



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE  
Département des Infrastructures (DI)  
**Office cantonal des bâtiments**  
**Direction Ingénierie et Energie**

Cahier de  
Normalisation  
**Production et  
distribution de  
chaleur**

Version :  
Date : 13.05.2019

# **CAHIER DE NORMALISATION DES INSTALLATIONS**

## **Production et distribution de chaleur**

**Département des Infrastructures**

**Office Cantonal des Bâtiments**  
**Direction de l'Ingénierie et Energie**

agissant au nom de l'Etat de Genève  
en qualité de maître de l'ouvrage

Directives techniques pour mandataires, ingénieurs, et entreprises



## Table des matières

1. INTRODUCTION.....	3
2. GÉNÉRALITÉS .....	3
2.1 Obligations légales .....	3
2.2 Energie, environnement et efficience .....	4
2.2.1 Efficience énergétique.....	4
2.2.2 Cycle de vie des matériaux .....	4
2.3 Réception et maintenance des installations techniques.....	5
2.3.1 Mise en service des installations .....	5
2.3.2 Réception des installations.....	5
2.3.3 Maintenance des installations .....	5
2.4 Dossier de révision et d'exploitation .....	6
3. PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR .....	6
3.1 Généralités.....	6
3.1.1 Élaboration du système et critères renouvelables .....	6
3.1.2 Dimensionnement des installations et des accumulateurs.....	6
3.1.3 Qualités des composants et protection contre la corrosion.....	7
3.1.4 Traitement de l'eau pour installation de chauffage .....	7
3.1.5 Réseau d'eau glycolée .....	7
3.1.6 Dispositifs de sécurité .....	8
3.1.7 Matériaux polluants .....	8
3.1.8 Démontage .....	8
3.2 Systèmes de production de chaleur .....	9
3.2.1 Récupération et utilisation des rejets de chaleur .....	9
3.2.2 Chauffage au bois .....	9
3.2.3 Pompes à chaleur .....	11
3.2.4 Chauffage à distance .....	12
3.2.5 Gaz naturel à condensation.....	13
3.2.6 Mazout à condensation .....	15
3.3 Installation de production d'eau chaude sanitaire .....	17
3.4 Composants de chaufferie et régulation .....	17
3.4.1 Pompes de circulation .....	17
3.4.2 Collecteur / distributeur .....	18
3.4.3 Robinetteries.....	18
3.4.4 Conduites de distribution et de raccordement.....	19
3.4.5 Isolation thermique des conduites .....	19
3.4.6 Isolation phonique des conduites .....	20
3.4.7 Plaques signalétiques .....	20
3.4.8 Station de remplissage.....	20
3.4.9 Conduits de fumée et cheminées .....	20
3.4.10 Régulations .....	21
3.4.11 Alarmes.....	21
3.5 Systèmes de distribution de chaleur.....	22
3.5.1 Circuit hydraulique normalisé – collecteur en pression .....	22
3.5.2 Circuit hydraulique normalisé – collecteur sans pression .....	23
3.5.3 Spécifications pour émetteurs de chaleur.....	24

 <p> <b>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE</b>          Département des Infrastructures (DI)  <b>Office cantonal des bâtiments</b>  <b>Direction Ingénierie et Energie</b> </p>	<p>           Cahier de            Normalisation  <b>Production et            distribution de            chaleur</b> </p>	<p>           Version :            Date : 13.05.2019         </p>
--	---	---

## 1. INTRODUCTION

L'objectif de ces recommandations est de faire ressortir, pour chaque domaine des installations techniques du bâtiment, les points importants à respecter dans l'élaboration, la planification, la réalisation et le suivi des installations techniques dans les bâtiments du parc immobilier de l'Etat de Genève, géré par l'Office des Bâtiments (OBCA)

Ce document traite les recommandations techniques du maître de l'ouvrage (OBCA) concernant la production et la distribution de chaleur.

Ces recommandations doivent être considérées comme un instrument de travail pour les chefs de projets, collaborateurs et les mandataires afin de mieux cibler les exigences dans les différents domaines techniques du bâtiment. Elles complètent et précisent les directives énergétiques de l'OBCA en s'appuyant sur les lois, règlements et normes en vigueur.

Ces recommandations feront l'objet d'adaptation afin de rester conforme aux techniques du bâtiment qui sont en constante évolution.

## 2. GÉNÉRALITÉS


### 2.1 Obligations légales

Les projets et réalisations devront dans tous les cas respecter :

- Les législations, prescriptions, directives, ordonnances et recommandations fédérales et/ou cantonales en vigueur, y compris celles concernant le domaine de la santé et de la protection de l'environnement.
- Les directives de la nouvelle loi sur l'énergie (LEn) L2 30 et son règlement d'application
- Les directives, recommandations et normes techniques en vigueur telles que SIA, SICC, SSIGE, AEAI, ASCV, SUVA, etc.
- Recommandations concernant les installations techniques du bâtiment KBOB.
- Recommandations et directives du Service de toxicologie de l'environnement bâti (STEB) de Genève concernant les polluants (amiante, Pb, PCB, etc)

En cas d'assainissements ou travaux importants dans les chaufferies, centrales de ventilation ou centrales techniques, la mise en conformité du local au niveau technique, et de sécurité est obligatoire. Cela concerne, entre autres, la vérification des débits d'air nécessaires, la décharge des soupapes, la protection feu, la dépollution, le contrôle d'accès, les mesures de sécurités complémentaires.

En cas de changement d'affectation d'un local technique, de modification des plans feu, de pose des éléments techniques sur la toiture, etc., une demande d'autorisation (APA) à l'autorité compétente est nécessaire.

 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

## 2.2 Energie, environnement et efficience

### 2.2.1 Efficience énergétique

Le mandataire est tenu, par sa planification et par ses conseils, de contribuer à un indice de dépense d'énergie faible.

