « thermique » des conduites d'eau chaude

Les conduites d'eau chaude ainsi que les armatures et robinetteries sont isolées au moyen de coquilles PIR d'une épaisseur variable (selon normes en vigueur ci-dessous) avec enveloppes en tôles écrouis ou autres matériaux non halogénés dans les endroits visibles et brut dans les endroits cachés y compris manchettes de couleurs et isolation aux interruptions de passage. Les conduites situées dans les passages de fuites et locaux techniques seront enveloppées de tôles écrouis pour le feu. L'isolation des conduites situées dans les passages de fuites uniquement sera en laine minérale. (Sauf contradictions dans le cahier de soumission)

Isolation « thermique » des conduites de maintien en température

Les conduites de maintien en température ainsi que les armatures sont isolées au moyen de coquilles PIR d'une épaisseur variable (selon normes en vigueur ci-dessous) avec enveloppes en tôles écrouis ou autres matériaux non halogénés dans les endroits visibles et brut dans les endroits cachés y compris manchettes de couleurs et isolation aux interruptions de passage. Les conduites situées dans les passages de fuites et locaux techniques seront enveloppées de tôles écrouis pour le feu. L'isolation des conduites situées dans les passages de fuites uniquement sera en laine minérale. La circulation étant bridée en flexible contre l'eau chaude sanitaire, l'épaisseur d'isolation peut être lue avec le diamètre supérieur représentant la somme des deux diamètres.

D, in mm	15,0	18,0	22,0	28,0	35,0	<u>42,0</u>	54,0	64,0	76,1	88,9	108,0
λ in W/(m·K)											
0,010	5	6	7	8	9	<u>11</u>	12	14	16	17	20
0,015	10	11	12	14	16	<u>19</u>	21	24	26	29	33
0,020	17	18	20	23	26	<u>29</u>	32	36	39	43	48
0,025	26	28	31	34	38	<u>42</u>	46	50	55	60	66
0,030	40	42	45	49	53	<u>58</u>	63	68	74	80	88
0,035	58	60	63	68	72	<u>78</u>	85	90	97	104	113
0,040	60	72	88	92	97	<u>103</u>	111	117	125	133	143
0,045	60	72	88	112	129	<u>135</u>	143	150	159	167	179
0,050	60	72	88	112	140	<u>168</u>	183	190	199	208	221

Figure 1 : Epaisseurs minimales d'isolation applicable aux conduites ECS et maintien en température (385/1-C1)

Isolation « phonique » des conduites d'eaux usées

Une isolation phonique type « Geberit ISOL » matelas isolant est prévue pour les colonnes de chutes et dévoiements. Une chaussette isolante, type fourreau bleu Geberit est prévue pour les raccordements aux appareils.

Isolation « phonique et condensation » des conduites d'eaux pluviales

Une isolation phonique et condensation type « Geberit ISOL » matelas isolant est prévue pour les colonnes de chutes et dévoiements. Une chaussette isolante, type fourreau bleu Geberit est prévue pour les écoulements de balcons.

3. INFORMATIONS GENERALES

3.1 Généralités

Les installations de chauffage sont conçues de manière à répondre aux exigences suivantes :

- Confort optimal des occupants.
- Utilisation rationnelle des énergies.

3.2 Descriptif des installations CV

3.3 Installations de chauffage

Production de chaleur hiver

La production de chaleur s'effectue au moyen d'une chaudières à plaquettes d'une puissance thermique de 100 kW. Les plaquettes sont stockées dans un local adjacent à la chaufferie. Une trappe de remplissage au-dessus du local de stockage permet le déchargement des plaquettes. Une cheminée de Ø 200 permet d'évacuer les gaz de combustion en toiture.

Cette chaudière produit de la chaleur à une température fixe de 80°C, stockée dans un accumulateur d'une contenance de 2'500 litres. Un dispositif de maintien de température minimum de retour est installé sur la chaudière via une vannes 3 voies. Tous les systèmes de sécurités sont prévus : expansion, soupape de sécurité et sécurité thermique de décharge.

La conduite primaire alimente quatre groupes de chauffage, par l'intermédiaire d'un distributeur-collecteur. Un vase d'expansion assure le bon fonctionnement de l'installation et permet d'absorber la dilatation thermique de l'eau de toute l'installation. L'ensemble de l'eau chaude sanitaire sera produit au moyen d'un chauffe-eau avec registre externe d'une contenance de 1500 litres.

Production de chaleur mi-saison/été

La production d'eau chaude sanitaire en mi-saison et en été, est assurée par une pompe à chaleur air/eau avec une unité intérieure située dans la chaufferie, et une unité extérieure située sur la toiture du bâtiment 2.

Cette pompe à chaleur produit de la chaleur à une température de 65°C. Tous les systèmes de sécurités sont prévus : expansion, soupape de sécurité et bac de récupération du fluide frigorigène (R290).

Groupe « Radiateurs »

Ce groupe en mélange, alimente des radiateurs en 50/40°C. La distribution se fait par bitube étoile en chape. La température de départ est ajustée par le régulateur en fonction des conditions extérieures. Des vannes thermostatiques assureront une régulation par pièces.

Groupe « Ventilation »

Ce groupe en mélange, alimente-en 50/40°C la batterie de chauffage du monoblocs double-flux des vestiaires. Une sonde placée sur le réseau de pulsion gère la vanne de régulation selon la demande.

Groupe « Chauffage de sol »

Ce groupe en mélange, alimente les surfaces de chauffage de sol en 35/28°C. La température de départ est ajustée par le régulateur en fonction des conditions extérieures. Chaque local est équipé d'une sonde d'ambiance agissant sur la ou les vannes de régulation placées sur le collecteur, au départ de la ou des boucles de sol qui alimentent cette pièce.

Groupe « Eau chaude sanitaire »

Ce groupe alimente l'échangeur externe du chauffe-eau en 80/60°C. Des sondes de température pilotent la charge et une programmation par horloge est également possible. Un mélangeur thermostatique à la sortie du bouilleur assure une température maximale de 60°C.

3.5 Tâches et responsabilités

Les prestations suivantes sont fournies par l'ingénieur-conseil :

- Etude et élaboration du projet.
- Descriptif, liste de matériel et cahier des charges.
- Dossier d'exécution avec plans et schémas.
- Suivi et contrôle des travaux.
- Réception des installations.

Les prestations à fournir par l'entrepreneur sont :

- Plans de détail et de montage. (À soumettre à l'ingénieur avant exécution)
- Schémas électriques et de réglage.
- Contrôle des percements exécutés
- Demandes d'autorisation.
- Suivi des travaux par un technicien présent à chaque rdv de chantier.
- Modifications des plans en cas d'optimisation validée par l'ingénieur.
- Dossiers/plans de révision et instructions de service.
- Mise en service des installations et participation aux réceptions.

3.6 Planning

Selon planning annexé à la présente soumission.

3.7 Plans et schémas

- 24054-C1S Schéma de principe chauffage
- 24054-C02 Plan Chauffage – 2^{ème} sous-sol
- 24054-C01 Plan Chauffage – 1^{er} sous-sol
- 24054-C00 Plan Chauffage – Rez-de-chaussée
- 24054-C10 Plan Chauffage – 1^{er} étage
- 24054-C20 Plan Chauffage – 2^{ème} étage
- 24054-C30 Plan Chauffage – Toiture

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

4. SPÉCIFICATION DU MATÉRIEL CHAUFFAGE

242/243 Installation de chauffage

CFC 242.2 Production de chaleur

CFC 242.2.0 Appareils

Hiver

Fabricant : KWB
Produit : Chaudière à plaquettes
Série : Multifire
Modèle : MF2

Chaudière KWB Multifire type MF2 D 100 – 30-100 kW
 Chaudière de nouvelle génération, ayant été développée pour être à la fois robuste et flexible. Qualité et type de plaquettes de bois, taux d'humidité maximum 30%, G30, W30 conformes à ONORM M7133 ou B1, P16B, conformes à EN14961-1.
 Qualité et type de granulé de bois : DM 6 mm ou 8 mm conformes à ONORM M7135 ou DIN Plus et des granulés de bois de qualité A1 et A2 conformes à EN14961-1.

Caractéristiques :

- Puissance nominale 100 kW
- Sortie de fumée Ø200 mm
- Température des gaz de fumée : 100 à 140 °C
- Pression de service max 3.5 bar
- Puissance modulée automatiquement jusqu'à 30% de la valeur nominale
- Brûleur sur chenille avec éléments de grille en fonte fortement allié
- Chambre de combustion à carbure de silicium optimisé par CFD
- Décentrage automatique dans un cendrier
- Faible consommation électrique
- Emissions polluantes extrêmement faibles
- N° AEAI : 26033

1 p _____

Cendrier en version confort.

Vis de décendrage pour les particules fines, extraction des cendres sous le nettoyage des turbulateurs

1 p _____

Dispositif de maintien de la température de retour préfabriqué
DN 50 / G2 avec pompe

Para 30/1-12, mélangeur Kvs 32 et 2 robinets à bille

1 p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Détection de combustible Plus, adaptation automatique des paramètres de combustion selon la qualité du combustible	1 p	_____	_____
Soupape thermique de sécurité KWB 3/4 »	1 p	_____	_____
Filtre à particule			
Filtre électrostatique à particules fines KWB 100-135 kW, livré intégré à la chaudière			
Encombrement réduit et raccordement simplifié, nettoyage automatique.	1 p	_____	_____
Système d'extraction			
Dessileur à lames ressort Ø 4.00 m			
Unité moteur 0.55 kW			
Conduite de transport avec vis d'alimentation 3.5 m	1 p	_____	_____
Portillon de silo EI30 700 x 1000 mm, homologué AEAI	1 p	_____	_____
Régulateur de tirage 200 mm	1 p	_____	_____

Régulation

Le module de gestion de la chaleur KWB Comfort 4 à 2 circuits de chauffage pour montage mural est livré dans un boîtier design avec une LED d'état et permet la régulation de :

- 2 circuits de chauffage en fonction de la température extérieure, avec régulation par mélangeur, et commande de circulateur
- 1 ballon tampon (y compris commande d'un circulateur de charge du tampon ou commande d'une pompe d'alimentation)
- 1 ballon de stockage
- 1 circulateur
- Deuxième chaudière
- Le pack comprend :
- 2 sondes de température de départ
- 1 sonde de température du ballon de stockage
- 1 sonde de température de circulation
- 3 sondes thermiques de ballon tampon (possibilité de 4^e et 5^e sonde thermique de ballon tampon en option)
- 1 sonde de chaudière pour la commande d'une deuxième chaudière

Exigences pour le câblage en bus des modules de gestion de la chaleur dans le boîtier de la paroi :

Jusqu'à 100m de longueur de bus totale : câble cat 5

1 ens. _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Livraison et mise en service

- prestation de démontage inclus si introduction difficile comme escalier, o passage de porte réduit
- démontage chaudière pour introduction
- livraison sur chantier, montage chaudière avec extracteur rotatif ou vis d'alimentation -ACCES DU LOCAL EN PALETTE
- livraison accumulateur de l'usine directement sur chantier
- mise en service de la chaudière MF2, avec garantie et suivi d'installation après une année ou une saison de fonctionnement
- après une année de fonctionnement entre en vigueur les conditions d'un contrat d'entretien. La garantie légale couvre le remplacement de pièce défectueuse en cas de panne, le nettoyage, l'entretien et les réglages de l'installation ne sont pas pris en charge èar la garantie
- Mise en service Comfort Online pour Comfort 4
- Comprenant le paramétrage de la chaudière, le branchement, l'aide à la configuration et les explications au client

1 ens. _____

Cheminée

Canal monté

Apparent en chaufferie	Hauteur : 1m
Dans une gaine anti-feu	Hauteur : 12m
Dépassement hors toiture plate sans haubannage	Hauteur : 3m
Hauteur Totale	Hauteur : 16m

Cheminée en acier inoxydable se composant de :

1xTube en acier inoxydable CrNiMo	
V4A Diamètre	: 200mm
Epaisseur	: 0,6 mm
Hauteur	: 16m

1xConsole murale pour la fixation de la cheminée

1xDouble fond avec manchon d'écoulement des condensats 1"

1xPorte de ramonage à la base du canal en chaufferie

1xPrise de fumée horizontale avec amorce inclinée

2xDispositif de fixation et guidage en gaine

1xFourreau de traversée la toiture	
Diamètre	: 260mm
Hauteur	: 750m

Désignation	Quantité	Prix	Montant
1xIsolation en laine minérale avec feuille alu Epaisseur : 30mm			
1xPorte de ramonage en toiture			
1xManteau de finition en chaufferie Hauteur : 1m			
1xDouble manteau en toiture Hauteur : 3m			
1xCollerette de finition en acier inoxydable			
Y compris toutes fixations et suspensions Transport, déplacements, montage		1 ens. _____	
<u>Conduit de fumée de raccordement chaudière- Cheminée en acier inoxydable se composant de :</u>			
1x Tube en acier inoxydable CrNiMo V4A Diamètre int. : 200mm Epaisseur : 0,6 mm Longueur : 5m			
La compatibilité entre le conduit de fumée et la chaudière sera garantie. Les attestations AEAI respectives seront remises pour contrôle avant commande			
1x Manchette de liaison sur la buse de la chaudière			
1x Cône d'adaptation à la buse de la chaudière			
1x Dispositif de récupération des condensats avec manchon d'écoulement			
1x Manchon de contrôle			
1x Manchon de contrôle EMPA			
1x Coude 90°			
1x Té avec porte ramonage			
1x Coude 90° avec porte de nettoyage			
1x Té avec porte ramonage			
Y compris toutes fixations et suspensions Transport, déplacements, montage		1 ens. _____	
<u>Clapet de régulation de tirage (exigé par le fabricant de la chaudière)</u>			
En acier inoxydable CrNiMo V4A Diamètre intérieur : 200mm Monté sur un té entre chaudière et cheminée		1 ens. _____	

Désignation	Quantité	Prix	Montant
<u>Isolation complète du conduit de fumée</u>			
au moyen de laine minérale 30mm, avec revêtement en feuille aluminium et manteau en tôle aluman	1 ens.		
<u>Gaine de protection anti-incendie</u>			
4 faces, en un seul tenant, du plafond chaufferie jusqu'en toiture Conforme aux exigences de l'ECA			
1x Gaine de protection anti-incendie Indice : résistant durablement à la chaleur			
Dim. intérieure	: 300 x 300mm		
Dim. Extérieure	: 380 x 380mm		
Hauteur	: 12m		
1x Console de base pour fixation de la gaine au plafond de la chaufferie			
1x Fixation de la gaine dans les étages			
1x Trappe métallique anti-feu, pour accès à la trappe de contrôle du canal d'évacuation des gaz			
1x Insert de toiture de réservation pour passage de la gaine à travers la toiture			
Y compris toutes fixations et suspensions Transport, déplacements, montage	1 ens.		
<u>Aspirateur de cendres :</u>			
L'aspirateur devra permettre l'aspiration efficace et sécurisée des cendres fines et éventuellement chaudes, issues de chaudières à plaquettes. Il sera utilisé dans un environnement poussiéreux, avec un accès régulier par le personnel d'entretien.			
Capacité du conteneur	: 240 litres		
Type de déchet aspiré	: cendres, poussières de bois, résidus de combustion		
Température des cendres	: tièdes (jusqu'à 50°)		
Filtration	: haute efficacité		
Cuve	: matériau ignifuge		
Alimentation	: 230 V		
Monté sur roulettes robustes avec freins, poignées de transport ergonomiques, protection contre les surchauffes, conformité CE. Accès facile au filtre et à la cuve pour nettoyage et vidange. Utilisation prévue par le ramoneur lors des interventions de nettoyage			
Y compris manuel d'utilisation et d'entretien, certificat de conformité Transport, déplacements, montage	1 ens.		

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Mi-saison

Fabricant : Hoval
Produit : Pompe à chaleur
Série : Pro
Modèle : 24

Caractéristiques :

Puissance de chauffage max. A2W35 : 24.0 kW
Puissance de chauffage max. A-7W35 : 22.1 kW
Température de départ max. : 70°C
Pression de service max. côté chauffage : 3 bars
Raccord départ/retour chauffage : R 1½"
Fluide frigorigène : R290
Raccordement électrique compresseur : 3~400/50V/Hz
Courant de service max. pompe à chaleur : 19.5 A

Dimensions/poids de l'unité extérieure :

Dimensions (H x l x P) mm : 1461 x 1928 x 997
Poids : 450 kg
Classe de protection IP24

Dimensions/poids de l'unité intérieure Belaria® pro :

Dimensions (H x l x P) mm : 1005 x 550 x 280
Poids : 28 kg
Classe de protection IP20

Pompe à chaleur monobloc placée en extérieur, composée d'une unité extérieure et d'une unité intérieure.