Lors de la phase d'étude du projet, le mandataire est tenu de recourir à l'optimisation énergétique, en observant, entre autres, les priorités suivantes :

- Examiner d'un œil critique les besoins de l'utilisateur, ainsi que les principes généraux relatifs à la réalisation des installations, leur intégration architecturale et leur nécessité, puis mettre en évidence les conséquences sur l'environnement, l'énergie et les coûts.
- Etudier la possibilité d'utiliser les ressources naturelles disponibles sur place (récupération de chaleur, énergies renouvelables, nappe phréatique, eau pluviales, terrain, etc.).
- Exploiter la capacité d'accumulation thermique du bâtiment et les possibilités de ventilation naturelle de jour et de nuit.
- Utiliser, si nécessaire, des programmes de simulation ad hoc.
- Choisir des solutions qui consomment peu d'énergie, ainsi que des installations techniques simples et nécessitant peu d'entretien.
- Limiter au maximum les distances entre les transferts d'énergie et préférer des fluides caloporteurs avec la plus haute capacité thermique possible (préférer l'eau à l'air chaque fois que cela est possible).
- Lors de l'utilisation d'énergie électrique, veillez à avoir un rendement énergétique (transformation en énergie mécanique, p. ex. entraînement pour pompe à chaleur) aussi élevé que possible.
- Eviter la dispersion de polluants dans les locaux ou bâtiments, mais les évacuer directement.
- Pour le chauffage, maintenir les températures de service le plus bas possible.
- Assurer une exploitation flexible au moyen de système de régulation simple et optimal.

### 2.2.2 Cycle de vie des matériaux

Dans une optique de développement durable, les installations techniques devront utiliser des matériaux diminuant au maximum la charge environnementale dans toutes les phases du cycle construction – utilisation – élimination.

Voir la recommandation KBOB "Gestion écologique des projets de construction" :

<https://www.kbob.admin.ch/kbob/fr/home/publikationen/nachhaltiges-bauen.html>

Pour le traitement de l'eau et des fluides caloporteurs, privilégier les adjuvants biodégradables ou ne comportant pas de risques de pollution.

Prendre les précautions pour éviter de créer des pollutions électriques ou électromagnétiques.

 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

## 2.3 Réception et maintenance des installations techniques

### 2.3.1 Mise en service des installations

La mise en service de chaque appareil fait obligatoirement l'objet d'un protocole dûment signé par les entreprises responsables.

Les installations feront l'objet de protocoles de mise en service conformément aux directives SICC 88-1.

Le déroulement et les formulaires de mise en service sont fournis séparément l'OBCA.

### 2.3.2 Réception des installations

Les normes SIA 118, 380 et 384/1 ont un caractère obligatoire pour la réception des installations.

Lors de la réception des installations :

- Des contrôles de réglages et de prestations seront effectués.
- Le formulaire interne à l'OBCA "Procès-Verbal Réception Chauffage" sera dûment rempli et signé.

La réception des installations devrait être effectuée conformément aux directives de la branche concernée.

### 2.3.3 Maintenance des installations

Lors de l'étude et de l'exécution, les accès aux équipements pour les opérations de maintenance et exploitation devront être étudiés et assurés.

Pour chaque installation, l'ingénieur en CVSE doit établir un concept de maintenance et de service. Il convient de donner la préférence aux appareils nécessitant peu d'entretien et dont le service est aisé.

Le contrat d'entretien fournit par l'OCBA doit être intégrer à l'appel d'offre.

L'accessibilité des locaux techniques doit être aisée afin de permettre l'apport des matériaux et appareils nécessaires à la maintenance ou à l'assainissement des installations techniques. Le cas échéant, l'accès sera assuré par un monte-charge et/ou par palan pour le transport de lourdes charges.

Chaque centrale technique sera équipée d'un évier alimenté en eau froide, pour permettre au personnel de maintenance de se laver les mains après des interventions salissantes.

Tous les organes motorisés nécessitant une intervention en cas de panne ou pour de la maintenance doivent être facilement accessibles et démontables. Le cas échéant, l'installation de grilles, de caillebotis, d'échelles ou tout autre dispositif, doit être prévu en soumission.

 <p> <b>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE</b>          Département des Infrastructures (DI)  <b>Office cantonal des bâtiments</b>  <b>Direction Ingénierie et Energie</b> </p>	<p>           Cahier de            Normalisation  <b>Production et            distribution de            chaleur</b> </p>	<p>           Version :            Date : 13.05.2019         </p>
--	---	---

## 2.4 Dossier de révision et d'exploitation

L'ingénieur mandaté est responsable de la fourniture des dossiers de « Réception des installations techniques, maintenance et exploitation ». Les dossiers seront élaborés selon les modèles fournis par l'Etat de Genève.

La composition des dossiers de révision des installations techniques CVCS sera la suivante:

- Chapitre 1 : Liste des entrepreneurs et fournisseurs.
- Chapitre 2 : Schémas de principe.
- Chapitre 3 : Description et fonctionnement de l'installation.
- Chapitre 4 : Directives du service d'entretien (instructions de service).
- Chapitre 5 : Protocoles de mise en service, réceptions et attestations.
- Chapitre 6 : Schémas électriques.
- Chapitre 7 : Liste des fournisseurs – Documentation du matériel.
- Chapitre 8 : Plans d'installation.
- Chapitre 9 : Dossier d'exploitation

## 3. PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR

### 3.1 Généralités

#### 3.1.1 Élaboration du système et critères renouvelables

Lors de l'élaboration du projet, la priorité est donnée aux systèmes présentant :

- un équilibre optimal entre critères renouvelables et économiques,
- une régulation et une optimisation aisées,
- une maintenance et un service simples.

Les plus-values financières pour l'installation de systèmes générant des économies d'énergie devraient être amorties dans un délai maximal de 20 ans. Des exceptions peuvent être accordées pour des installations pilotes ou de démonstrations.

#### 3.1.2 Dimensionnement des installations et des accumulateurs

Par soucis d'efficience énergétique et d'optimisation des installations, il convient :

- de prévoir des systèmes à basse température (température de départ inférieure ou égale à 50°C). Si nécessaire, des températures plus basses des fluides (par ex. pour les pompes à chaleur monovalentes ou pour les installations de récupération de chaleur) sont fixées d'entente avec le mandant.
- de limiter le nombre de démarrages et arrêts lors du fonctionnement des installations, par exemple en utilisant des capacités d'accumulation (ballons tampons) de taille adéquate selon la puissance du producteur de chaleur.

Les accumulateurs de chaleur à eau doivent être conforme à la directive SICC 2002-1 « Accumulateurs de chaleur à eau ».

 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.1.3 Qualités des composants et protection contre la corrosion

Les directives SICC 94-2B «Prescriptions générales pour matériel de chauffage» font foi en matière d'exigences de qualité des matériaux. Le formulaire d'offre doit s'y référer.

Lorsqu'ils sont disponibles, des composants homologués doivent être utilisés.

Les matériaux utilisés dans la construction des équipements doivent être adaptés aux conditions et à l'environnement ambiant dans lequel l'appareil va travailler. La protection contre la corrosion doit en particulier être soigneusement étudiée.

Après montage, toutes les conduites seront traitées avec un produit adéquat contre la corrosion (les conduites visibles, non isolées, en accord avec la direction des travaux).

Pour les conduites de froid et d'eau glacée, les différentes peintures pour le pré- et post-traitement, ainsi que les liants de l'isolation, doivent être chimiquement compatibles.

### 3.1.4 Traitement de l'eau pour installation de chauffage

La qualité de l'eau de chauffage doit être déterminée à l'aide de la directive SICC BT102-01 «Qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment». Son but principal est de prévenir la formation de tartre, de dépôts de boue, de problèmes d'hygiène et de dégâts de corrosion dus à l'eau.

En particulier, les points suivants sont à respecter:

- Rinçage et nettoyage complet du circuit,
- Obligation de remplir et de compléter l'installation avec de l'eau déminéralisée respectant les directives (dureté, conductivité, concentration d'ions, ...),
- Contrôle du pH après 2 mois d'exploitation, au plus tard dans le cadre du prochain entretien annuel.

Il faut également observer les recommandations émises par la FCR (Association des fabricants de chaudières et radiateurs), ainsi que les indications des fournisseurs de composants (chaudières, armatures, radiateurs).

### 3.1.5 Réseau d'eau glycolée

Il convient d'accorder une attention particulière au réseau d'eau glycolée (directive SICC BT102-01 et feuille de renseignement ERFA 1/89 «Corrosion due aux produits antigel»).

Le remplissage et la mise en service d'une installation de chauffage avec mélange eau-glycol (p. ex. chauffage de chantier en hiver) n'est autorisé qu'en cas d'urgence extrême.

Seuls des glycols biodégradables peuvent être utilisés.

Toute installation remplie avec du glycol doit porter une inscription indiquant les éléments suivants : le type et la concentration de glycol, le contenu total de l'installation, la date de remplissage.

De plus, l'installation doit disposer d'un livret dans lequel sont consignés les travaux d'entretien tels que le contrôle de la concentration de glycol, les remplissages subséquents avec indication de la quantité ainsi que les analyses effectuées.



 <p> <b>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE</b>          Département des Infrastructures (DI)  <b>Office cantonal des bâtiments</b>  <b>Direction Ingénierie et Energie</b> </p>	<p>           Cahier de            Normalisation  <b>Production et            distribution de            chaleur</b> </p>	<p>           Version :            Date : 13.05.2019         </p>
--	---	---

### 3.1.6 Dispositifs de sécurité

Les dispositifs de sécurité pour le chauffage seront étudiés et exécutés conformément à la directive SICC 93-1 « Dispositifs techniques de sécurité pour les installations de chauffage ».

Les composants de sécurités utilisés doivent répondre aux normes de l'ASIT (Association suisse d'inspection technique).

Des systèmes de dégazage physique doivent être prévus pour des installations de plus de 100 kW.

Des vases d'expansion fermés doivent être installés.

Pour toute installation de chauffage, il convient de placer des soupapes de sécurité contrôlées directement à la sortie du producteur afin de garantir le débit de décharge.

Les conduites de décharge des soupapes de sécurités seront menées à l'air libre.

### 3.1.7 Matériaux polluants

Avant toute intervention, il est impératif de s'informer quant à la présence de composés et matériaux polluants dans le bâtiment, tels que :

- amiante,
- polychlorobiphényles (PCB),
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- plomb,
- pentachlorophénol (PCP),
- autres polluants nocifs pour l'environnement et la santé.

Pour ce faire, le mandataire en charge de l'intervention doit prendre contact avec l'OBCA ou le mandataire en charge de la dépollution afin de prendre connaissance d'éventuels diagnostics pollution existants ou afin de planifier l'intervention en fonction des besoins de dépollution.

### 3.1.8 Démontage

Le matériel démonté doit être trié et introduit dans la chaîne du recyclage des déchets de chantier.



 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

## 3.2 Systèmes de production de chaleur

### 3.2.1 Récupération et utilisation des rejets de chaleur

Les rejets thermiques apparaissant dans le bâtiment, en particulier ceux provenant de la production de froid, des rejets de ventilation, ainsi que de processus artisanaux ou industriels, doivent être utilisés dans la mesure où les possibilités techniques ainsi que les conditions d'exploitation le permettent et que l'investissement soit économiquement raisonnable.

### 3.2.2 Chauffage au bois

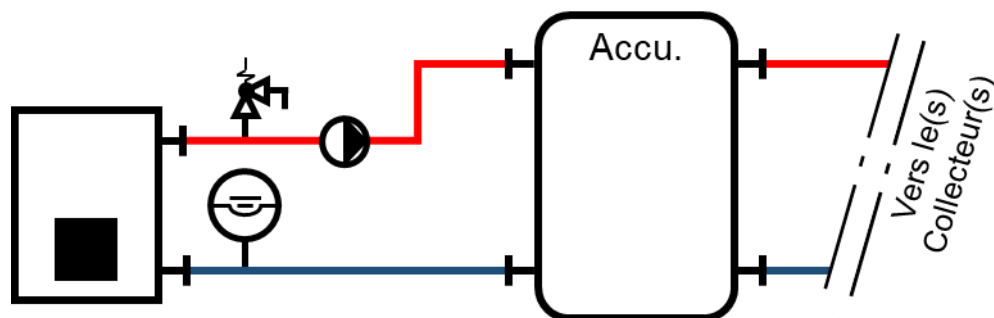
#### *Directives*

Les installations productrices de chaleur alimentées au bois ou aux dérivés de bois d'une puissance thermique inférieure à 70 kW ne sont pas soumises à autorisation énergétique.

Les installations productrices de chaleur alimentées au bois ou aux dérivés de bois d'une puissance thermique supérieure ou égale à 70 kW sont soumises à autorisation de l'OCEN, sur préavis du service de protection de l'air (OCEV/SABRA - Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants).

Les conditions fixées par le SABRA pour délivrer un préavis favorable figurent dans l'annexe 1 de la « Directive relative aux projets d'installations techniques ».