Unité extérieure Belaria® pro

- Pompe à chaleur air/eau compacte, posée sur le sol
- Carrosserie avec habillage en tôle, peinte par poudrage, couleur anthracite (DB703)
- Belaria® pro avec compresseur scroll modulant
- Fluide frigorigène R290
- Evaporateur à lamelles droit
- Ventilateur axial à asservissement de vitesse avec FlowGrid (grille côté aspiration)
- Bac à condensats avec chauffage et câble chauffant pour condensats pour évacuer les condensats de manière regroupée, monté à demeure dans l'unité extérieure, raccord 1"
- Condenseur à plaques en acier inoxydable/cuivre
- Avec fonction de refroidissement pour hydraulique correspondante
- Raccordements hydrauliques derrière la grille à lamelles
- raccords de chauffage 1½"
- robinet à boisseau sphérique à filtre dans le retour de la pompe à chaleur

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-Raccordements électriques derrière la grille à lamelles - courant de commande 230 V, alimenté par l'unité intérieure - alimentation électrique principale de 400 V - câble de données - liaison du bus à l'unité intérieure -Avec matériel de montage pour la fixation de l'unité extérieure au support	1 ens.		
<u>Unité intérieure Belaria® pro</u>			
-Unité intérieure compacte murale -Boîtier en EPP structuré, couleur noire -Régulation TopTronic® E intégrée -Avec automate de pompe à chaleur WFA-200S			
-Composants intégrés : - Pompe haut rendement à vitesse réglable - Détecteur de débit/compteur de chaleur			
-Jeu de sondes comprenant sonde extérieure, sonde de départ et sonde d'eau chaude, compris dans la fourniture -Raccordements hydrauliques en bas - raccords de chauffage 1¼" - réductions ½"-1¼" jointes -Raccordements électriques introduits en bas -Avec matériel de montage pour la fixation de l'unité intérieure au mur -Les robinets d'arrêt à boisseau sphérique sont compris dans la livraison	1 ens.		
Régulation TopTronic® E			
<i>Tableau de commande</i>			
-Ecran tactile couleur 4.3 pouces -Interrupteur de verrouillage du générateur de chaleur pour interrompre le fonctionnement -Lampe-témoin de défaut -Sectionneur de ligne Module de commande TopTronic® E -Concept d'utilisation intuitive simple -Affichage des états de fonctionnement les plus importants -Ecran d'accueil configurable -Sélection du mode de fonctionnement -Programmes journaliers et hebdomadaires configurables -Commande de tous les modules bus CAN Hoval -Assistant de mise en service -Fonction de service et de maintenance -Gestion des messages d'erreur -Fonction d'analyse -Affichage de la météo (pour option HovalConnect) -Adaptation de la stratégie de chauffage en raison des prévisions météo (pour option HovalConnect)			

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Module de base TopTronic® E générateur de chaleur TTE-WEZ			
-Fonctions de régulation intégrées pour			
1 circuit de chauffage/refroidissement avec vanne mélangeuse			
1 circuit de chauffage/refroidissement sans vanne mélangeuse			
1 circuit de charge d'eau chaude sanitaire			
Gestion de l'installation en cascade et en bivalence			
-Sonde extérieure			
-Sonde plongeuse (de chauffe-eau)			
-Sonde applique (de température de départ)			
-Jeu de connecteurs de base RAST 5 Options pour la régulation TopTronic® E			
-Extensible avec au maximum 1 extension de module :			
- extension de module circuit de chauffage ou			
- extension de module universelle ou			
- extension de module bilan thermique			
-16 modules de régulation au total peuvent être connectés :			
module de circuit de chauffage/ECS			
module solaire			
module tampon			
module de mesure	1 ens.		

Livraison

- Unités intérieure et extérieure livrées sous emballage séparé
 - Jeu de sondes Belaria® pro :
- Sonde extérieure, sonde de départ et sonde de chauffe-eau jointes séparément dans le boîtier électrique

1 ens. _____

Sur site

- Ouvertures de mur pour conduites de liaison hydraulique
- Conduites de liaison hydraulique unité extérieure/intérieure
- Conduite de raccordement électrique unité extérieure/intérieure

1 ens. _____

CFC 242.2.0 Total Appareils

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
CFC 242.2.1 Tuyauterie			
Coté évaporateur			
Tube Gaz			
Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec finition peinture antirouille pour distribution de froid			
Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6	m	_____
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m	_____
Ø 3/4", Diam. nom. 20 mm, a 26.9 mm, t 2.6 mm	6	m	_____
Tube bouilleur			
Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec finition peinture antirouille pour distribution de froid			
DN 50 - 60.3 mm, t 2.9 mm	48	m	_____
Matériel supplémentaire pour :			
• Soudures • Coudes • Tés • Réductions • Raccords • Peinture antirouille %			
		bl.	_____
Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %			
		bl.	_____
Coté condenseur			
Tube Gaz			
Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.			
Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6	m	_____
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m	_____
Ø 3/4", Diam. nom. 20 mm, a 26.9 mm, t 2.6 mm	6	m	_____
Tube bouilleur			
Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10217-1 a			
DN 50 - 60.3 mm, t 2.9 mm	24	m	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Matériel supplémentaire pour :			
• Soudures			
• Coudes			
• Tés			
• Réductions			
• Raccords			
• Peinture antirouille %	bl.	_____	_____
Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %	bl.	_____	_____
Coté chaudière			
Tube Gaz			
Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.			
Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6 m	_____	_____
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6 m	_____	_____
Ø 3/4", Diam. nom. 20 mm, a 26.9 mm, t 2.6 mm	6 m	_____	_____
Tube bouilleur			
Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10217-1 a			
DN 65 - 76.1 mm, t 2.9 mm	24 m	_____	_____
Matériel supplémentaire pour :			
• Soudures			
• Coudes			
• Tés			
• Réductions			
• Raccords			
• Peinture antirouille %	bl.	_____	_____
Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %	bl.	_____	_____

CFC 242.2.1 Total Tuyauterie

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 242.2.2 Accessoires

Distributeur-collecteur

Distributeur-collecteur indépendant complètement équipé avec vidanges, raccords, consoles de fixation et isolation.

Raccordement primaire	: 1 x DN 65		
Groupe ECS	: 1 x DN 50		
Groupe radiateurs	: 1 x DN 65		
Groupe chauffage de sol	: 1 x DN 50		
Groupe ventilation	: 1 x DN 25		
Diamètre de la nourrice	: DN 100		
Longueur	: env. 2'000 mm		
Epaisseur d'isolation min.	: 80 mm	1	p _____

Circulateurs évaporateur

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS		
Type	: MAGNA3 50-40 F		
Fluide	: R290		
Alimentation	: 1 x 230 V, 0.72 A, 138 W		
Débit nominal	: 2.4 m3/h		
Hauteur de refoulement	: 3 mCE		
Corps du circulateur	: fonte grise		
Roue à pales	: Acier inox		
Arbre	: acier inox		
Coussinet	: Edelstahl		
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)		
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz		
Température de service	: -10 ... 110°C		
Température Environnante	: 0 ... 40°C		
Type de protection	: IPX4D		
Classe d'isolation	: F	1	p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Circulateurs condenseur

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS
Type	: MAGNA3 50-40 F
Fluide	: eau de chauffage
Alimentation	: 1 x 230 V, 0.72 A, 138 W
Débit nominal	: 2.4 m ³ /h
Hauteur de refoulement	: 2.5 mCE
Corps du circulateur	: fonte grise
Roue à pales	: Acier inox
Arbre	: acier inox
Coussinet	: Edelstahl
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz
Température de service	: -10 ... 110°C
Température Environnante	: 0 ... 40°C
Type de protection	: IPX4D
Classe d'isolation	: F

1 p _____

Circulateurs chaudière

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS
Type	: MAGNA3 65-60 F
Fluide	: eau de chauffage
Alimentation	: 1 x 230 V, 1.64 A, 355 W
Débit nominal	: 4.3 m ³ /h
Hauteur de refoulement	: 3 mCE
Corps du circulateur	: fonte grise
Roue à pales	: Acier inox
Arbre	: acier inox
Coussinet	: Edelstahl
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz
Température de service	: -10 ... 110°C
Température Environnante	: 0 ... 40°C
Type de protection	: IPX4D
Classe d'isolation	: F

1 p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Vase d'expansion chaudière			
Marque proposée	: PNEUMATEX		
Type	: STATICO SU		
Taille	: 400.3		
Raccord avec filetage mâle, Modèle vertical à pose verticale, avec socle rond, En tôle d'acier, Couleur bleu béryl			
Température membrane max.	: 70 °C		
Pression de service max.	: 10 bars		
Température de service max.	: 120 °C		
Température de service min	: -10°C		
	1	p	_____
Vase d'expansion PAC			
Marque proposée	: PNEUMATEX		
Type	: STATICO SD		
Taille	: 35.3		
Raccord avec filetage mâle, Modèle vertical à pose verticale, avec socle rond, En tôle d'acier, Couleur bleu béryl			
Température membrane max.	: 70 °C		
Pression de service max.	: 10 bars		
Température de service max.	: 120 °C		
Température de service min	: -10°C		
	1	p	_____
Marque proposée	: PNEUMATEX		
Type	: STATICO SD		
Taille	: 80.3		
Raccord avec filetage mâle, Modèle vertical à pose verticale, avec socle rond, En tôle d'acier, Couleur bleu béryl			
Température membrane max.	: 70 °C		
Pression de service max.	: 10 bars		
Température de service max.	: 120 °C		
Température de service min	: -10°C		
	1	p	_____
Vase intermédiaire chaudière			
Marque	: PNEUMATEX		
Type	: DU 140.6		
Pour abaissement de la température en amont des vases d'expansion à membrane, d'installations solaires ENV 12977-1 et de chauffage DIN 12828, réservoirs sous pression selon Directives 97/23/EG und DIN EN 13831.			
Pression de service max.	: 6 bar		
Température de service max.	: 120 °C		
Température de service min	: -10°C		
Contenu	: 140 l		
Raccord	: 2 x 3/4 "		

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Diamètre : 420 mm			
Hauteur : 1274 mm			
Couleur : blanc	1	p	_____
Soupape de sécurité			
Marque proposée : PNEUMATEX			
Type : DG/H Swiss			
Montage vertical avec ressort en Bronze.			
Pression de service max. : 3 bars			
DSV 15-3.0 H, QPSV 81 kW, Entrée IG 1/2"	2	p	_____
DSV 25-3.0 DGH, QNSV 320 kW, Entrée G1"	1	p	_____
Épurateurs			
Epurateur de conduite avec corps en fonte grise GG 25, construction en forme Y avec brides et tamis simple, Y-compris brides et contre brides, joints, boulons.			
Marque : SAMSON			
Type : 2 N PN 16			
Corps : fonte grise GG 25			
Tamis : Inox 1.4401			
Joint : graphite/métal			
• Comprenant : • Contre brides • Joints • Boulons			
DN 50	2	p	_____
DN 65	1	p	_____
Séparateur de boue			
Séparateurs de particules de boues et de magnétite pour montage horizontal et vertical. Y compris, protection accrue et barreau magnétique.			
Marque : IMI PNEUMATEX			
Type : ZEPARO G-FORCE			
DN 50	1	p	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Soupape de retenue

Marque : GESTRA-DISCO

Type : RK 41 ; PN 6-16

Pour montage entre brides, pour liquides, gaz et vapeur.

Corps : laiton-spécial

Disque : Inox 1.4571

Ressort : Inox 1.4571

Parties intérieures : Inox 1.4310

Comprenant

- Contre brides
- Joints
- Boulons

DN 50	2	p	_____	_____
DN 65	1	p	_____	_____

Vannes d'arrêt papillon

Vanne papillon avec poignée à crans de réglage, Corps en fonte sphéroïdale ENGJS-400-15 (JS 1030), avec trou de centrage.

Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-S
 Températures de service : -10 - 130 °C,
 Pression de service max. : 16 bars

DN 50	3	p	_____	_____
DN 65	6	p	_____	_____

Vannes d'équilibrage avec filetage

Vanne manuelle de préréglage et de mesure de débit des installations de chauffage. Modèle avec tête tournante à 360° et deux raccords de mesure, fonction purge incluse. Y compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
 Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD Leno
 Température de fonctionnement : -20 / +120 °C
 Matériau : laiton DZR
 Y-compris vis de rappel et joints.

Ø 1 1/2"	1	p	_____	_____
----------	---	---	-------	-------

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Vannes d'équilibrage à brides			
Vanne manuelle de coupure, de réglage et de mesure en fonte GG 25, avec nipples de mesure. Servant à ajuster le débit dans les installations de chauffage. Elle dispose d'un indicateur de position et d'un limiteur d'ouverture intégré (standard). La tige est du type non montant, et le réglage est blocable. Y compris brides et contre brides, joints, boulons.			
A partir de	: DN 50		
Marque proposée	: DANFOSS		
Type	: MSV-F2 PN16		
Perte de charge max. à la vanne:	2,5 bars		
DN 50	1	p	_____
Thermomètre			
Thermomètre à plongeur pour mesure de précision 0-120° C, y compris doigt de gant inox.			
Marque proposée	: RUEGER		
Type	: TCT 100 A		
Diamètre	: Ø 100 mm / L 110 mm		
Temp. Mesurée	: 0 à +120°C	10	p _____
Vidange			
Robinet de vidange à bille avec filetage femelle, capuchon d'obturation et chaînette, Poignée papillon, En laiton brut			
Marque proposée	: GIACOMINI		
Type	: R248F1		
Température de service max.	: 185 °C		
Pression de service max.	: 42 bars		
Raccordement IG	: 1/2 "		
Raccordement AG	: 3/4 "	12	p _____
Manomètre			
Manomètre 0-6 bars avec zone verte et bouton poussoir	3	p	_____
Bouteille			
Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "	12	p	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Remplissage installation			
Équipement séparé pour remplissage de l'installation de chauffage, y compris tuyau de 10 m et fixation murale.			
Robinet d'alimentation, Ø ½ "			
• À passage normal • À passage inversé			
Rinçage des circuits et remplissage global de l'installation.			
Purge et traitement de l'eau de l'installation par l'adjonction d'un produit traitant jusqu'à l'obtention d'un pH compris entre 9 et 9,5.			
Fourniture du protocole de traitement d'eau pour le dossier d'exploitation. Durant la première année de fonctionnement après la mise en eau définitive, un contrôle du pH et de l'évolution de la qualité de l'eau du circuit sera effectué.			
	1	p	_____
Plaquettes indicatrices et flèches			
Étiquetage complet des tuyauteries, de la robinetterie, et des appareils électriques. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant.			
Dimension : 100/50 mm	20	p	_____
Flèches de direction de flux en couleur, à coller sur le revêtement de l'isolation des conduites.			
Dimension : 120/60 mm	30	p	_____
Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées pour les appareils électriques. Avec indication de la position sur le schéma.			
Dimension : 80/20 mm	20	p	_____
CFC 242.2.2 Total Accessoires			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 242.2.3 Régulation MCR

La régulation fait l'objet d'un chapitre ou cahier de soumission séparé.

Les organes de régulation et les périphériques nécessaires au MCR sont fournis par l'entreprise responsable et installés en partie par l'entreprise de chauffage. Le coût de l'installation des périphériques, y compris la mise en place préalable des raccords à visser ou à brides, des doigts de gant à souder et des gaines de protection en laiton nickelé, sera donc chiffré uniquement dans la section "Transport et montage" de ce document.

Partie C - Périphériques

- Production de chaleur « plaquettes »

Sonde de pression différentielle	1	p	_____
----------------------------------	---	---	-------

- Production de chaleur « PAC »

Sonde de température à immersion	4	p	_____
----------------------------------	---	---	-------

Doigt de gant	4	p	_____
---------------	---	---	-------

Sonde de pression différentielle	1	p	_____
----------------------------------	---	---	-------

Vanne de réglage à 3 voies	1	p	_____
----------------------------	---	---	-------

Servomoteur pour vanne à 3 voies	1	p	_____
----------------------------------	---	---	-------

- Accumulateur chaud

Sonde de température à immersion	2	p	_____
----------------------------------	---	---	-------

Doigt de gant	2	p	_____
---------------	---	---	-------

Total partie C – Périphériques	Fr.	

CFC 242.2.3 Total Régulation MCR	Fr.	
---	------------	-------

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 242.2.4 Accumulateurs

Accumulateur

Produit : Enerflex PSM 2500

Accumulateur d'énergie en acier « SWISS MADE » de 2304 litres. Avec isolation en mousse 160 TopShell. Enveloppe en skaï avec fermeture à glissière, y compris rosettes et capots. Classe de protection incendie B2. Livré non montée.

Caractéristiques techniques

Contenance : 2500 litres
Hauteur isolée : 2'390 mm
Hauteur de basculement : 2'310 mm
Diamètre isolé : Ø 1570 mm
Pression max de service : 3 bar

1 p _____

Bride à souder

Bride à souder avec collerette PN 6 DIN 2631 Longueurs standard pour les épaisseurs d'isolation de 130 mm et 160 mm.