#### *Circuit hydraulique normalisé*



#### *Fonctionnement et dimensionnement*

Les émissions de polluants les plus importantes ont lieu lors des phases de démarrage et d'arrêt des installations de chauffage au bois. Il convient donc de limiter le nombre de démarrages et arrêts lors du fonctionnement des installations, par exemple en utilisant des capacités d'accumulation (ballons tampons) de taille adéquate selon la puissance du producteur de chaleur.



### *Stockage de granulés de bois ou pellets*

Les installations de stockage de combustible à base de bois seront étudiées et exécutées conformément à la directive SICC HE200-01 « Stockage de granulés de bois chez le client final », ainsi que selon le « Guide du stockage de pellets de bois » de l'organisation ProPellets.

Les silos de copeaux de bois sont dimensionnés pour couvrir les besoins annuels en combustible.

Les valeurs communiquées dans le Tableau 1 se basent sur un système de chauffage au mazout dont les valeurs d'efficacité s'approchent de celles du nouveau système à pellets. Pour remplacer un système de chauffage au mazout peu efficace, il convient de réduire de 20% les valeurs de consommation de pellets et le volume de stockage recommandés dans le tableau.

*Tableau 1 : Recommandations portant sur les volumes de stockage destinés aux systèmes de chauffage au pellet (Source : proPellets.ch)*

Besoin de chauffage [kWh/an]	5'000	10'000	20'000	50'000
Consommation de mazout [l/an]	625	1'250	2'500	6'250
Besoins de pellets [kg/an]	1'250	2'500	500	12'500
Volume de stockage [m <sup>3</sup> ]	2.5	5	10	25

### *Évacuation des fumées et cheminées*

De par leur composition et le risque de nuisances élevé, les fumées des installations de chauffages à bois doivent être évacuées par des cheminées généralement plus hautes que celles d'installations de gaz ou à mazout de puissance équivalente.

Les hauteurs de cheminée sont déterminées à partir des recommandations fédérales de l'OFEV « Hauteur minimale de cheminées sur toit ».

### *Élimination des cendres*

Les cendres grossières (grille, chambre cyclonique) doivent être éliminées avec les ordures ménagères ou dans une décharge idoine, d'entente avec les autorités cantonales.

Les résidus et cendres des dispositifs de filtrage, tels que les filtres en tissu ou en céramique ou encore les filtres électriques, doivent être traités comme déchets spéciaux et être éliminés en conséquence



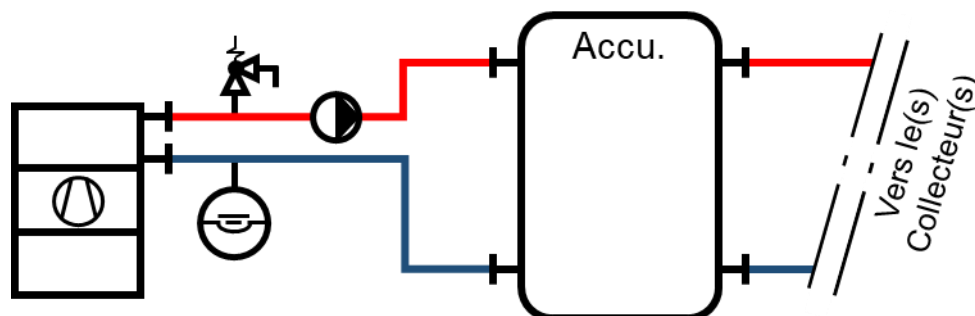
### 3.2.3 Pompes à chaleur

#### *Directives*

Les installations de pompes à chaleur doivent suivre les directives du Groupement promotionnel Suisse pour les pompes à chaleur (GSP). Ces produits doivent remplir le cahier des charges technique du GSP et doivent être également certifiés par le GSP.

La nécessité d'un démarrage progressif doit être clarifiée par le planificateur de la partie électrique.

#### *Circuit hydraulique normalisé*



#### *Coefficient de performance annuelle ( $COP_{\text{annuel}}$ )*

Valeurs cibles pour le  $COP_{\text{annuel}}$  des pompes à chaleur :

Systèmes air/eau :  $COP_{\text{annuel}} \geq 3.0$

Systèmes eau glycolée /eau :  $COP_{\text{annuel}} \geq 4.0$

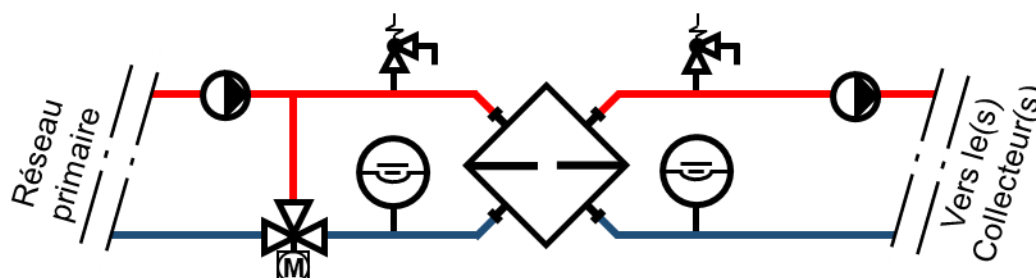
Systèmes eau/eau :  $COP_{\text{annuel}} \geq 4.5$

Des valeurs de  $COP_{\text{annuel}}$  plus élevées doivent être garanties lors de l'exploitation à charge partielle.

	REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b>	Cahier de Normalisation <b>Production et          distribution de          chaleur</b>	Version : Date : 13.05.2019
---	--	--	--------------------------------

### 3.2.4 Chauffage à distance

#### *Circuit hydraulique normalisé*



#### *Conduites à distance – composants*

Toutes les conduites à distance seront exécutées en tuyau gaz ou bouilleur, sans soudure.

Les fixations (suspensions ou supports) seront construites de sorte que les conduites puissent se dilater librement et glisser sans peine dans les supports.

Si on utilise des compensateurs, il faut monter de chaque côté des guidages bien ancrés.

Les points fixes, les guidages et les fixations doivent présenter une construction robuste.

Le type de construction des suspensions, des supports et des fixations sera cordonné, au préalable, entre toutes les disciplines.

Pour les conduites à distance enterrées, on branchera les fils avertisseurs de fuite sur des fiches (sans appareil avertisseur).

La fermeture des conduites à distance se fera au moyen de vannes à bride ou de clapets; ils seront disposés de sorte qu'une vidange partielle soit possible.

#### *Conduites à distance – tests et vérifications*

Vérifier si une attestation de qualité est nécessaire, p. ex. pour des conduites d'eau surchauffée et de vapeur.

Avant d'isoler une conduite à distance, il faut procéder à un essai de pression durant 24 heures. Les soudures seront examinées afin de détecter toutes fuites éventuelles.

Un contrôle des soudures par radiographie est obligatoire pour les conduites d'eau surchauffée et les conduites de vapeur.

D'autres produits du type "flexible inox" sont acceptés.

 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.2.5 Gaz naturel à condensation

#### *Directives*

Les directives de la SSIGE «Directives gaz» G 1f/1989 et les «Directives pour chaufferie au gaz» doivent être respectées.

En outre, il convient de contacter le service de gaz local pour la planification en cas d'installation neuve ou de rénovation majeure de l'installation existante.

La couverture de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) avec une installation solaire thermique (ou par d'autres énergies renouvelables) est obligatoire lors de nouvelles installations ou de rénovation de chaudière à gaz.

#### *Dimensionnement et rendement*

Le dimensionnement de la chaudière et la répartition de la puissance seront exécutés de sorte que durant toute la période de chauffage, un fonctionnement écologique et un rendement optimal soient atteints.

Les chaudières à condensation sont obligatoires si les températures du fluide de distribution le permettent.

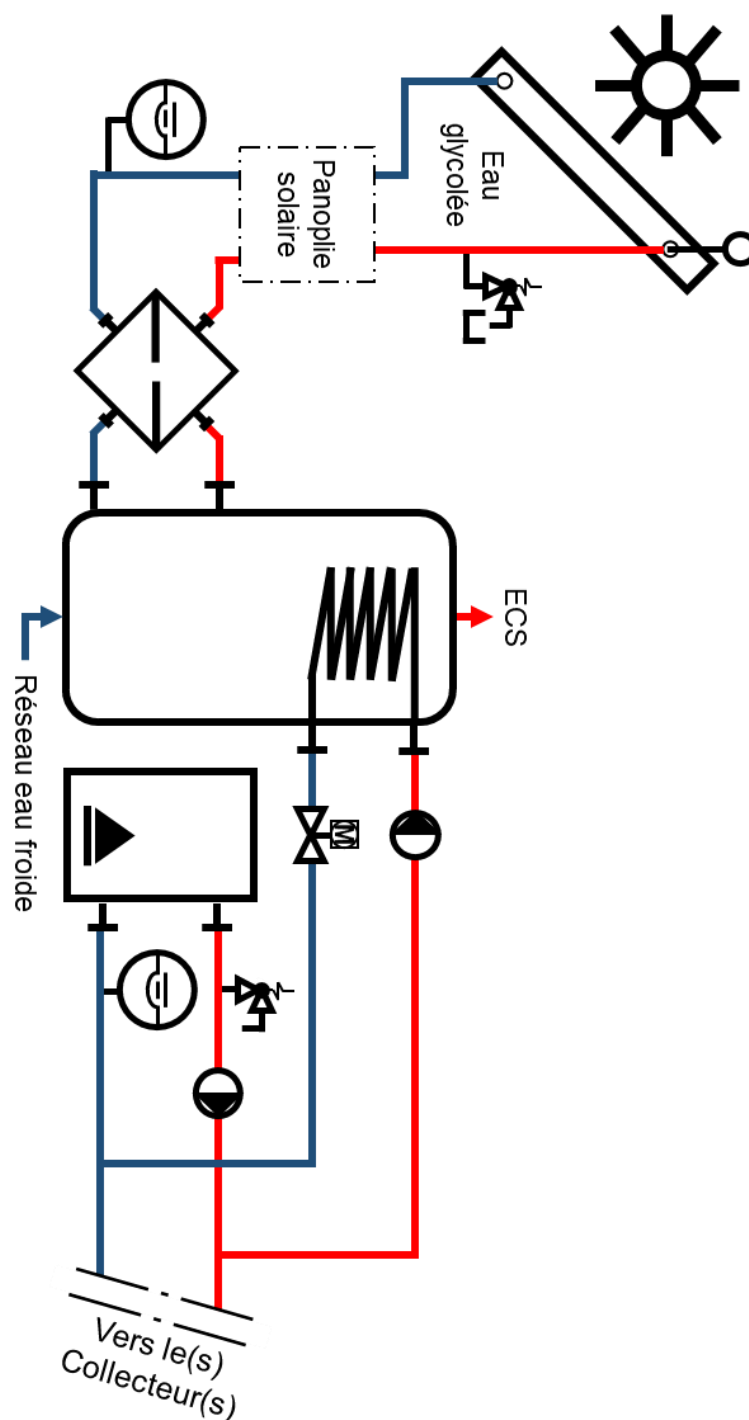
Les chaudières de chauffage doivent atteindre une valeur de rendement ( $\eta$ ) de  $\eta \geq 0.95$ .

Il convient de rechercher des intervalles de fonctionnement aussi longs que possible.

Les installations à plusieurs chaudières seront équipées d'une mise en cascade (voir également le cahier de normalisation du MCR).



*Circuit hydraulique normalisé*



 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.2.6 Mazout à condensation

#### *Directives*

La couverture de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) avec une installation solaire thermique (ou par d'autres énergies renouvelables) est obligatoire lors de rénovation de chaudière à mazout.

#### *Dimensionnement et rendement*

Le dimensionnement de la chaudière et la répartition de la puissance seront exécutés de sorte que durant toute la période de chauffage, un fonctionnement écologique et un rendement optimal soient atteints.

Les chaudières à condensation sont obligatoires si les températures du fluide de distribution le permettent.

Les chaudières de chauffage doivent atteindre une valeur de rendement ( $\eta$ ) de  $\eta \geq 0.95$ .

Il convient de rechercher des intervalles de fonctionnement aussi longs que possible.

Les installations à plusieurs chaudières seront équipées d'une mise en cascade (voir également le cahier de normalisation du MCR).

#### *Brûleurs et conduites*

Pour les chaudières d'une puissance supérieure à 50 kW il convient de prévoir en principe des brûleurs modulants.

En principe, les brûleurs mixtes (gaz/mazout) sont préconisés, pour bénéficier du tarif gaz "interruptible" selon les particularités de chaque cas.

Les conduites de fuel seront placées dans une gaine en plastique étanche résistant au pétrole et aux acides.