4 p _____

Coude

Tuyaux coudés, tuyauterie interne

4 p _____

Manchon de raccordement

Longueurs standard pour les épaisseurs d'isolation de 130 mm et 160 mm.

4 p _____

Thermomètre avec fourreau en laiton Ø 80 mm

Thermomètre avec fourreau en laiton 80 Zone d'affichage 0-120°C.

4 p _____

Tuyau de capteur

Tube pour sonde en laiton avec vis de blocage.

8 p _____

Œillet de transport acier

Œillet de transport en fer

3 p _____

CFC 242.2.4 Total Accumulateurs

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 242.2.5 Transport et montage

Montage de l'installation

Transport de l'ensemble du matériel à pied d'œuvre comprenant tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés.

Mise en chantier, mise en place des appareils, montage de l'ensemble des installations spécifiées dans ce CFC par des monteurs qualifiés. Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois. Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Intervention selon le planning de la D.T.

Durée de montage prévue pour ce CFC :
Jours pour 1 équipe de deux hommes qualifiés.

Nettoyage de la place de travail et évacuation des déchets.

Réglage et mise en service

Mise en service et ajustage de l'installation en collaboration avec le constructeur du matériel de régulation, de l'éventuel tableau électrique ainsi que l'électricien.

Essais de pressions avec protocole. Identification des périphériques de régulation pour l'électricien, selon schémas électriques.

Dossier technique

Réception, instruction de service, prescriptions d'entretien, ainsi que les dossiers de révision. Fournitures de plans de révision aux formats
DWG ou RVT.

CFC 242.2.5 Total Transport et montage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
CFC 242.2.6 Isolations			
Conduites de distribution de chaleur dans les zones non chauffées			
Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
Épaisseur selon la Loi sur l'énergie en vigueur.			
Tube gaz, noir, soudé :			
Ø 1/2 ", épaisseur 40 mm	18 m		
Ø 3/4 ", épaisseur 50 mm	18 m		
Tube bouilleur :			
DN 50, épaisseur 60 mm	24 m		
DN 65, épaisseur 60 mm	24 m		
Matériel supplémentaire pour :			
• Coudes			
• Tés			
• Réductions			
• Raccords %	bl.		
Conduites de distribution de Froid			
Isolation des conduites au moyen de mousse élastomère flexible sur une base de caoutchouc synthétique à cellules fermées et à faibles émissions de fumées, selon EN 14304, type ArmaFlex LS. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
Tube bouilleur, noir, soudé :			
DN 50, épaisseur 32 mm	48 m		
Matériel supplémentaire pour :			
• Coudes			
• Tés			
• Réductions			
• Raccords %	bl.		
Appareils			
Isolation de l'ensemble des armatures du CFC 243.1.2 au moyen de coquilles rigides en laine minérale et doublage tôle écrouie, Démontable d'une épaisseur de 30mm			
	bl.		

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Passages de parois ou dalles

Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène. Épaisseur 3 mm.

bl. _____

Passages de parois ou dalles formant compartiment coupe-feu

Isolation EI30 RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.

bl. _____

CFC 242.2.6 Total Isolations

Fr.

CFC 242.2.8 Équilibrage hydraulique

Équilibrage hydraulique des réseaux ci-dessous, au moyen d'un dispositif électronique, selon protocole défini par l'entrepreneur et soumis préalablement au bureau d'ingénieur.

- Production de chaleur

Nombre de vannes de réglage : 3 vannes.

1 ens. _____

CFC 242.2.8 Total Equilibrage hydraulique

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 242.2.9 Traitement d'eau

La directive SICC BT 102-01 doit être respectée. Les prix doivent comprendre le matériel nécessaire, les déplacements et la main-d'œuvre.

Information sur l'installation :

Collecteurs chauffage de sol : 3
 Echangeur : 1
 Radiateurs : 140
 Batterie de ventilation : 1
 Vase d'expansion : 4
 Nombre de groupe : 7
 Contenance du circuit : env. 10'000 litres
 Dureté de l'eau sur site : 16/24 °F

Vidange, rinçage et nettoyage de toute l'installation, sous pression d'eau et d'air comprimé. (ex. système Grünbeck)

1 ens. _____

Remplissage et purge fine des réseaux avec les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 6 et 8,5
 Conductivité : < 100 µS/cm
 Dureté totale : < 1 °F (ou 0.1 mmol/l.)

1 ens. _____

Après deux mois d'exploitation, analyse de la qualité de l'eau et au besoin, corrections nécessaires pour atteindre les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 8,2 et 9,2
 Conductivité : < 200 µS/cm
 Dureté totale : < 5 °F (ou 0.5 mmol/l.)
 Oxygène (O2) : < 0.1 mg/l.
 Fer : < 0.5 mg/l.

1 ens. _____

Protocole du traitement d'eau pour le dossier d'exploitation.

1 ens. _____

Fourniture et pose d'une station pour l'appoint d'eau déminéralisée, comprenant cartouche, compteur volumétrique, clapet anti-retour, vannes et raccords. Y compris frais de mise en service et instructions à l'utilisateur.

1 ens. _____

Capacité de la station : env. 15°F / m3

1 ens. _____

CFC 242.2.9 Total Traitement d'eau

Fr. _____

CFC 242.2 Total Production de chaleur

Fr. _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.1 Distribution de chaleur ECS

CFC 243.1.1 Tuyauterie

Tube Gaz

Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.

Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6	m	_____	_____
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m	_____	_____
Ø 3/4", Diam. nom. 20 mm, a 26.9 mm, t 2.6 mm	6	m	_____	_____

Tube bouilleur

Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10217-1 a

DN 50 - 60.3 mm, t 2.9 mm	24	m	_____	_____
---------------------------	----	---	-------	-------

Matériel supplémentaire pour :

• Soudures				
• Coudes				
• Tés				
• Réductions				
• Raccords				
• Peinture antirouille	%	bl.	_____	_____

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc,

bl. _____

CFC 243.1.1 Total Tuyauterie

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.1.2 Accessoires

Circulateurs

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS		
Type	: MAGNA3 50-40 F		
Fluide	: eau de chauffage		
Alimentation	: 1 x 230 V, 0.72 A, 138 W		
Débit nominal	: 2.4 m3/h		
Hauteur de refoulement	: 2.5 mCE		
Corps du circulateur	: fonte grise		
Roue à pales	: Acier inox		
Arbre	: acier inox		
Coussinet	: Edelstahl		
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)		
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz		
Température de service	: -10 ... 110°C		
Température Environnante	: 0 ... 40°C		
Type de protection	: IPX4D		
Classe d'isolation	: F	1	p _____

Échangeur thermique à plaques

Échangeur thermique à plaques brasé au cuivre, ultra-performant selon principe de contre-courant, composé de plaques séparées avec joint en élastomère sur tout le pourtour. L'estampage différent des plaques permet un transfert optimal avec une perte de charge min. Le paquet complet de plaques avec les joints est étanchéifié. Y compris isolation BOX EPP type A, fixation pour échangeur de chaleur CB, contre brides DN80 vis de rappel à laiton nickelé 3/4", embout à visser 3/4" (incl. Joint Klingerit)

La fabrication est certifiée selon DIN/ISO 9000 et correspond aux normes EC97/23

Puissance	:50 kW		
	Côté primaire	Côté secondaire	
Fluide	eau	eau	
Temp. Entrée	80° C	10° C	
Temp. Sortie	60° C	60° C	
Perte de charge max.	max 1,0 mCE	max 1,0 mCE	
Débit	2.4 m3/h	0.86 m3/h	1 p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Support mural

Kit de support mural pour distributeur modulaire (support murale jaune zingué, chevilles et vis incluses) écart de la moitié du distributeur au mur

L1 = ... mm

L2 = ... mm

1 p _____

Isolation échangeur

Isolation thermique d'échangeur de chaleur pour l'eau sanitaire en coques de mousse synthétique rigide PUR convenant aux échangeurs de chaleur.

1 p _____

Vannes d'arrêt papillon

Vanne papillon avec poignée à crans de réglage, Corps en fonte sphéroïdale ENGJS-400-15 (JS 1030), avec trou de centrage. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation. Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Marque proposée

: KSB

Type

: BOAX-S

Températures de service

: -10 - 130 °C,

Pression de service max.

: 16 bars

DN 50

3 p _____

Vannes d'équilibrage avec filetage

Vanne manuelle de pré réglage et de mesure de débit des installations de chauffage. Modèle avec tête tournante à 360° et deux raccords de mesure, fonction purge incluse. Y compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à

: Ø 1 1/2" y compris

Marque proposée

: DANFOSS

Type

: MSV-BD Leno

Température de fonctionnement

: -20 / +120 °C

Matériau

: laiton DZR

Y-compris vis de rappel et joints.

Ø 1 1/2"

1 p _____

Soupape de retenue

Marque : GESTRA-DISCO

Type : RK 41 ; PN 6-16

Pour montage entre brides, pour liquides, gaz et vapeur.

Corps : laiton-spécial

Disque : Inox 1.4571

Ressort : Inox 1.4571

Parties intérieures : Inox 1.4310

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Comprenant			
• Contre brides			
• Joints			
• Boulons			
DN 50	1	p	_____
Thermomètre			
Thermomètre à plongeur pour mesure de précision 0-120° C, y compris doigt de gant inox.			
Marque proposée	: RUEGER		
Type	: TCT 100 A		
Diamètre	: Ø 100 mm / L 110 mm		
Temp. Mesurée	: 0 à +120°C	2	p _____
Vidange			
Robinet de vidange à bille avec filetage femelle, capuchon d'obturation et chaînette, Poignée papillon, En laiton brut			
Marque proposée	: GIACOMINI		
Type	: R248F1		
Température de service max.	: 185 °C		
Pression de service max.	: 42 bars		
Raccordement IG	: 1/2 "		
Raccordement AG	: 3/4 "	4	p _____
Bouteille			
Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "		4	p _____
Plaquettes indicatrices et flèches			
Étiquetage complet des tuyauteries, de la robinetterie, et des appareils électriques. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant.			
Dimension	: 100/50 mm	8	p _____
Flèches de direction de flux en couleur, à coller sur le revêtement de l'isolation des conduites.			
Dimension	: 120/60 mm	8	p _____
Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées pour les appareils électriques. Avec indication de la position sur le schéma.			
Dimension	: 80/20 mm	4	p _____
CFC 243.1.2 Total Accessoires			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.1.3 Régulation MCR

- Production d'ECS

La régulation fait l'objet d'un chapitre ou cahier de soumission séparé.

Les organes de régulation et les périphériques nécessaires au MCR sont fournis par l'entreprise responsable et installés en partie par l'entreprise de chauffage. Le coût de l'installation des périphériques, y compris la mise en place préalable des raccords à visser ou à brides, des doigts de gant à souder et des gaines de protection en laiton nickelé, sera donc chiffré uniquement dans la section "Transport et montage" de ce document.

Partie C - Périphériques

Sonde de température à immersion	2	p	_____	_____
Doigt de gant	3	p	_____	_____
Vanne de réglage à 2 voies	1	p	_____	_____
Servomoteur pour vanne à 2 voies	2	p	_____	_____
Sonde de pression différentielle	1	p	_____	_____
Compteur de chaleur MBus	1	p	_____	_____
Module additionnel MBus « compteur »	1	p	_____	_____
Doigt de gant « compteur »	2	p	_____	_____
Raccord « compteur »	2	p	_____	_____

Total partie C – Périphériques

Fr.

CFC 243.1.3 Total Régulation MCR

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.1.5 Transport et montage

Montage de l'installation

Transport de l'ensemble du matériel à pied d'œuvre comprenant tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés.

Mise en chantier, mise en place des appareils, montage de l'ensemble des installations spécifiées dans ce CFC par des monteurs qualifiés. Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois. Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Intervention selon le planning de la D.T.

Durée de montage prévue pour ce CFC :
Jours pour 1 équipe de deux hommes qualifiés.

Nettoyage de la place de travail et évacuation des déchets.

Réglage et mise en service

Mise en service et ajustage de l'installation en collaboration avec le constructeur du matériel de régulation, de l'éventuel tableau électrique ainsi que l'électricien.

Essais de pressions avec protocole. Identification des périphériques de régulation pour l'électricien, selon schémas électriques.

Dossier technique

Réception, instruction de service, prescriptions d'entretien, ainsi que les dossiers de révision. Fournitures de plans de révision aux formats
DWG ou RVT.

CFC 243.1.5 Total Transport et montage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
CFC 243.1.6 Isolations			
Conduites de distribution de chaleur dans les zones non chauffées			
Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
Épaisseur selon la Loi sur l'énergie en vigueur.			
Tube gaz, noir, soudé :			
Ø 1/2 ", épaisseur 40 mm	6 m		
Ø 3/4 ", épaisseur 50 mm	6 m		
Tube bouilleur :			
DN 50, épaisseur 60 mm	24 m		
Matériel supplémentaire pour :			
- Coudes - Tés - Réductions - Raccords %			
	bl.		
Appareils			
Isolation de l'ensemble des armatures du CFC 243.1.2 au moyen de coquilles rigides en laine minérale et doublage tôle écrouie, Démontable d'une épaisseur de 30mm			
	bl.		
Passages de parois ou dalles			
Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène. Épaisseur 3 mm.			
	bl.		
Passages de parois ou dalles formant compartiment coupe-feu			
Isolation EI30 RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
	bl.		
CFC 243.1.6 Total Isolations			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.1.8 Équilibrage hydraulique

Équilibrage hydraulique des réseaux ci-dessous, au moyen d'un dispositif électronique, selon protocole défini par l'entrepreneur et soumis préalablement au bureau d'ingénieur.

- Circuit ECS

Nombre de vannes de réglage : 1 vannes. 1 ens. _____

CFC 243.1.8 Total Équilibrage hydraulique Fr.

CFC 243.1 Total Distribution de chaleur ECS Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
CFC 243.2 Chauffage de sol			
CFC 243.2.0 Chauffage de sol			
Tubes			
Tube composite-métal FLEX-3 80°C;(PE-RT-AL-PEHD) en couronne de 200m, Ø16/2 mm. Tube intérieur en PE-RT non-réticulé, avec enrobage en aluminium assemblé par une soudure longitudinale de protection et gaine de protection en PE stabilisé les rayons UV. • Tube en matière plastique résistant à la corrosion • Aucune diffusion d'oxygène / de vapeur d'eau grâce à l'enrobage en aluminium • Flexible - pose rapide et variable • Pas de restitution d'état initial • En couronne de 200 m • Température de service max. : +80°C • Pression de service max. : 6bar			
	3'000 m	_____	_____
Agrafes			
Agrafes de fixation en matière plastique, pour la fixation des tubes sur l'isolation thermique.			
	1'500 p	_____	_____
Rails			
Rail denté pour tube diamètre Extérieur 16 mm, 3 m pour tube diamètre extérieur 16mm, en matière plastique. Correspond à la norme SIA 251 :2008, avec bande autocollante et trous pour agrafes de fixation. Écart des tubes min. 50mm.			
	600 m	_____	_____
Collecteurs chauffage de sol			
Distributeur HKV-TOP 1" En tube laiton nu étiré avec filetage extérieur 1" et raccords de tube 3/4" pour le raccordement des boucles du chauffage par le sol, avec consoles insonorisées, 2 capes d'obturation avec purge d'air et robinet de remplissage/vidange et 1 jeu d'étiquettes autocollantes. Collecteur de retour en haut avec vannes de réglage intégrées pour le préréglage du débit à l'aide d'une clé, avec volant manuel, remplaçable par un entraînement thermique. Collecteur de départ en bas avec débitmètre, plage de mesure de 0 à 2,5 l/min. • Robinet d'arrêt. • Sans robinets d'arrêt à bille • Sans raccords de tube 3/4" • Distance des tubes : 55 mm • Pression d'essai : 8,0 bars • Raccordement : à gauche ou à droite			
10 boucles	3 p	_____	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Garniture de montage			
Garniture de montage WMZ 2025 1"			
Version compacte prête au montage, possibilité d'installer un compteur d'énergie :			
• Filetage 3/4" - 110 mm et filetage 1" - 130 mm • Installation droite/gauche au collecteur avec filetage extérieur 1", écrou-raccord plombable. • Isolement et limitation du débit sur le retour à l'aide d'une vanne de régulation, • Bouchon 1/8" sur le départ et 3/8" le retour. • Montage vertical par rapport au collecteur. • 2 vannes à bille • Raccord M10 pour sondes courtes selon EN1434.	3	p	_____
Angle de liaison			
En laiton brut, avec écrou et filetage extérieur.			
Pour le raccordement horizontal, à gauche ou à droite, du départ et du retour au WMZ			
Fournisseur : BUDERUS			
Type : WMZ 1"	6	p	_____
Coffret pour collecteur :			
Armoire de distributeur LS 140			
Construction stable en tôle d'acier zinguée. Pieds réglables en hauteur et bavette de recouvrement inférieur démontable pour faciliter le montage des tuyaux.			
Grandeur 980 mm	3	p	_____
Porte rabattable LS 202			
Cadre et porte rabattable avec fermeture à verrou noyée.			
Cadre et porte rabattable en tôle d'acier thermolaquée en blanc pur (RAL 9016), ajustable en profondeur (45 mm). Avec pattes de fixation pour le montage dans l'armoire de distributeur. Porte enlevable avec fermeture à verrou noyée en matière plastique.			
Grandeur 980 mm	3	p	_____
Protection de chantier LS 300			
En carton, pour la protection de l'armoire et du distributeur monté contre la poussière et la saleté du chantier, usage multiple.			
Grandeur 980 mm	3	p	_____
Set de fixation sol LS 310			
Pour la fixation de l'armoire de distributeur sur le sol.			
	3	p	_____

CFC 243.2.0 Total Chauffage de sol			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.1 Tuyauterie

Tuyauteries de raccordement, en acier noir type "gaz" ou "bouilleur", soudé, y compris raccords, coudes, réductions et soudures. Peinture antirouille. Acier St 37.0.