#### *Volume de la cuve*

En règle générale, le volume de la cuve à mazout doit être dimensionné de manière à couvrir les besoins d'une année de chauffage au mazout tout en garantissant un remplissage d'au maximum 85% de la cuve.

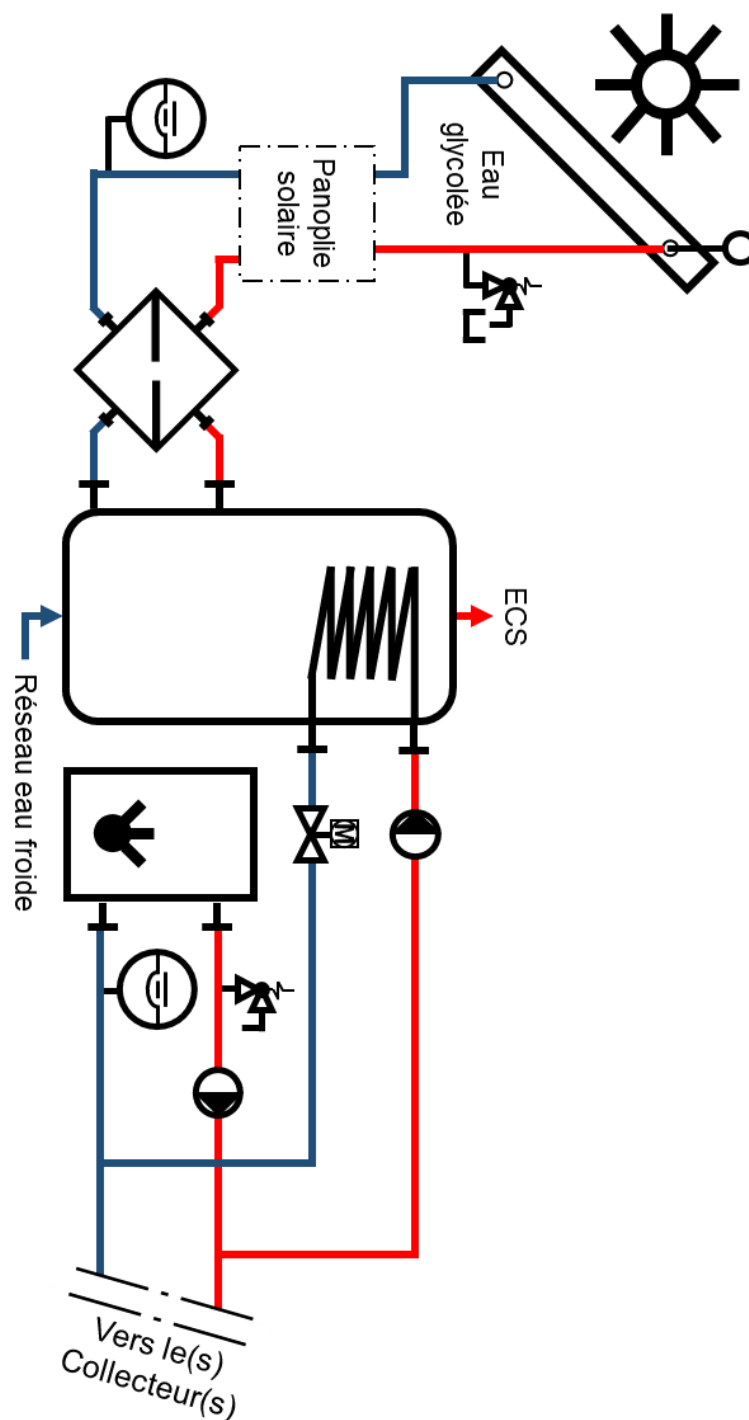
En cas de chauffage à bicom bustible, il suffit de couvrir au maximum 1/3 des besoins annuels, ce qui correspond à environ six semaines de charge maximale en hiver.

En cas de coûts de réalisation démesurément élevés ou de manque de place, le volume de la cuve peut être réduit en concertation avec le représentant de l'OBCA.





*Circuit hydraulique normalisé*



 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.3 Installation de production d'eau chaude sanitaire

Les installations de production d'eau chaude sanitaire doivent suivre les normes SIA 385/1 (« Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Bases générales et exigences ») et 385/2 (« Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement »).

Les chauffe-eau doivent être dimensionnés à une température d'exploitation n'excédant pas 60°C. Une montée en température (bi)hebdomadaire à 65°C est à prévoir pour le traitement contre la légionellose.

Il convient de procéder, en collaboration avec le spécialiste sanitaire, à une analyse coût/rendement de plusieurs systèmes de production d'eau chaude.

Lors de rénovations de toiture, couvrir une part de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) avec une installation solaire thermique, ou d'autres formes d'énergies renouvelables, est une obligation légale. Lors de rénovation de chaudière à gaz ou mazout, 30% des besoins d'eau chaude sanitaire seront aussi couvert par des énergies renouvelables.

Les systèmes de faible capacité de stockage de l'eau sont à favoriser pour des raisons d'hygiène. Leur dimensionnement doit correspondre à la consommation journalière des utilisateurs et des activités du bâtiment.

La durée de présence de l'eau chaude sanitaire dans le système ne doit pas dépasser 72 heures.

Dans tout projet, on examinera la possibilité de valoriser la récupération de chaleur pour la production d'eau chaude. La préférence sera donnée aux machines ou appareils avec récupération de chaleur intégrée. Ceci vaut notamment pour les sources suivantes de rejets thermiques :

- compresseurs de froid,
- compresseurs d'air comprimé,
- eaux usées.

### 3.4 Composants de chaufferie et régulation

#### 3.4.1 Pompes de circulation

Lors du remplacement de pompes de circulation existantes, il doit être tenu compte de la partie « Aide au dimensionnement Pompes de circulation » du document « Garantie de performances Installations techniques » de Suisse Énergie.