Tubes gaz jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
Tubes bouilleur dès : DN50
Perte de charge : max. 50 Pa/m

Tube Gaz :

Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.

Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m		
Ø 3/4", Diam. nom. 20 mm, a 26.9 mm, t 2.6 mm	6	m		
Ø 1 1/4" Diam. nom. 32 mm, a 42.4 mm, t 3.2 mm	48	m		
Ø 1 1/2" Diam. nom. 40 mm, a 48.3 mm, t 3.2 mm	24	m		

Tube bouilleur :

Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10217-1 a

DN 50 - 60.3 mm, t 2.9 mm	84	m		
---------------------------	----	---	--	--

Matériel supplémentaire pour :

• Soudures				
• Coudes				
• Tés				
• Réductions				
• Raccords				
• Peinture antirouille %	bl.			

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou chassis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %

bl. _____

Fixation des tuyauteries

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou chassis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc.

bl. _____

CFC 243.2.1 Total Tuyauterie

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.2 Accessoires

Circulateurs

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS
Type	: MAGNA3 50-40 F
Fluide	: eau de chauffage
Alimentation	: 1 x 230 V, 0.72 A, 138 W
Débit nominal	: 2.4 m ³ /h
Hauteur de refoulement	: 2.5 mCE
Corps du circulateur	: fonte grise
Roue à pales	: Acier inox
Arbre	: acier inox
Coussinet	: Edelstahl
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz
Température de service	: -10 ... 110°C
Température Environnante	: 0 ... 40°C
Type de protection	: IPX4D
Classe d'isolation	: F

1 p _____

Épurateurs

Épurateur de conduite avec corps en fonte grise GG 25, construction en forme Y avec brides et tamis simple y-compris brides et contre brides, joints, boulons.

Marque	: SAMSON
Type	: 2 N PN 16
A partir de	: DN 50
Corps	: fonte grise GG 25
Tamis	: Inox 1.4401
Joint	: graphite/métal

Comprenant :

- Contre brides
- Joints
- Boulons

DN 50 1 p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Vannes d'arrêt à bille

Robinet à bille Avec passage intégral, Raccordement femelle/femelle et tige rallongée, Perte de pression minimale, Y-compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
 Marque proposée : PETTINAROLI
 Type : 1AL

Température de service max. 95 °C
 Pression de service max. 20 bar
 Raccordement IG

Ø 1"1/4	3	p	_____	_____
Ø 1"1/2	2	p	_____	_____

Vannes d'arrêt papillon

Vanne papillon avec poignée à crans de réglage, Corps en fonte sphéroïdale ENGJS-400-15 (JS 1030), Avec trou de centrage. Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

A partir de : DN 50
 Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-S
 Températures de service : -10 - 130 °C,
 Pression de service max. : 16 bars

Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN100, la commande des vannes sera équipée d'un démultiplicateur.

DN 50	3	p	_____	_____
-------	---	---	-------	-------

Vannes d'équilibrage avec filetage

Vanne manuelle de pré réglage et de mesure de débit des installations de chauffage. Modèle avec tête tournante à 360° et deux raccords de mesure, fonction purge incluse. Y compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
 Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD Leno
 Température de fonctionnement : -20 / +120 °C
 Matériau : laiton DZR
 Y-compris vis de rappel et joints.

Ø 1"	3	p	_____	_____
Ø 1 1/4"	2	p	_____	_____
Ø 1 1/2"	1	p	_____	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Thermomètre			
Thermomètre à plongeur pour mesure de précision 0-120° C, y compris doigt de gant inox.			
Marque proposée : RUEGER Type : TCT 100 A Diamètre : Ø 100 mm / L 110 mm Temp. Mesurée : 0 à +120°C	2	p	_____
Vidange			
Robinet de vidange à bille avec filetage femelle, capuchon d'obturation et chaînette, Poignée papillon, En laiton brut			
Marque proposée : GIACOMINI Type : R248F1 Température de service max. : 185 °C Pression de service max. : 42 bars Raccordement IG : 1/2 " Raccordement AG : 3/4 "	20	p	_____
Bouteille			
Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "	20	p	_____
Plaquettes indicatrices et flèches			
Étiquetage complet des tuyauteries, de la robinetterie, et des appareils électriques. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant.			
Dimension : 100/50 mm	30	p	_____
Flèches de direction de flux en couleur, à coller sur le revêtement de l'isolation des conduites.			
Dimension : 120/60 mm	40	p	_____
Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées pour les appareils électriques. Avec indication de la position sur le schéma.			
Dimension : 80/20 mm	10	p	_____
CFC 243.2.2 Total Accessoires			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.3 Régulation MCR

- Distribution de chaleur secteur chauffage au sol

La régulation fait l'objet d'un chapitre ou cahier de soumission séparé.

Les organes de régulation et les périphériques nécessaires au MCR sont fournis par l'entreprise responsable et installés en partie par l'entreprise de chauffage. Le coût de l'installation des périphériques, y compris la mise en place préalable des raccords à visser ou à brides, des doigts de gant à souder et des gaines de protection en laiton nickelé, sera donc chiffré uniquement dans la section "Transport et montage" de ce document.

Partie C - Périphériques

Sonde de température à immersion	1	p	_____	_____
Doigts de gant	2	p	_____	_____
Thermostat de sécurité	1	p	_____	_____
Vanne de réglage à 3 voies	1	p	_____	_____
Servomoteur pour vanne 3 voies	1	p	_____	_____
Compteur de chaleur MBus	1	p	_____	_____
Module additionnel MBus « compteur »	1	p	_____	_____
Doigt de gant « compteur »	2	p	_____	_____
Raccord « compteur »	2	p	_____	_____
Contrôleur de zone - programmable	3	p	_____	_____
Vanne de réglage à 2 voies	2	p	_____	_____
Servomoteurs pour vanne à 2 voies	2	p	_____	_____
Servomoteurs pour collecteur ch.sol	8	p	_____	_____

Total partie C – Périphériques Fr. _____

CFC 243.2.3 Total Régulation MCR Fr. _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.5 Transport et montage

Montage de l'installation

Transport de l'ensemble du matériel à pied d'œuvre comprenant tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés.

Mise en chantier, mise en place des appareils, montage de l'ensemble des installations spécifiées dans ce CFC par des monteurs qualifiés. Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois. Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Intervention selon le planning de la D.T.

Durée de montage prévue pour ce CFC :
Jours pour 1 équipe de deux hommes qualifiés.

Nettoyage de la place de travail et évacuation des déchets.

Réglage et mise en service

Mise en service et ajustage de l'installation en collaboration avec le constructeur du matériel de régulation, de l'éventuel tableau électrique ainsi que l'électricien.

Essais de pressions avec protocole. Identification des périphériques de régulation pour l'électricien, selon schémas électriques.

Dossier technique

Réception, instruction de service, prescriptions d'entretien, ainsi que les dossiers de révision. Fournitures de plans de révision aux formats
DWG ou RVT.

CFC 243.2.5 Total Transport et montage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.6 Isolations

Conduites de distribution de chaleur dans les zones non chauffées

Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.

Épaisseur selon la Loi sur l'énergie en vigueur.

Tube gaz, noir, soudé :

Ø 1/2 ", épaisseur 40 mm	6	m	_____	_____
Ø 3/4 ", épaisseur 50 mm	6	m	_____	_____
Ø 1 1/4 ", épaisseur 50 mm	36	m	_____	_____
Ø 1 1/2 ", épaisseur 50 mm	6	m	_____	_____

Tube bouilleur :

DN 50, épaisseur 60 mm	42	m	_____	_____
------------------------	----	---	-------	-------

Conduites de distribution de chaleur dans les zones chauffées

Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.

Épaisseur selon la Loi sur l'énergie en vigueur.

Tube gaz, noir, soudé :

Ø 1"1/4, épaisseur 30 mm	12	m	_____	_____
Ø 1"1/2, épaisseur 30 mm	18	m	_____	_____

Tube bouilleur :

DN 50, épaisseur 30 mm	36	m	_____	_____
------------------------	----	---	-------	-------

Matériel supplémentaire pour :

• Coudes				
• Tés				
• Réductions				
• Raccords	 %	bl.	_____	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Conduites de distribution de chaleur dans les zones de fuites			
Isolation RI60-RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
Tube bouilleur, noir, soudé : DN 50, épaisseur 70 mm	6 m		
Départ boucles chauffage de sol			
Isolation d'épaisseur 4 mm pour isolation des tubes souples de chauffage de sol "aller", jusqu'aux pièces à chauffer. Marque proposée : TUBOLIT Type : SR 18			
Ø 1/2 "	600 m		
Appareils			
Isolation de l'ensemble des armatures du CFC 243.1.2 au moyen de coquilles rigides en laine minérale et doublage tôle écrouie, Démontable d'une épaisseur de 30mm			
	bl.		
Passages de parois ou dalles			
Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène. Épaisseur 3 mm.			
	bl.		
Passages de parois ou dalles formant compartiment coupe-feu			
Isolation EI30 RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
	bl.		
CFC 243.2.6 Total Isolations			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.2.8 Équilibrage hydraulique

Équilibrage hydraulique des réseaux ci-dessous, au moyen d'un dispositif électronique, selon protocole défini par l'entrepreneur et soumis préalablement au bureau d'ingénieur.

- Circuit Chauffage de sol

Nombre de vannes de réglage : 6
Nombre de boucles : 30

1 ens. _____

CFC 243.2.8 Total Équilibrage hydraulique

Fr.

CFC 243.2 Total Chauffage de sol

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.3 Groupe Ventilation

CFC 243.3.1 Tuyauterie

Tuyauteries de raccordement, en acier noir type "gaz" ou "bouilleur", soudé, y compris raccords, coudes, réductions et soudures. Peinture antirouille. Acier St 37.0.

Tubes gaz jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
Tubes bouilleur dès : DN50
Perte de charge : max. 50 Pa/m

Fixation des tuyauteries

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc.

Tube Gaz :

Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.

Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6	m	_____	_____
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m	_____	_____
Ø 1", Diam. nom. 25 mm, a 33.7 mm, t 3.2 mm	24	m	_____	_____

Matériel supplémentaire pour :

• Soudures				
• Coudes				
• Tés				
• Réductions				
• Raccords				
• Peinture antirouille %	bl.		_____	_____

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou châssis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %	bl.		_____	_____
--	-----	--	-------	-------

CFC 243.3.1 Total Tuyauterie	Fr.	_____
-------------------------------------	------------	-------

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.3.2 Accessoires

Circulateurs

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS		
Type	: ALPHA1 25-40 N 180		
Fluide	: eau de chauffage		
Alimentation	: 1 x 230 V, 0.18 A, 18 W		
Débit nominal	: 0.44 m3/h		
Hauteur de refoulement	: 2.5 mCE		
Corps du circulateur	: fonte grise		
Roue à pales	: PES (Polyethersulfone)		
Arbre	: acier inox		
Coussinet	: Edelstahl		
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)		
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz		
Température de service	: -10 ... 110°C		
Température Environnante	: 0 ... 40°C		
Type de protection	: IPX4D		
Classe d'isolation	: F	1	p _____

Épurateurs

Epurateur de conduite

Marque : SAMSON

Type : 1 N PN 25

Avec filetage intérieur et tamis simple, facilement échangeable

Corps : laiton ou malléable

Tamis : Inox 1.4401

Joint : graphite/métal

Comprenant :

- Vis de rappel
- Joints

Ø 1 "	1	p _____
-------	---	---------

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Vannes d'arrêt à bille			
Robinet à bille Avec passage intégral, Raccordement femelle/femelle et tige rallongée, Perte de pression minimale, Y-compris vis de rappel et joints.			
Jusqu'à	: Ø 1 1/2" y compris		
Marque proposée	: PETTINAROLI		
Type	: 1AL		
Température de service max. 95 °C			
Pression de service max. 20 bar			
Raccordement IG			
Ø 1"	3	p	
Vannes d'équilibrage avec filetage			
Vanne manuelle de préréglage et de mesure de débit des installations de chauffage. Modèle avec tête tournante à 360° et deux raccords de mesure, fonction purge incluse. Y compris vis de rappel et joints.			
Jusqu'à	: Ø 1 1/2" y compris		
Marque proposée	: DANFOSS		
Type	: MSV-BD Leno		
Température de fonctionnement	: -20 / +120 °C		
Matériau	: laiton DZR		
Y-compris vis de rappel et joints.			
Ø 3/4"	1	p	
Thermomètre			
Thermomètre à plongeur pour mesure de précision 0-120° C, y compris doigt de gant inox.			
Marque proposée	: RUEGER		
Type	: TCT 100 A		
Diamètre	: Ø 100 mm / L 110 mm		
Temp. Mesurée	2	p	
Vidange			
Robinet de vidange à bille avec filetage femelle, capuchon d'obturation et chaînette, Poignée papillon, En laiton brut			
Marque proposée	: GIACOMINI		
Type	: R248F1		
Température de service max.	: 185 °C		
Pression de service max.	: 42 bars		
Raccordement IG	: 1/2 "		
Raccordement AG	4	p	
Bouteille			
Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "	4	p	

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Plaquettes indicatrices et flèches			
Étiquetage complet des tuyauteries, de la robinetterie, et des appareils électriques. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant.			
Dimension : 100/50 mm	10	p	_____
Flèches de direction de flux en couleur, à coller sur le revêtement de l'isolation des conduites.			
Dimension : 120/60 mm	20	p	_____
Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées pour les appareils électriques. Avec indication de la position sur le schéma.			
Dimension : 80/20 mm	5	p	_____

CFC 243.3.2 Total Accessoires		Fr.	

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.3.3 Régulation MCR

- Groupe Ventilation

La régulation fait l'objet d'un chapitre ou cahier de soumission séparé.

Les organes de régulation et les périphériques nécessaires au MCR sont fournis par l'entreprise responsable et installés en partie par l'entreprise de chauffage. Le coût de l'installation des périphériques, y compris la mise en place préalable des raccords à visser ou à brides, des doigts de gant à souder et des gaines de protection en laiton nickelé, sera donc chiffré uniquement dans la section "Transport et montage" de ce document.

Partie C - Périphériques

Sonde de température à immersion	1	p	_____	_____
Doigts de gant	1	p	_____	_____
Vanne de réglage à 3 voies	1	p	_____	_____
Servomoteur pour vanne 3 voies	1	p	_____	_____
Compteur de chaleur MBus	1	p	_____	_____
Module additionnel MBus « compteur »	1	p	_____	_____
Doigt de gant « compteur »	2	p	_____	_____
Raccord « compteur »	2	p	_____	_____

Total partie C – Périphériques

Fr.

CFC 243.3.3 Total Régulation MCR

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.3.5 Transport et montage

Montage de l'installation

Transport de l'ensemble du matériel à pied d'œuvre comprenant tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés.

Mise en chantier, mise en place des appareils, montage de l'ensemble des installations spécifiées dans ce CFC par des monteurs qualifiés. Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois. Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Intervention selon le planning de la D.T.

Durée de montage prévue pour ce CFC :
Jours pour 1 équipe de deux hommes qualifiés.

Nettoyage de la place de travail et évacuation des déchets.

Réglage et mise en service

Mise en service et ajustage de l'installation en collaboration avec le constructeur du matériel de régulation, de l'éventuel tableau électrique ainsi que l'électricien.

Essais de pressions avec protocole. Identification des périphériques de régulation pour l'électricien, selon schémas électriques.

Dossier technique

Réception, instruction de service, prescriptions d'entretien, ainsi que les dossiers de révision. Fournitures de plans de révision aux formats
DWG ou RVT.