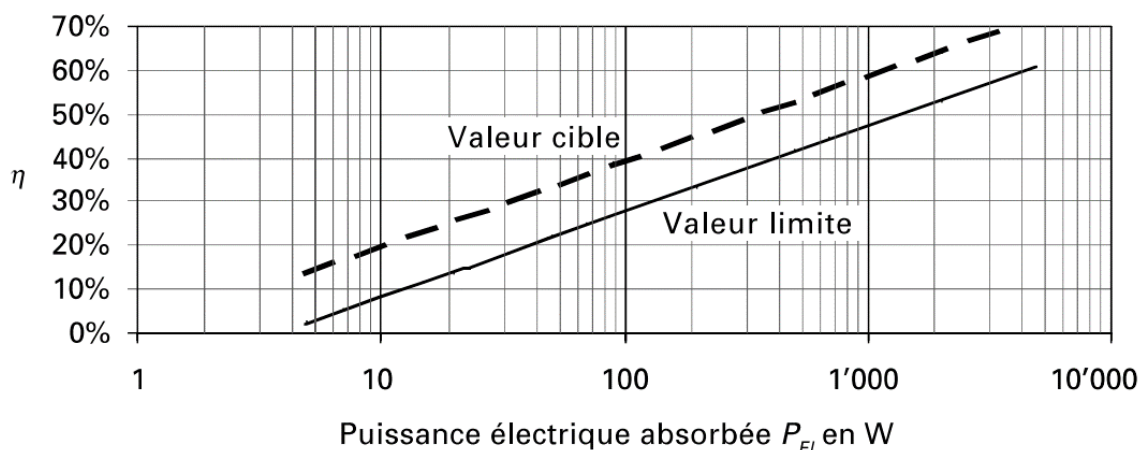
Les exigences de rendement des pompes de circulation selon la norme SIA 380/4 (section 4.5.1) doivent être respectées :

$$\text{Valeur limite : } \eta_{Pu} = 0.085 \cdot \ln(P_{El}) - 0.12$$

$$\text{Valeur cible : } \eta_{Pu} = 0.085 \cdot \ln(P_{El})$$

où  $P_{El}$  est la puissance de la pompe de circulation

Figure 1 : Valeurs limites et valeurs cibles pour le rendement des circulateurs selon la norme SIA 380/4



Pour d'importantes installations dont le débit volumique varie beaucoup, il convient de prévoir des pompes à débit variable.

Si elles sont économiques et sensées, la priorité doit être accordée à des pompes installées en ligne. Si cela se révèle impossible, des pompes de circulation avec label A doivent être utilisées. Les pompes principales montées en parallèle seront équipées (convention avec le mandant) de soupapes de retenue automatiques ou de clapets motorisés, afin de permettre une commutation automatique en cas de panne.

Les circulateurs seront équipés de prises de mesure « TWIN-Lock » en lieu et place des manomètres.

### 3.4.2 Collecteur / distributeur

Il convient d'éviter les distributeurs et les collecteurs cubiques, ainsi que les constructions à deux tuyaux concentriques (réchauffage du retour dans les installations à énergies alternatives).

### 3.4.3 Robinetteries

Pour les vannes d'arrêt :

- jusqu'à 1 1/2", il convient d'employer des robinets à boisseau sphérique taraudé;
- à partir de 2" et plus, des vannes papillons ou des vannes à glissière à brides.
- dès DN 80, avec engrenage, et démultiplicateur si nécessaire

A chaque départ de groupe, en présence de groupes de pompes, il convient de monter des vannes ou des robinets de réglage, ainsi que des robinets d'isolement.

Chaque circuit de pompage sera équipé d'un contrôleur de débit et d'un organe d'arrêt pour le débit constant.

Les vidanges groupées ne sont pas autorisées.

Des régulateurs de débit par colonne ne doivent être montés que s'ils sont nécessaires pour garantir l'équilibre hydraulique.

### 3.4.4 Conduites de distribution et de raccordement

A défaut de conditions spéciales, on peut utiliser des tuyaux gaz ou bouilleurs noirs, soudés.

Pour les installations d'eau surchauffée, il convient de mettre en œuvre des tuyaux sans soudure, avec certificat de qualité; les soudures devant satisfaire à un examen radiographique.

Des contrôles radiographiques des soudures sont exigés pour les systèmes précités. La mise en évidence de mauvaises soudures entraîne automatiquement le contrôle de tous les raccords.

Les tuyaux avec un assemblage par sertissage sont tolérés uniquement dans les petits diamètres et en aucun cas dans des parties cachées de la construction (chape, mur...). Ces tuyaux ne sont pas acceptés pour la fabrication de collecteurs.

Toutes les fixations de tuyaux doivent être isolées contre la transmission du bruit. Pour des grandes longueurs, la tuyauterie doit être équipée de dispositifs de dilatation.

### 3.4.5 Isolation thermique des conduites

L'étude et l'exécution est faite selon les recommandations 380/3 et les directives SICC 94-2B.

De plus, l'épaisseur minimale de l'isolation thermique des conduites de distribution de chauffage et des conduites d'eau chaude sanitaire doit suivre les recommandations données à l'annexe 4 du « Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). » :

Diamètre nominal [DN]	Pouces	$0.03 < \lambda \leq 0.05 \text{ W/m} \cdot \text{K}$	$\lambda \leq 0.03 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
10 – 15	$\frac{3}{8}'' - \frac{1}{2}''$	40 mm	30 mm
20 – 32	$\frac{3}{8}'' - 1\frac{1}{4}''$	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

Les lois cantonales sur l'énergie seront respectées lorsqu'elles prescrivent des isolations plus épaisses. Pour les conduites de froid dans le domaine de la climatisation, l'épaisseur minimale sera de 30mm.

Ne seront utilisés que des matériaux d'isolation possédant un degré de combustibilité d'au moins 5 et un degré de formation de fumée d'au moins 2, conformément à la recommandation SIA 183.

Pour les médiums de chauffe  $> 90^{\circ}\text{C}$ , l'exécution et l'épaisseur de l'isolation seront choisies selon des critères économiques.

En règle générale, on ne prévoira des enveloppes en tôle alu que pour les conduites en chaufferie, aux sous-stations de chauffage, et pour les conduites extérieurs. On utilisera des enveloppes en PVC pour les conduites de distribution, les conduites à l'intérieur de gaines techniques et insérées dans un faux plafond.

 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.4.6 Isolation phonique des conduites

Les exigences minimales selon SIA 382/1 doivent être respectées. Exigences plus élevées seront imposées pour des cas particuliers. Dans le cas d'installations particuliers comme pompes à chaleur, aérothermes, etc., une étude acoustique réalisée par bureau spécialisé est recommandé.

### 3.4.7 Plaques signalétiques

Tous les appareils, organes de réglage, sondes, conduites, etc. doivent être pourvus de plaques signalétiques.