CFC 243.3.5 Total Transport et montage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
CFC 243.3.6 Isolations			
Conduites de distribution de chaleur dans les zones non chauffées			
Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille. Épaisseurs d'isolation selon les diamètres, en relation avec les exigences de la loi sur l'énergie du canton de Vaud.			
Tube gaz, noir, soudé :			
Ø 1/2 ", épaisseur 40 mm	6 m		
Ø 3/4 ", épaisseur 40 mm	6 m		
Ø 1", épaisseur 50 mm	24 m		
Matériel supplémentaire pour :			
• Coudes			
• Tés			
• Réductions			
• Raccords	 %	bl.	
Appareils			
Isolation de l'ensemble des armatures du CFC 243.3.2 au moyen de coquilles rigides en laine minérale et tôle écrouie recyclé, démontable d'une épaisseur de 30mm.			
		bl.	
Passages de parois ou dalles			
Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène. Épaisseur 3 mm.			
		bl.	
Passages de parois ou dalles formant compartiment coupe-feu			
Isolation EI30 RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
		bl.	
CFC 243.3.6 Total Isolations			
		Fr.	

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.3.8 Équilibrage hydraulique

Équilibrage hydraulique des réseaux ci-dessous, au moyen d'un dispositif électronique, selon protocole défini par l'entrepreneur et soumis préalablement au bureau d'ingénieur.

- Groupe Ventilation

Nombre de vannes de réglage : 1 vannes.

1 ens. _____

CFC 243.3.8 Total Équilibrage hydraulique

Fr.

CFC 243.3 Total Groupe Ventilation

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4 Groupe Radiateurs

CFC 243.4.0 Corps de chauffe

Radiateurs tubulaires :

2 à 6 colonnes en acier ; éléments séparés (longueur 45 mm) comme bloc à souder, constitué d'abouts (en acier embouti) et de tubes d'acier de précision. Blocs d'éléments soudés jusqu'à la longueur maximale de l'unité de livraison. Prêt au montage avec 4 bouchons filetés pour départ et retour de même que purge et vidange. Arêtes arrondies de tous côtés avec Rmin = 2 mm. Revêtement selon DIN 55900 parties 1 et 2.

Contrôle d'étanchéité et essais à la pression.

Puissance calorifique contrôlée et enregistrée selon EN 442.

Avec label de qualité RAL.

Conformité CE.

Température de service maximale admissible : 110°C

Pression de service max. :

2 à 6 colonnes 10 bar / 1000 kPa

Emballé pour un transport sûr.

Marque : Arbonia
 Teinte : RAL Standard (9016)
 Raccordement : Bitube étoile
 Températures service : 50/40°C

Hauteur 450 mm :

4045/19 : Profondeur 145 mm	1	p	_____	_____
4045/22 : Profondeur 145 mm	1	p	_____	_____
4045/26 : Profondeur 145 mm	5	p	_____	_____
4045/37 : Profondeur 145 mm	2	p	_____	_____
4045/49 : Profondeur 145 mm	12	p	_____	_____
4045/52 : Profondeur 145 mm	14	p	_____	_____
4045/53 : Profondeur 145 mm	1	p	_____	_____
5045/33 : Profondeur 185 mm	20	p	_____	_____
6045/38 : Profondeur 225 mm	2	p	_____	_____

Hauteur 1800 mm :

2180/6 : Profondeur 65 mm	1	p	_____	_____
2180/7 : Profondeur 65 mm	2	p	_____	_____
2180/9 : Profondeur 65 mm	1	p	_____	_____
2180/11 : Profondeur 65 mm	1	p	_____	_____
3180/16 : Profondeur 105 mm	1	p	_____	_____
3180/18 : Profondeur 105 mm	7	p	_____	_____
4180/15 : Profondeur 145 mm	1	p	_____	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Y compris :			
Set de montage composé du nombre nécessaire de consoles murales ZB, thermolaquée dans la même teinte que les corps de chauffe		bl. _____	_____
Plus-value pour RAL à choix : %		bl. _____	_____
Y compris :			
Dispositif de retenue à monter sur les corps de chauffe : pied réglable de tube plat FF250, chape de masquage du pied de tube plat, thermolaquée dans la même teinte que les corps de chauffe	72	p _____	_____
Corps de vanne thermostatique DANFOSS RA-N Conception en ligne (axiale), Pour nouvelles installations et transformations, En laiton, Joint O-Ring en EPDM			
Pression de service max.		: 10 bar	
Pression d'essai max.		: 16 bar	
Température de service max.		: 120 °C	
1/2"	72	p _____	_____
Élément thermostatique DANFOSS RA 2000, À encliquer, Bague de serrage blanche, Capacité			
5-26°C	72	p _____	_____
Raccord de retour DANFOSS RLV Passage droit, Raccord avec possibilité d'arrêt et de réglage, Possibilité de raccordement de robinetterie de vidange			
Pression de service max.		: 10 bar	
Pression d'essai max.		: 16 bar	
Température max.		: 120 °C	
1/2"	72	p _____	_____
Robinet de vidange GIACOMINI R64H Orientable, Finition chromée Raccordement AG			
3/8"	72	p _____	_____
Purgeur d'air GIACOMINI R90/68H Finition Chromée Raccordement AG 1/4 "			
	72	p _____	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Convecteurs			
Convecteur de sol KORAFLEX Variant Optimal-V FVO à 2 tubes en acier galvanisé et convection forcée destiné au chauffage. Pression maximale 12 bar.			
Dimensions :			
Hauteur	: 80 mm		
Profondeur	: 160 mm		
Longueur	: 3000 mm.		
Ventilation forcée	: 24V DC.		
Températures service chaud	: 50/40°C		
Degré de protection	: IP 20		
Couleur	: RAL9005	4	p
Plus-value pour RAL à choix :	 %	bl.	
Grille de recouvrement « Cross », RAL standard 9006, Adapté et terminé par un cadre « Cross »			
		4	p
Plus-value pour RAL à choix :	 %	bl.	
Y compris pied de support pour faux plancher (23 cm) à hauteur élevée SZP-30 et film insonorisant sous le caniveau			
		28	p
Tubes			
Tube composite-métal FLEX-3 80°C;(PE-RT-AL-PEHD) en couronne de 200m, Ø16/2 mm.			
Tube intérieur en PE-RT non-réticulé, avec enrobage en aluminium assemblé par une soudure longitudinale de protection et gaine de protection en PE stabilisé les rayons UV.			
• Tube en matière plastique résistant à la corrosion • Aucune diffusion d'oxygène / de vapeur d'eau grâce à l'enrobage en aluminium • Flexible - pose rapide et variable • Pas de restitution d'état initial • En couronne de 200 m • Température de service max. : +80°C • Pression de service max. : 6bar			
		2'000	m
Agrafes			
Agrafes de fixation en matière plastique, pour la fixation des tubes sur l'isolation thermique.			
		1'000	p
Rails			
Rail denté pour tube diamètre Extérieur 16 mm, 3 m pour tube diamètre extérieur 16mm, en matière plastique. Correspond à la norme SIA 251 :2008, avec bande autocollante et trous pour agrafes de fixation. Écart des tubes min. 50mm.			
		500	m

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Collecteurs chauffage de sol			
Distributeur HKV-TOP 1"			
En tube laiton nu étiré avec filetage extérieur 1" et raccords de tube 3/4" pour le raccordement des boucles du chauffage par le sol, avec consoles insonorisées, 2 capes d'obturation avec purge d'air et robinet de remplissage/vidange et 1 jeu d'étiquettes autocollantes.			
Collecteur de retour en haut avec vannes de réglage intégrées pour le préréglage du débit à l'aide d'une clé, avec volant manuel, remplaçable par un entraînement thermique.			
Collecteur de départ en bas avec débitmètre, plage de mesure de 0 à 2,5 l/min.			
• Robinet d'arrêt. • Sans robinets d'arrêt à bille • Sans raccords de tube 3/4" • Distance des tubes : 55 mm • Pression d'essai : 8,0 bars • Raccordement : à gauche ou à droite			
5 boucles	3	p	_____
6 boucles	2	p	_____
9 boucles	1	p	_____
10 boucles	4	p	_____
Garniture de montage			
Garniture de montage WMZ 2025 1"			
Version compacte prête au montage, possibilité d'installer un compteur d'énergie :			
• Filetage 3/4" - 110 mm et filetage 1" - 130 mm • Installation droite/gauche au collecteur avec filetage extérieur 1", écrou-raccord plombable. • Isolement et limitation du débit sur le retour à l'aide d'une vanne de régulation, • Bouchon 1/8" sur le départ et 3/8" le retour. • Montage vertical par rapport au collecteur. • 2 vannes à bille • Raccord M10 pour sondes courtes selon EN1434.			
	10	p	_____
Angle de liaison			
En laiton brut, avec écrou et filetage extérieur.			
Pour le raccordement horizontal, à gauche ou à droite, du départ et du retour au WMZ			
Fournisseur	: BUDERUS		
Type	: WMZ 1"	20	p _____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Coffret pour collecteur :			
Armoire de distributeur LS 140			
Construction stable en tôle d'acier zinguée. Pieds réglables en hauteur et bavette de recouvrement inférieur démontable pour faciliter le montage des tuyaux.			
Grandeur 680 mm	5	p	_____
Grandeur 880 mm	5	p	_____
Porte rabattable LS 202			
Cadre et porte rabattable avec fermeture à verrou noyée.			
Cadre et porte rabattable en tôle d'acier thermolaquée en blanc pur (RAL 9016), ajustable en profondeur (45 mm). Avec pattes de fixation pour le montage dans l'armoire de distributeur. Porte enlevable avec fermeture à verrou noyée en matière plastique.			
Grandeur 680 mm	5	p	_____
Grandeur 880 mm	5	p	_____
Protection de chantier LS 300			
En carton, pour la protection de l'armoire et du distributeur monté contre la poussière et la saleté du chantier, usage multiple.			
Grandeur 680 mm	5	p	_____
Grandeur 880 mm	5	p	_____
Set de fixation sol LS 310			
Pour la fixation de l'armoire de distributeur sur le sol.	10	p	_____

CFC 243.4.0 Total Corps de chauffe			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.1 Tuyauterie

Tuyauteries de raccordement, en acier noir type "gaz" ou "bouilleur", soudé, y compris raccords, coudes, réductions et soudures. Peinture antirouille. Acier St 37.0.

Tubes gaz jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
Tubes bouilleur dès : DN50
Perte de charge : max. 50 Pa/m

Tube Gaz :

Tube rond Acier S195T Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10255 Fini à chaud.

Ø 3/8", Diam. nom. 10 mm, a 17.2 mm, t 2.3 mm	6	m		
Ø 1/2", Diam. nom. 15 mm, a 21.3 mm, t 2.6 mm	6	m		
Ø 1", Diam. nom. 25 mm, a 33.7 mm, t 3.2 mm	36	m		
Ø 1 1/4" Diam. nom. 32 mm, a 42.4 mm, t 3.2 mm	186	m		
Ø 1 1/2" Diam. nom. 40 mm, a 48.3 mm, t 3.2 mm	36	m		

Tube bouilleur :

Tube bouilleur Acier P235TR1 Exécution soudée avec apprêt brun-rouge EN 10217-1 a

DN 50 - 60.3 mm, t 2.9 mm	18	m		
DN 65 - 76.1 mm, t 2.9 mm	30	m		

Matériel supplémentaire pour :

- Soudures
- Coudes
- Tés
- Réductions
- Raccords
- Peinture antirouille %

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou chassis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc, %

Fixation des tuyauteries

Matériel pour la fixation de la tuyauterie sur rails ou chassis galvanisés, y-c colliers lourds avec garniture caoutchouc.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Calpex chauffage UNO			
CALPEX PUR-KING conduite chauffage UNO avec manteau Ondulé LLDPE 50/91 (50x4.6 SDR 11) DN 40 PE100, PN16	80	m	_____
Collet à souder PE D= 50 mm SDR11 PN16 Inclus bride PP + joint	4	p	_____
Capuchon d'extrémité rétractable DHEC set UNO D= 50 / 91 mm	4	p	_____
Manchon droit PE 100 électro soudable ELGEF 40 mm D= 50x4.6 / 50x4.6 mm S5/SDR11, 16 bar	4	p	_____
Joint d'étanchéité type C40 Tube extérieur 133 mm Carottage ou fourreau en fibrociment 200 mm	4	p	_____
Set Aquagard primer Laque spéciale 1/3 litre	2	p	_____
Etais en mousse PREMANT 500x160x140 mm Paquet à 12 pièces	1	p	_____
Ruban de signalisation texte « Attention conduites de chauffage à distance »	20	m	_____
Frais de transport pour livraison sur bobine Prix forfaitaire net Fouille contrôlée par l'installateur		bl.	_____
Pose et montage CALPEX / EIGERFLEX Par monteurs Brugg Rohrsystem AG prix forfaitaire net		bl.	_____

CFC 243.4.1 Total Tuyauterie			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.2 Accessoires

Circulateurs

Pompe immergée haute efficacité, à régulation électronique destinée à la circulation des liquides dans les installations de chauffage, y compris coquilles isolantes et module de commande et signalisation.

Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

Montage : arbre moteur horizontal

Marque proposée	: GRUNDFOS		
Type	: MAGNA3 65-60 F		
Fluide	: eau de chauffage		
Alimentation	: 1 x 230 V, 1.64 A, 355 W		
Débit nominal	: 6.4 m ³ /h		
Hauteur de refoulement	: 4 mCE		
Corps du circulateur	: fonte grise		
Roue à pales	: PES (Polyethersulfone)		
Arbre	: acier inox		
Coussinet	: Edelstahl		
Gaine	: PPS (Polyphenyl Sulfide)		
Raccordement Électrique	: 230V / 50Hz		
Température de service	: 2 ... 110°C		
Température Environnante	: 0 ... 40°C		
Type de protection	: IPX4D		
Classe d'isolation	: F	1	p _____

Vannes d'arrêt à bille

Robinet à bille Avec passage intégral, Raccordement femelle/femelle et tige rallongée, Perte de pression minimale, Y-compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à	: Ø 1 1/2" y compris
Marque proposée	: PETTINAROLI
Type	: 1AL

Température de service max. 95 °C

Pression de service max. 20 bar

Raccordement IG

Ø 1"	2	p	_____
Ø 1"1/4	14	p	_____
Ø 1"1/2	4	p	_____

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

Vannes d'arrêt papillon

Vanne papillon avec poignée à crans de réglage, Corps en fonte sphéroïdale ENGJS-400-15 (JS 1030), Avec trou de centrage. Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

A partir de : DN 50
 Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-S

Températures de service : -10 - 130 °C,
 Pression de service max. : 16 bars

Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN100, la commande des vannes sera équipée d'un démultiplicateur.

DN 50	1	p	_____	_____
DN 65	3	p	_____	_____

Vannes d'équilibrage avec filetage

Vanne manuelle de pré réglage et de mesure de débit des installations de chauffage. Modèle avec tête tournante à 360° et deux raccords de mesure, fonction purge incluse. Y compris vis de rappel et joints.

Jusqu'à : Ø 1 1/2" y compris
 Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD Leno
 Température de fonctionnement : -20 / +120 °C
 Matériau : laiton DZR
 Y-compris vis de rappel et joints.

Ø 3/4"	2	p	_____	_____
Ø 1"	14	p	_____	_____
Ø 1" 1/4	4	p	_____	_____
Ø 1" 1/2	1	p	_____	_____

Vannes d'équilibrage à brides

Vanne manuelle de coupure, de réglage et de mesure en fonte GG 25, avec nipples de mesure. Servant à ajuster le débit dans les installations de chauffage. Elle dispose d'un indicateur de position et d'un limiteur d'ouverture intégré (standard). La tige est du type non montant, et le réglage est blocable. Y compris brides et contre brides, joints, boulons.

A partir de : DN 50
 Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-F2 PN16
 Perte de charge max. à la vanne : 2,5 bars

DN 50	1	p	_____	_____
-------	---	---	-------	-------

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Thermomètre			
Thermomètre à plongeur pour mesure de précision 0-120° C, y compris doigt de gant inox.			
Marque proposée	: RUEGER		
Type	: TCT 100 A		
Diamètre	: Ø 100 mm / L 110 mm		
Temp. Mesurée	: 0 à +120°C	2 p	_____
Vidange			
Robinet de vidange à bille avec filetage femelle, capuchon d'obturation et chaînette, Poignée papillon, En laiton brut			
Marque proposée	: GIACOMINI		
Type	: R248F1		
Température de service max.	: 185 °C		
Pression de service max.	: 42 bars		
Raccordement IG	: 1/2 "		
Raccordement AG	: 3/4 "	20 p	_____
Bouteille			
Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "		20 p	_____
Plaquettes indicatrices et flèches			
Étiquetage complet des tuyauteries, de la robinetterie, et des appareils électriques. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant.			
Dimension	: 100/50 mm	20 p	_____
Flèches de direction de flux en couleur, à coller sur le revêtement de l'isolation des conduites.			
Dimension	: 120/60 mm	60 p	_____
Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées pour les appareils électriques. Avec indication de la position sur le schéma.			
Dimension	: 80/20 mm	20 p	_____
CFC 243.4.2 Total Accessoires			Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.3 Régulation MCR

- Groupe radiateurs/convecteur

La régulation fait l'objet d'un chapitre ou cahier de soumission séparé.

Les organes de régulation et les périphériques nécessaires au MCR sont fournis par l'entreprise responsable et installés en partie par l'entreprise de chauffage. Le coût de l'installation des périphériques, y compris la mise en place préalable des raccords à visser ou à brides, des doigts de gant à souder et des gaines de protection en laiton nickelé, sera donc chiffré uniquement dans la section "Transport et montage" de ce document.

Partie C - Périphériques

Sonde de température extérieure	1	p	_____	_____
Sonde de température à immersion	1	p	_____	_____
Doigts de gant	1	p	_____	_____
Vanne de réglage à 3 voies	1	p	_____	_____
Servomoteur pour vanne à 3 voies	1	p	_____	_____
Sonde de température d'ambiance sans réglage	1	p	_____	_____
Servomoteur thermoélectrique	4	p	_____	_____
Compteur de chaleur MBus	1	p	_____	_____
Module additionnel MBus « compteur »	1	p	_____	_____
Doigt de gant « compteur »	1	p	_____	_____
Raccord « compteur »	1	p	_____	_____
Contrôleur de zone - programmable	1	p	_____	_____
Sonde d'ambiance active	1	p	_____	_____
Vanne de réglage à 2 voies	4	p	_____	_____
Servomoteur pour vanne à 2 voies	4	p	_____	_____

Total partie C – Périphériques

Fr.

CFC 243.4.3 Total Régulation MCR

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.5 Transport et montage

Montage de l'installation

Transport de l'ensemble du matériel à pied d'œuvre comprenant tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés.

Mise en chantier, mise en place des appareils, montage de l'ensemble des installations spécifiées dans ce CFC par des monteurs qualifiés. Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois. Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Intervention selon le planning de la D.T.

Durée de montage prévue pour ce CFC :
Jours pour 1 équipe de deux hommes qualifiés.

Nettoyage de la place de travail et évacuation des déchets.

Réglage et mise en service

Mise en service et ajustage de l'installation en collaboration avec le constructeur du matériel de régulation, de l'éventuel tableau électrique ainsi que l'électricien.

Essais de pressions avec protocole. Identification des périphériques de régulation pour l'électricien, selon schémas électriques.

Dossier technique

Réception, instruction de service, prescriptions d'entretien, ainsi que les dossiers de révision. Fournitures de plans de révision aux formats
DWG ou RVT.

CFC 243.4.5 Total Transport et montage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.6 Isolations

Conduites de distribution de chaleur dans les zones non chauffées

Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille. Épaisseurs d'isolation selon les diamètres, en relation avec les exigences de la loi sur l'énergie du canton de Vaud.

Tube gaz, noir, soudé :

Ø 1/2 ", épaisseur 40 mm	6	m		
Ø 1 ", épaisseur 50 mm	36	m		
Ø 1 1/4 ", épaisseur 50 mm	102	m		
Ø 1 1/2 ", épaisseur 50 mm	36	m		

Tube bouilleur :

DN 50, épaisseur 60 mm	18	m		
DN 65, épaisseur 60 mm	30	m		

Conduites de distribution de chaleur dans les zones chauffées

Isolation des conduites au moyen de laine minérale (neutre pour l'environnement), doublage en tôle écrouie et manchettes de couleur aux extrémités. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.

Épaisseur selon la Loi sur l'énergie en vigueur.

Tube gaz, noir, soudé :

Ø 1 1/4 ", épaisseur 30 mm	84	m		
----------------------------	----	---	--	--

Matériel supplémentaire pour :

• Coudes				
• Tés				
• Réductions				
• Raccords	 %	bl.		

Appareils

Isolation de l'ensemble des armatures du CFC 243.3.2 au moyen de coquilles rigides en laine minérale et doublage tôle écrouie, démontable d'une épaisseur de 30mm.

bl.		
-----	--	--

Désignation	Quantité	Prix	Montant
Passages de parois ou dalles			
Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène. Épaisseur 3 mm.			
	bl.	_____	_____
Passages de parois ou dalles formant compartiment coupe-feu			
Isolation EI30 RF1 des conduites au moyen de laine de roche (neutre pour l'environnement), doublage en tôle aluman. Y compris les coudes, embranchements, réductions et sorties d'axes de vanne à bille.			
	bl.	_____	_____

CFC 243.4.6 Total Isolations		Fr.	

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

CFC 243.4.8 Équilibrage hydraulique

Équilibrage hydraulique des réseaux ci-dessous, au moyen d'un dispositif électronique, selon protocole défini par l'entrepreneur et soumis préalablement au bureau d'ingénieur.

- Groupe Radiateurs

Nombre de vannes de réglage : 22

1 ens. _____

CFC 243.4.8 Total Équilibrage hydraulique

Fr.

CFC 243.4 Total Groupe Radiateurs

Fr.

CFC 243 Total installation de chauffage

Fr.

Désignation	Quantité	Prix	Montant
-------------	----------	------	---------

4. RÉCAPITULATION

242/243 Installation de chauffage

CFC 242.2 Production de chaleur

242.2.0	Total Appareils	_____	
242.2.1	Total Tuyauterie	_____	
242.2.2	Total Accessoires	_____	
242.2.3	Total Régulation MCR	_____	
242.2.4	Total Accumulateur	_____	
242.2.5	Total Transport et montage	_____	
242.2.6	Total Isolations	_____	
242.2.8	Total Équilibrage hydraulique	_____	
242.2.9	Total Traitement d'eau	_____	
242.2	Total Production de chaleur		_____

CFC 243.1 Distribution de chaleur ECS

243.1.1	Total Tuyauterie	_____	
243.1.2	Total Accessoires	_____	
243.1.3	Total Régulation MCR	_____	
243.1.5	Total Transport et montage	_____	
243.1.6	Total Isolations	_____	
243.1.8	Total Équilibrage hydraulique	_____	
243.1	Total Distribution de chaleur ECS		_____

CFC 243.2 Chauffage de sol

243.2.0	Total Chauffage de sol	_____	
243.2.1	Total Tuyauterie	_____	
243.2.2	Total Accessoires	_____	
243.2.3	Total Régulation MCR	_____	
243.2.5	Total Transport et montage	_____	
243.2.6	Total Isolations	_____	
243.2.8	Total Équilibrage hydraulique	_____	
243.2	Total Chauffage de sol		_____

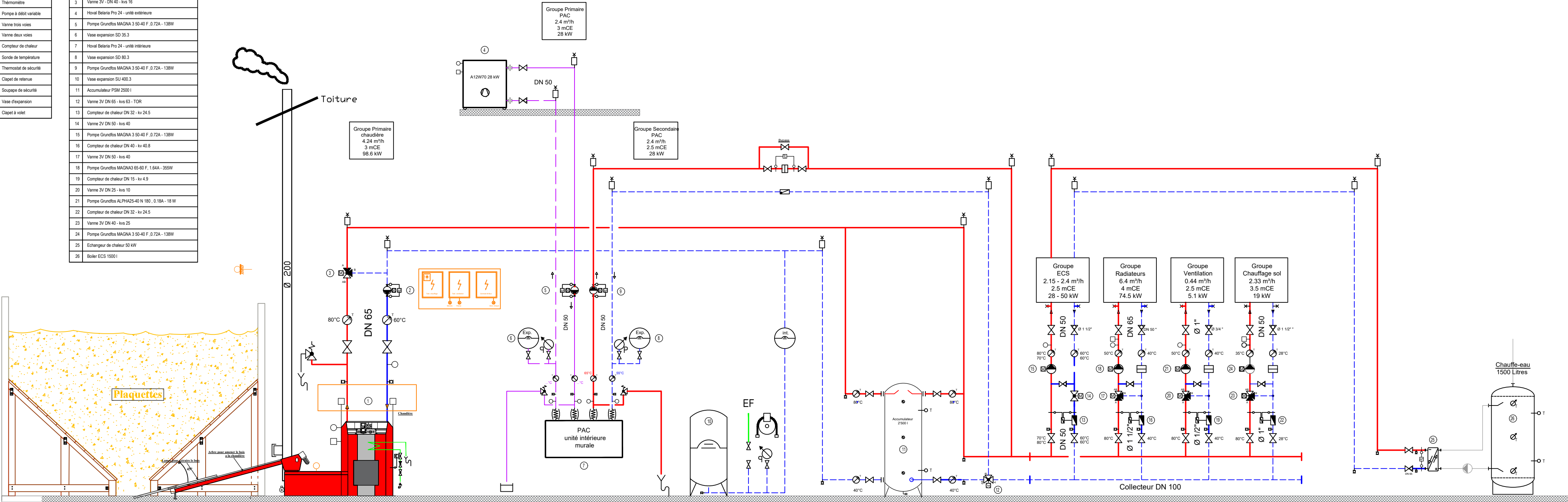
Désignation		Quantité	Prix	Montant
CFC 243.3 Groupe Ventilation				
243.3.1	Total Tuyauterie	_____		
243.3.2	Total Accessoires	_____		
243.3.3	Total Régulation MCR	_____		
243.3.5	Total Transport et montage	_____		
243.3.6	Total Isolations	_____		
243.3.8	Total Équilibrage hydraulique	_____		
243.3	Total Groupe Ventilation		_____	
CFC 243.4 Groupe Radiateurs				
243.4.0	Total Corp de chauffe	_____		
243.4.1	Total Tuyauterie	_____		
243.4.2	Total Accessoires	_____		
243.4.3	Total Régulation MCR	_____		
243.4.5	Total Transport et montage	_____		
243.4.6	Total Isolations	_____		
243.4.8	Total Équilibrage hydraulique	_____		
243.4	Total Groupe Radiateurs		_____	
CFC 242/243 Total installation de Chauffage (à reporter sur page de garde)				_____

7. PLANS ET SCHÉMAS

- 24054-C1S Schéma de principe chauffage
- 24054-C02 Plan Chauffage – 2^{ème} sous-sol
- 24054-C01 Plan Chauffage – 1^{er} sous-sol
- 24054-C00 Plan Chauffage – Rez-de-chaussée
- 24054-C10 Plan Chauffage – 1^{er} étage
- 24054-C20 Plan Chauffage – 2^{ème} étage
- 24054-C30 Plan Chauffage – Toiture

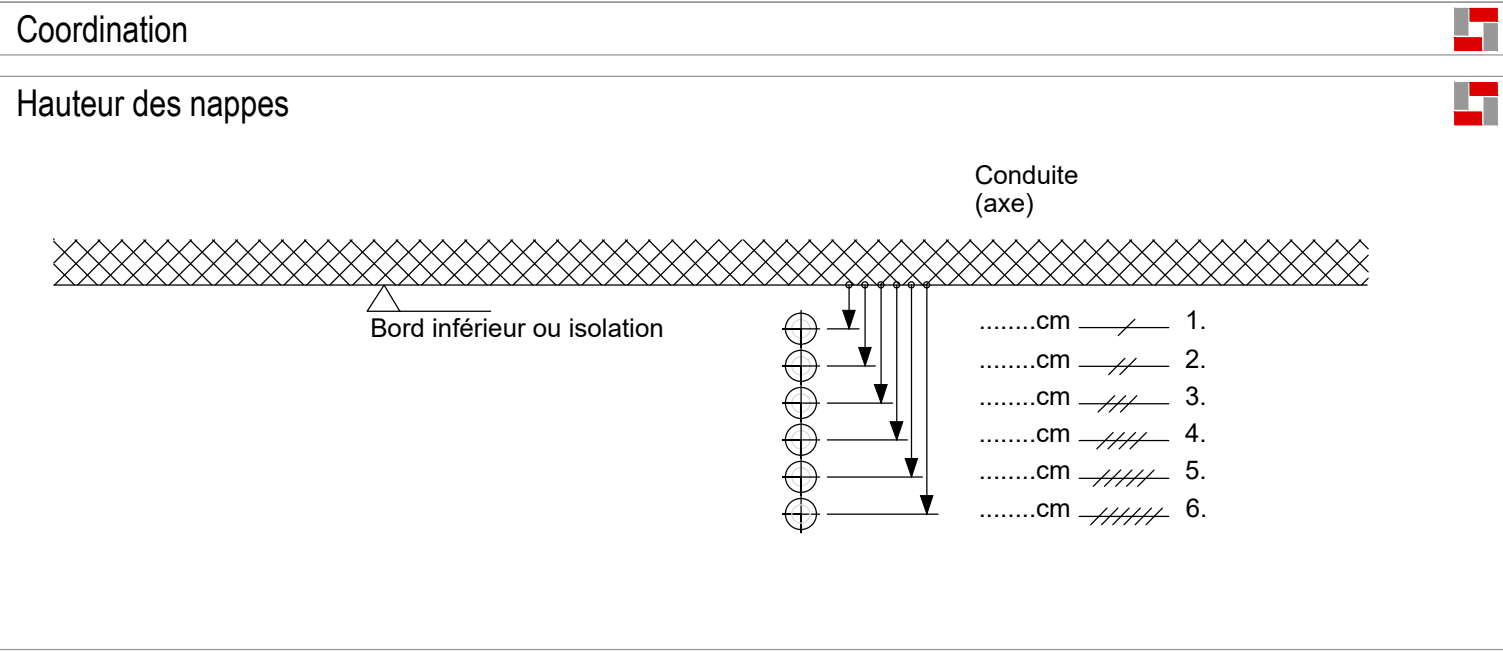
Légende chauffage

Type	ENERGA	Type	ENERGA
		1	Chaudière KWB Multifire 2 - 100
		2	Pompe Grundfos MAGNA 65-60 F, 1.64A - 355 W
		3	Vanne 3V - DN 40 - kvs 16
		4	Hoval Belaria Pro 24 - unité extérieure
		5	Pompe Grundfos MAGNA 3 50-40 F, 0.72A - 138W
		6	Vase expansion SD 35.3
		7	Hoval Belaria Pro 24 - unité intérieure
		8	Vase expansion SD 80.3
		9	Pompe Grundfos MAGNA 3 50-40 F, 0.72A - 138W
		10	Vase expansion SU 400.3
		11	Accumulateur PSM 2000 I
		12	Vanne 3V DN 65 - kvs 63 - TOR
		13	Compteur de chaleur DN 32 - kv 24.5
		14	Vanne 2V DN 50 - kvs 40
		15	Pompe Grundfos MAGNA 3 50-40 F, 0.72A - 138W
		16	Compteur de chaleur DN 40 - kv 40.8
		17	Vanne 3V DN 50 - kvs 40
		18	Pompe Grundfos MAGNA 3 50-40 F, 0.72A - 138W
		19	Compteur de chaleur DN 15 - kv 4.9
		20	Vanne 3V DN 25 - kvs 10
		21	Pompe Grundfos ALPHA2-40 N 180, 0.18A - 18 W
		22	Compteur de chaleur DN 32 - kv 24.5
		23	Vanne 3V DN 40 - kvs 25
		24	Pompe Grundfos MAGNA 3 50-40 F, 0.72A - 138W
		25	Echangeur de chaleur 50 kW
		26	Boiler ECS 1500 l





Légende	
Type	
ENE_C_Texte	
ENE_C_Texte_Calo	
ENE_C_Texte_Etiquette	
ENE_C_Aller	
ENE_C_Retour	
ENE_C_Aller_HT	
ENE_C_Retour_HT	
ENE_C_Aller_BT	
ENE_C_Retour_BT	
ENE_C_Appareils	
ENE_C_Radiateurs	
ENE_C_Collecteurs	
ENE_C_Cheminées	
ENE_C_Solaire_Aller	
ENE_C_Solaire_Retour	
ENE_C_Solaire_Appareils	
ENE_C_Solaire_Texte	
ENE_C_CH_Sol	
ENE_C_CH_Sol_Texte	
ENE_C_CH_Sol_Appareils	
ENE_C_Remplissage_Texte	
ENE_C_Cotation	





ENERGA SA

Rue de Lissaine 10

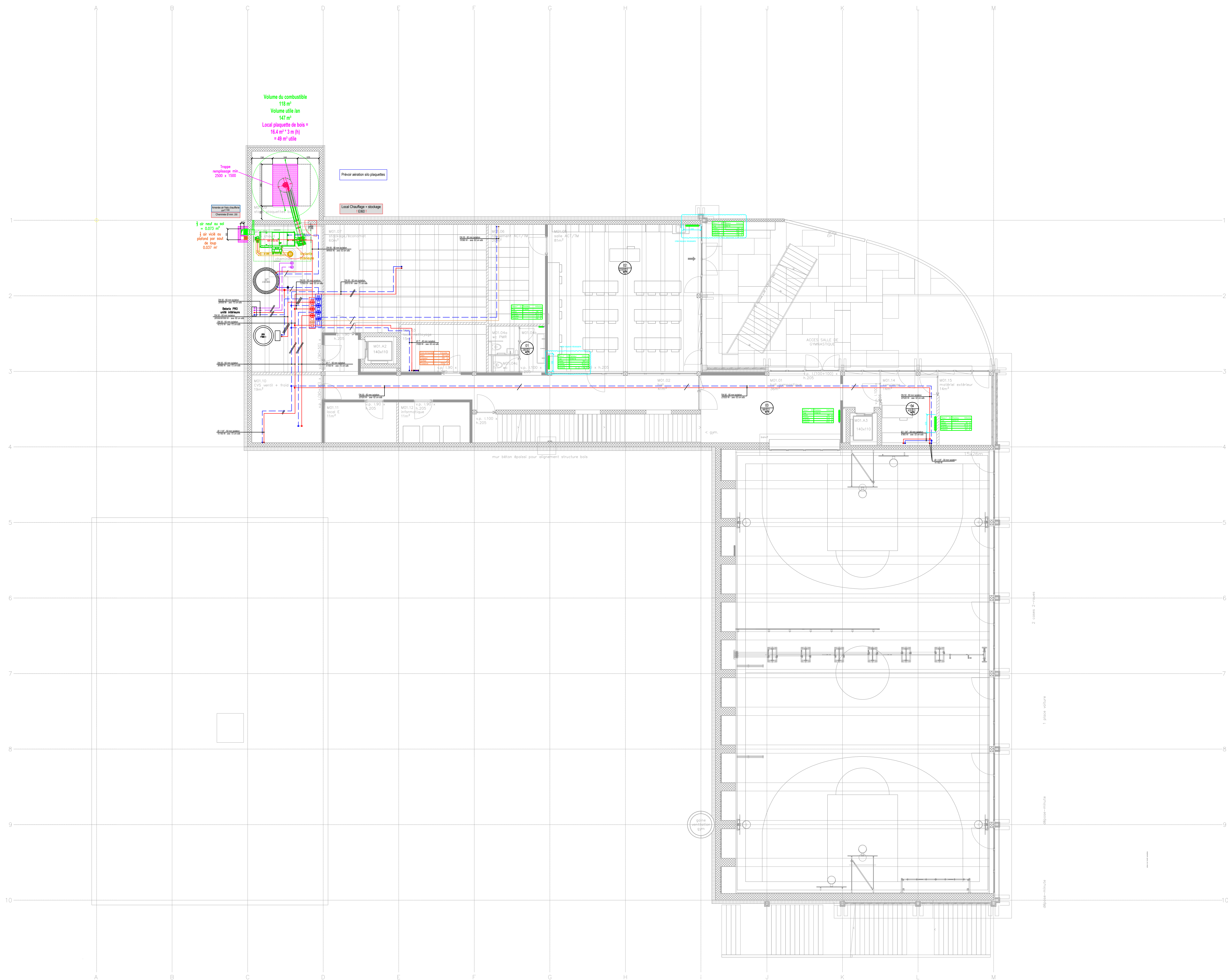
1400 Yverdon-les-Bains

Tel: 024/625.00.00

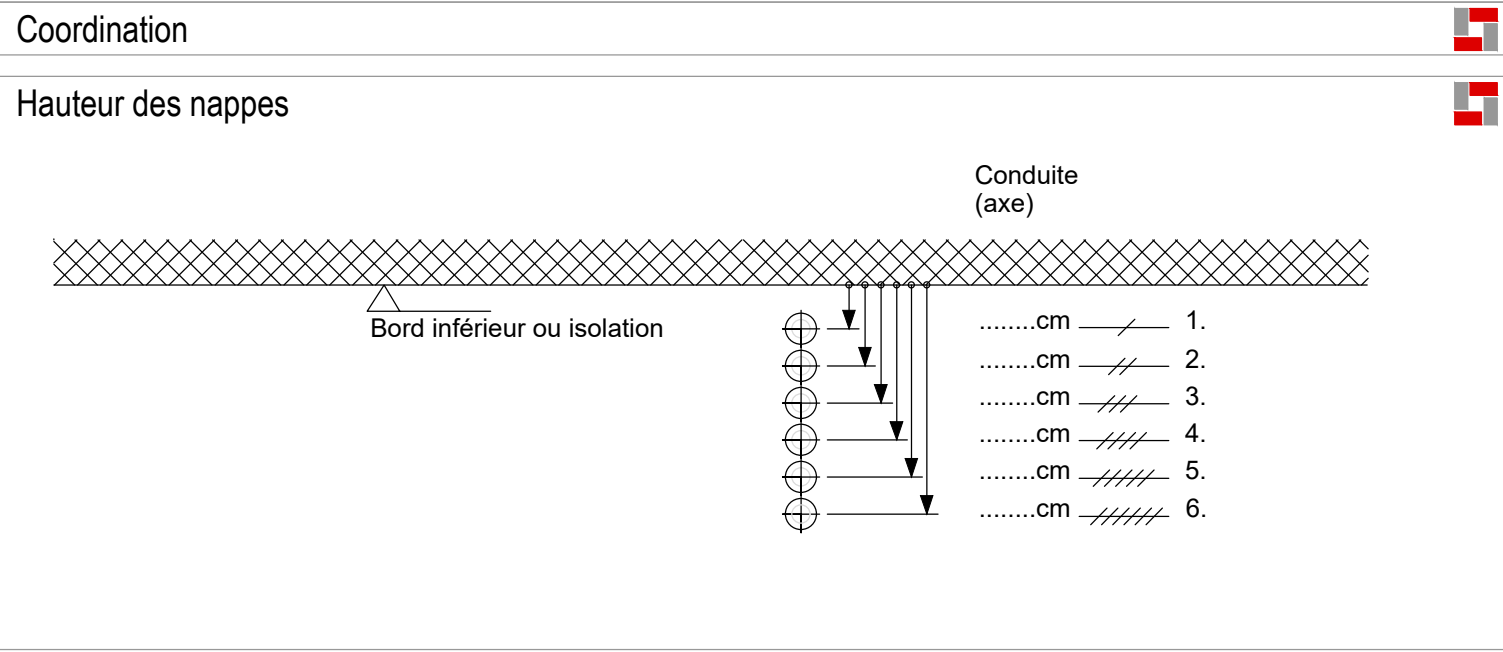
info@energa.ch

www.energa.ch

CHAUFFAGE

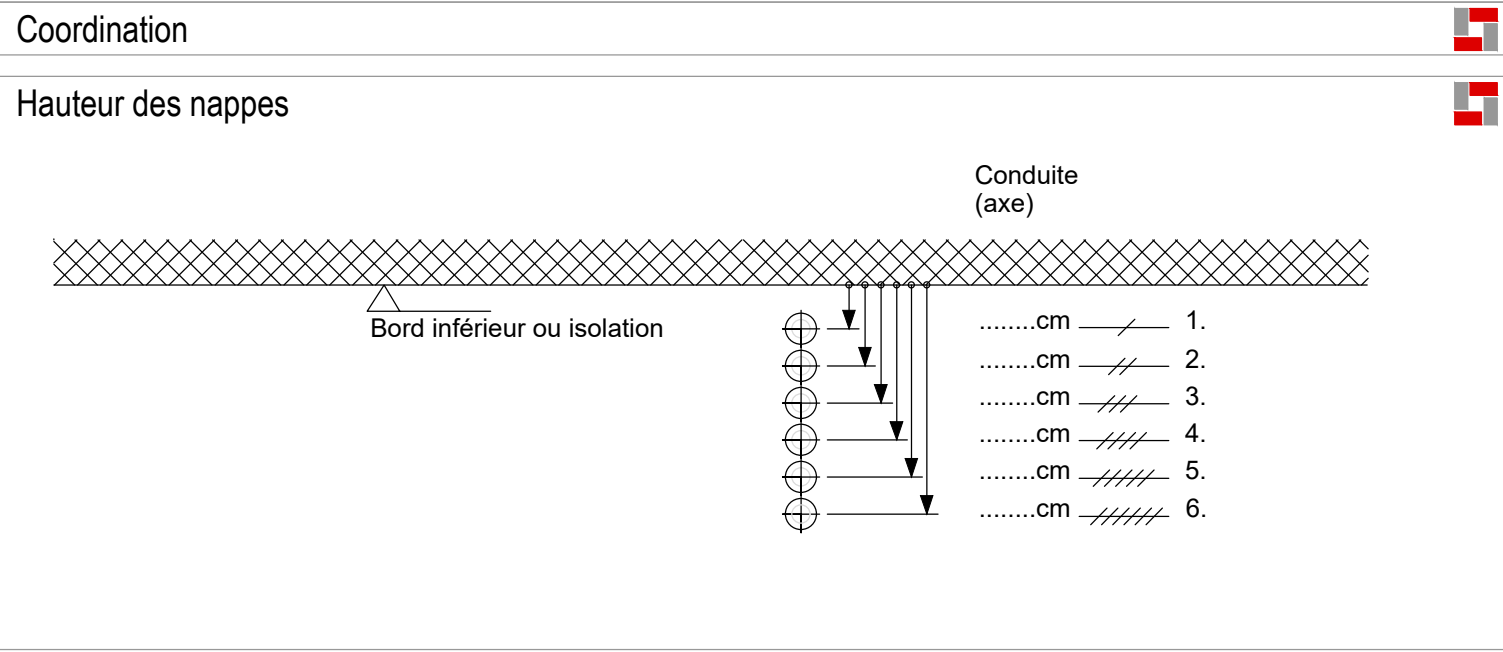


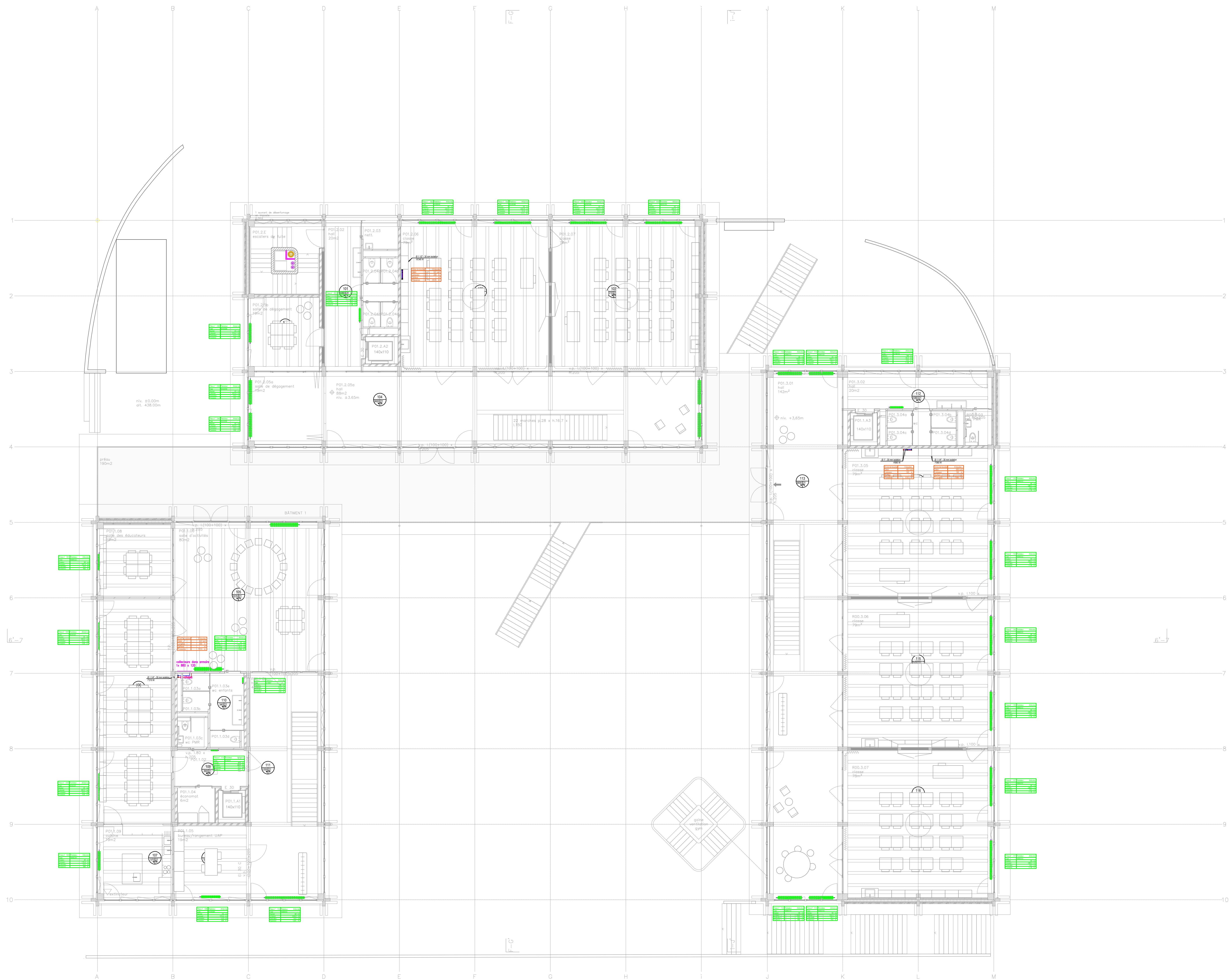
Légende	
Type	
ENE_C_Texte	
ENE_C_Texte_Calo	
ENE_C_Texte_Etiquette	
ENE_C_Aller	
ENE_C_Retour	
ENE_C_Aller_HT	
ENE_C_Retour_HT	
ENE_C_Aller_BT	
ENE_C_Retour_BT	
ENE_C_Appareils	
ENE_C_Radiateurs	
ENE_C_Collecteurs	
ENE_C_Cheminées	
ENE_C_Solaire_Aller	
ENE_C_Solaire_Retour	
ENE_C_Solaire_Appareils	
ENE_C_Solaire_Texte	
ENE_C_CH_Sol	
ENE_C_CH_Sol_Texte	
ENE_C_CH_Sol_Appareils	
ENE_C_Remplissage_Texte	
ENE_C_Cotation	



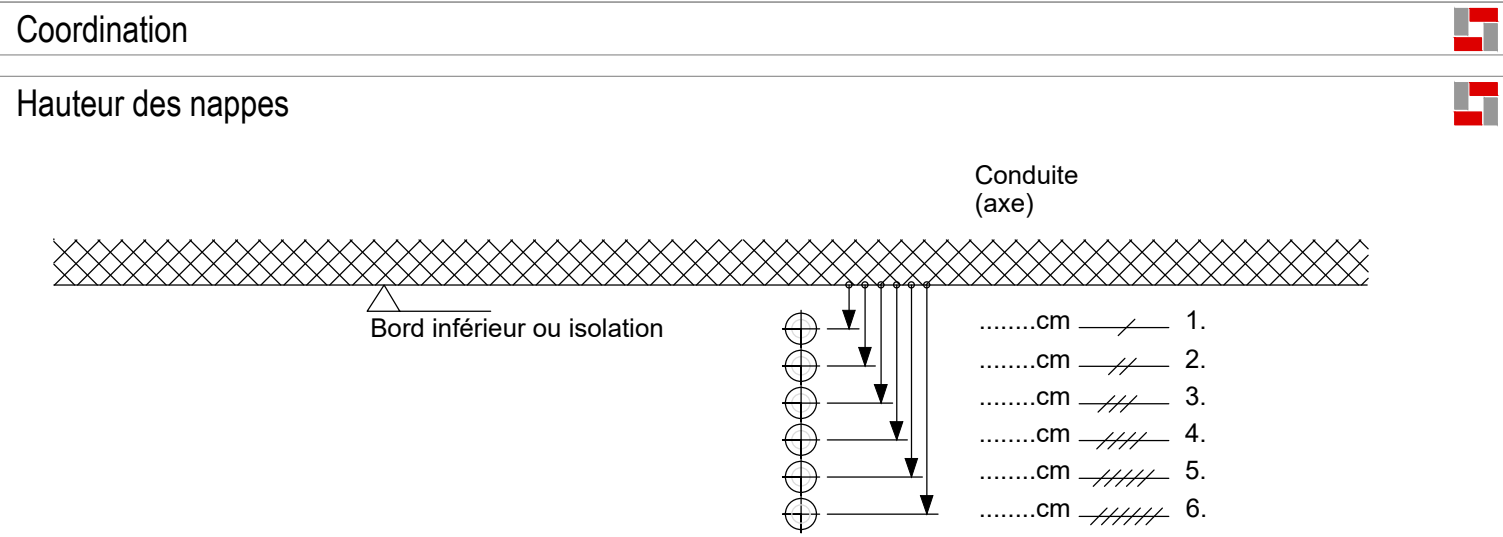


Légende	
Type	
ENE C_Texte	
ENE C_Texte_Calo	
ENE C_Texte_Etiquette	
ENE C_Aller	
ENE C_Retour	
ENE C_Aller_HT	
ENE C_Retour_HT	
ENE C_Aller_BT	
ENE C_Retour_BT	
ENE C_Appareils	
ENE C_Radiateurs	
ENE C_Collecteurs	
ENE C_Cheminées	
ENE C_Solaire_Aller	
ENE C_Solaire_Retour	
ENE C_Solaire_Appareils	
ENE C_Solaire_Texte	
ENE C_CH_S3	
ENE C_CH_Sol_Texte	
ENE C_CH_Sol_Appareils	
ENE C_Remplissage_Texte	
ENE C_Cotation	





Légende	
Type	
ENE_C_Texte	
ENE_C_Texte_Calo	
ENE_C_Texte_Etiquette	
ENE_C_Alier	
ENE_C_Retour	
ENE_C_Alier_HT	
ENE_C_Retour_HT	
ENE_C_Alier_BT	
ENE_C_Retour_BT	
ENE_C_Appareils	
ENE_C_Radiateurs	
ENE_C_Collecteurs	
ENE_C_Cheminées	
ENE_C_Solaire_Alier	
ENE_C_Solaire_Retour	
ENE_C_Solaire_Appareils	
ENE_C_Solaire_Texte	
ENE_C_CH_Sol	
ENE_C_CH_Sol_Texte	
ENE_C_CH_Sol_Appareils	
ENE_C_Remplissage_Texte	
ENE_C_Cotation	



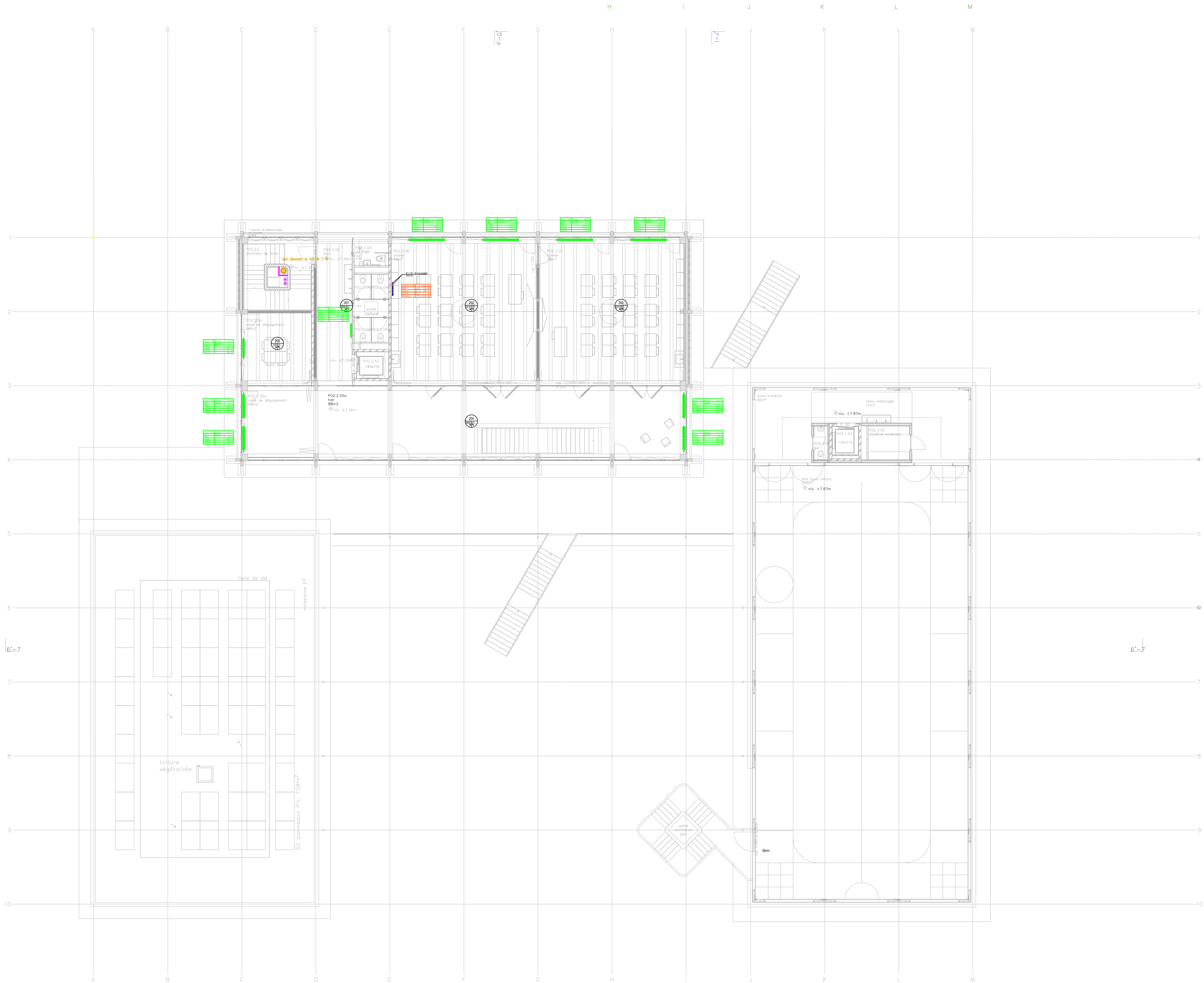


ENERGA SA
Rue de Lissaine 10
1400 Yverdon-les-Bains
info@energa.ch
www.energa.ch

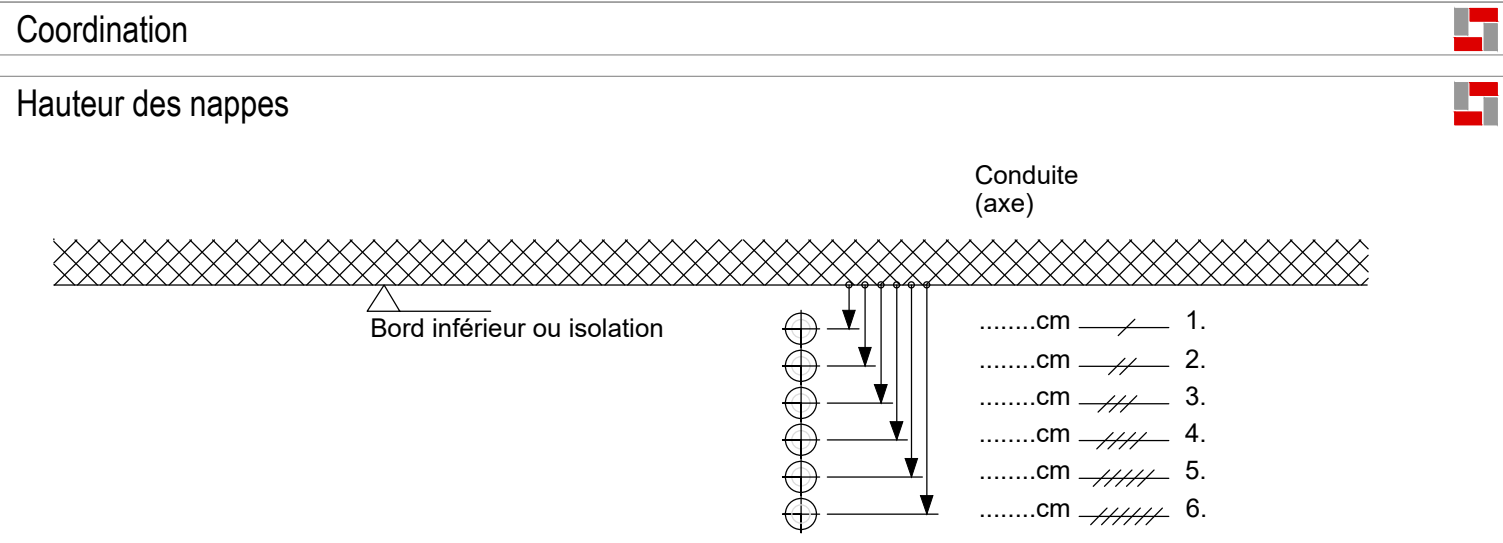
Tel: 024/625.00.00
info@energa.ch
www.energa.ch

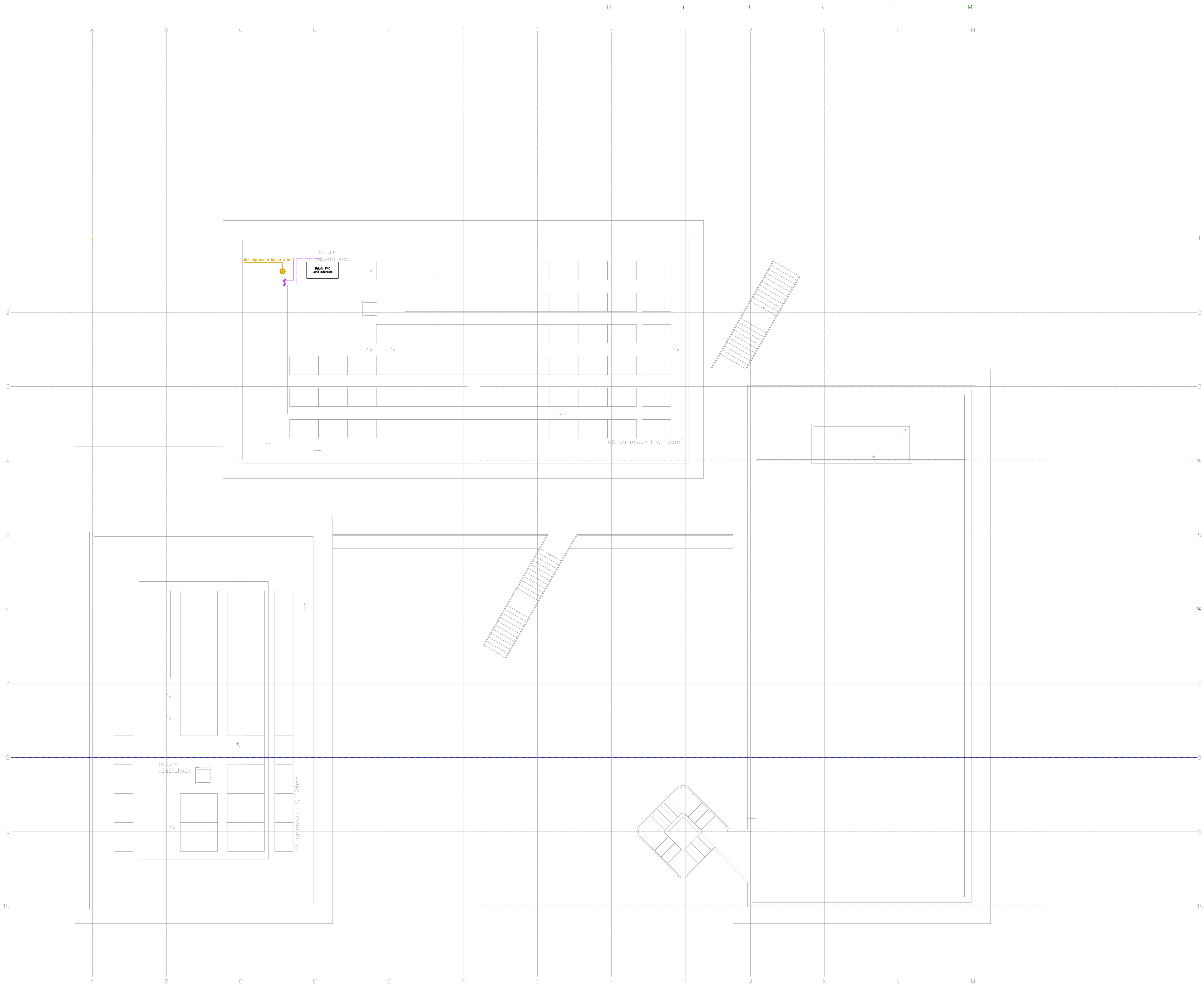
CHAUFFAGE

24054				PROJET			
COLLEGE DES NOUTES				1ER ETAGE			
CRISIER				INSTALLATION DE CHAUFFAGE			
INDEXE	AUTEUR	CHECK	DATE MODIFICATION	DATE CREATION	ECHELLE	FORMAT	NUMERO PLAN
A	ARI	-	27.10.2023	20.02.2023	1/10	A3	24054-C-01

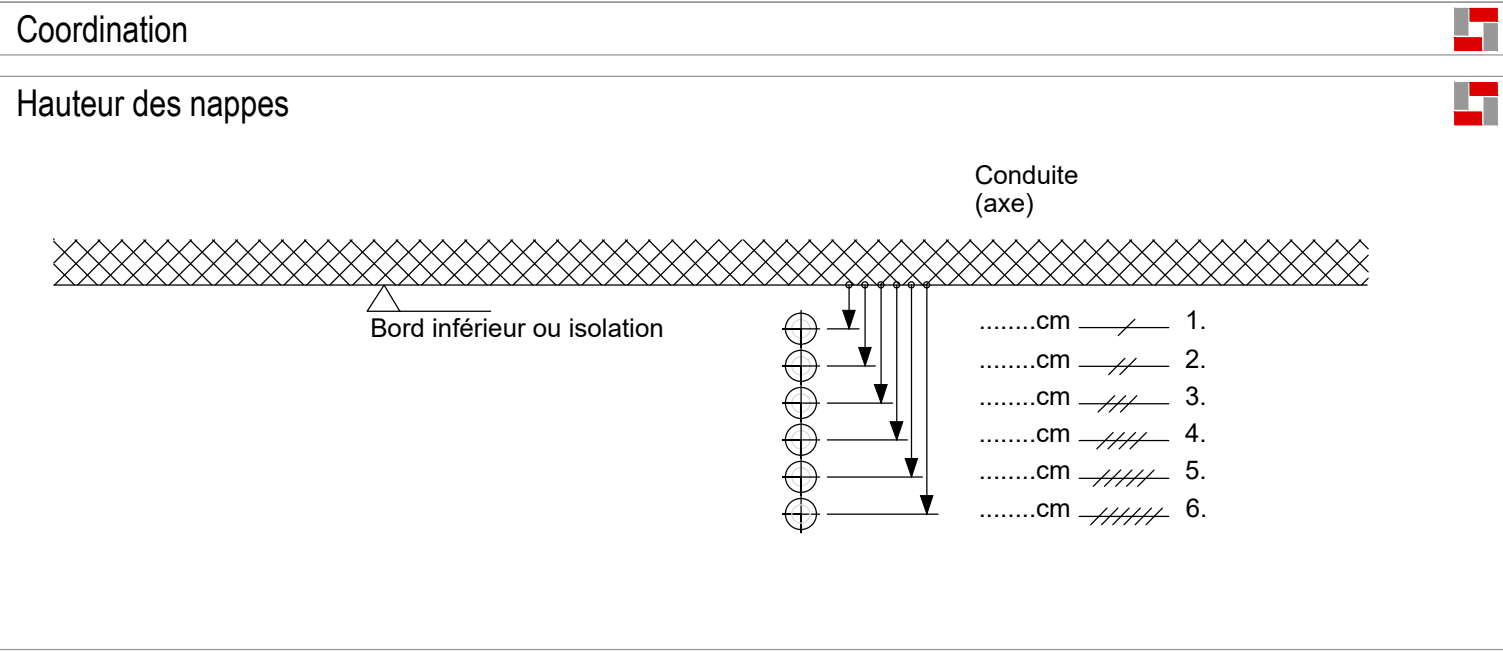


Légende	
Type	
ENE C. Texte	
ENE C. Texte_Calo	
ENE C. Texte_Etiquette	
ENE C. Aller	
ENE C. Retour	
ENE C. Aller_HT	
ENE C. Retour_HT	
ENE C. Aller_BT	
ENE C. Retour_BT	
ENE C. Appareils	
ENE C. Radiateurs	
ENE C. Collecteurs	
ENE C. Cheminées	
ENE C. Solaire_Aller	
ENE C. Solaire_Retour	
ENE C. Solaire_Appareils	
ENE C. Solaire_Texte	
ENE C. CH_Sol	
ENE C. CH Sol_Texte	
ENE C. CH Sol_Appareils	
ENE C. Remplissage_Texte	
ENE C. Cotation	





Légende	
Type	
ENE_C_Texte	
ENE_C_Texte_Calo	
ENE_C_Texte_Etiquette	
ENE_C_Aller	
ENE_C_Retour	
ENE_C_Aller_HT	
ENE_C_Retour_HT	
ENE_C_Aller_BT	
ENE_C_Retour_BT	
ENE_C_Appareils	
ENE_C_Radiateurs	
ENE_C_Collecteurs	
ENE_C_Cheminées	
ENE_C_Solaire_Aller	
ENE_C_Solaire_Retour	
ENE_C_Solaire_Appareils	
ENE_C_Solaire_Texte	
ENE_C_CH_Sol	
ENE_C_CH_Sol_Texte	
ENE_C_CH_Sol_Appareils	
ENE_C_Remplissage	
ENE_C_Remplissage_Texte	
ENE_C_Cotation	





ENERGA SA
Route de Lüscherne 10
1400 Yverdon-les-Bains
www.energa.ch

Tel: 024/625.00.00
info@energa.ch
www.energa.ch

CHAUFFAGE

24054		PROJET	
COLLEGE DES NOUTES		TOITURE	
CRISSIER		INSTALLATION DE CHAUFFAGE	
INDEXE	AUTEUR	CHECK	DATE MODIFICATION
A	AB	-	21.10.2023
DATE CREATION	ECHELLE	FORMAT	NUMERO PLAN
20.02.2023	1/10	A3	24054-C-31