Pour les conduites, le sens du flux doit également être précisé par une flèche.

Les dimensions des plaquettes seront de 100 x 50 x 1.5 mm, écriture gravée blanche de 4 mm et couleur de fond selon la nature du fluide avec les indications suivantes; type d'installation, puissance, débit et température.

### 3.4.8 Station de remplissage

La station de remplissage doit être équipée d'un porte-tuyaux, de 10 m de tuyau, d'un hydromètre, d'une soupape de sécurité, d'un robinet de remplissage côté chauffage (avec clapet) et d'un robinet côté sanitaire.

### 3.4.9 Conduits de fumée et cheminées

La section d'une cheminée doit être soigneusement calculée en fonction de la puissance de chauffe, du type de chaudière, du type de combustible, et de la hauteur du bâtiment.

Seuls des conduits de fumée homologués par l'AEAI (Association des établissements cantonaux d'assurance incendie) peuvent être utilisés.

Les directives d'installation spécifiques au système figurent dans l'homologation de protection incendie.

Les installations d'évacuation de fumées doivent être conçues et exécutées conformément aux normes suivantes :

- Calcul technique : SN EN 13384
- Exigences générales : SN EN 1443

Les exigences spécifiques aux installations de chauffage au bois (hauteur de cheminée) sont présentées au chiffre 3.2.2.

 <p> <b>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE</b>          Département des Infrastructures (DI)  <b>Office cantonal des bâtiments</b>  <b>Direction Ingénierie et Energie</b> </p>	<p>           Cahier de            Normalisation  <b>Production et            distribution de            chaleur</b> </p>	<p>           Version :            Date : 13.05.2019         </p>
--	---	---

### 3.4.10 Régulations

Toujours préconiser une régulation de la puissance calorifique à travers la variation du débit du fluide.

Les vannes de réglage 2 voies seront prioritaires par rapport aux vannes à 3 voies.

S'il y a plusieurs producteurs de chaleur, il convient de les commander en cascade avec possibilité de changer les priorités.

Des groupes de chauffage qui ont été conçus en fonction de l'orientation, du type et du mode de fonctionnement d'une partie du bâtiment, doivent être équipés exclusivement de régulations automatiques asservies à la température extérieure.

L'emploi de régulations de zones, associé à un système de gestion centralisé, doit être étudié au cas par cas.

Pour plus de détails, se reporter au cahier de normalisation MCR.

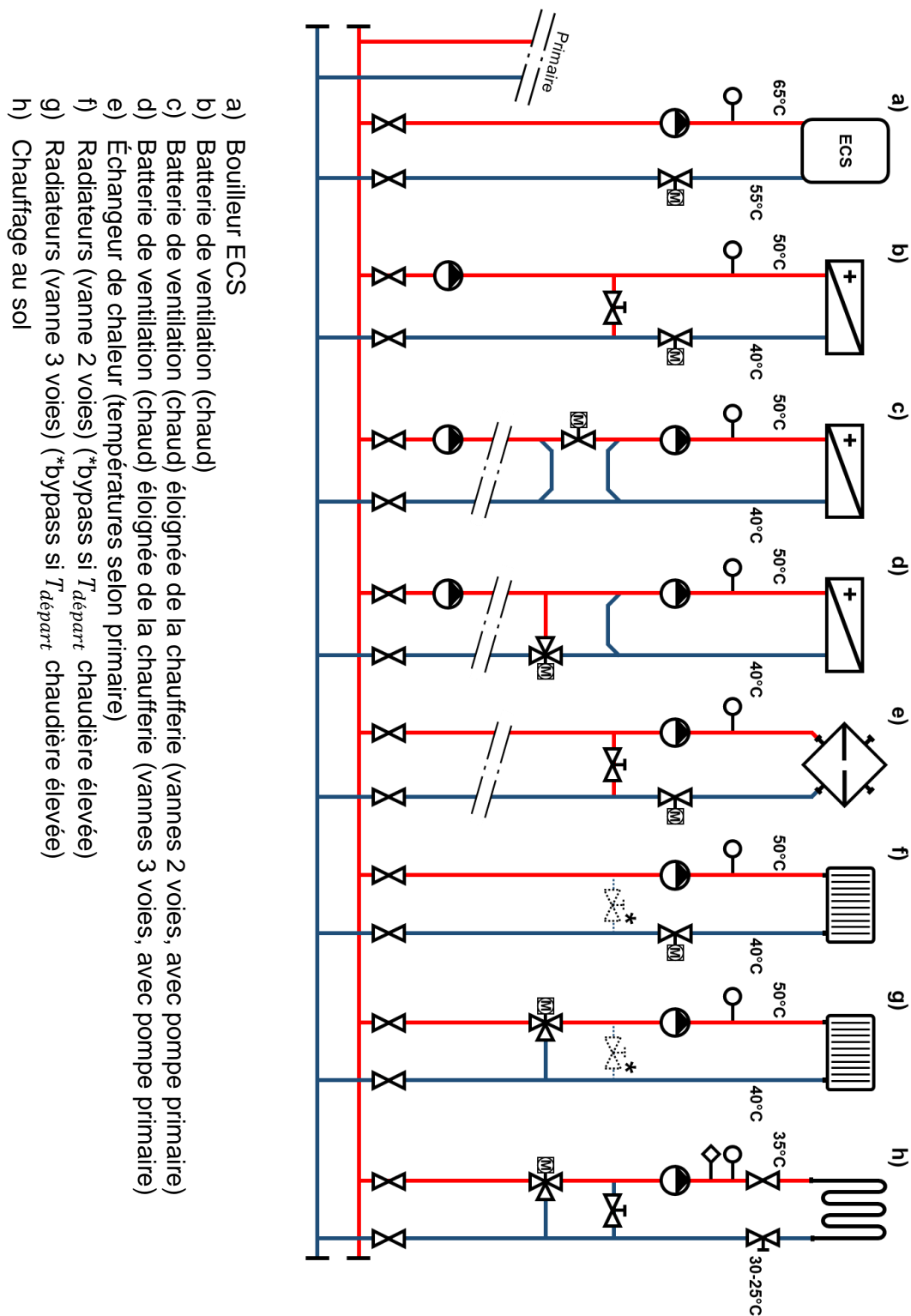
### 3.4.11 Alarmes

Se reporter au cahier de normalisation MCR.



## 3.5 Systèmes de distribution de chaleur

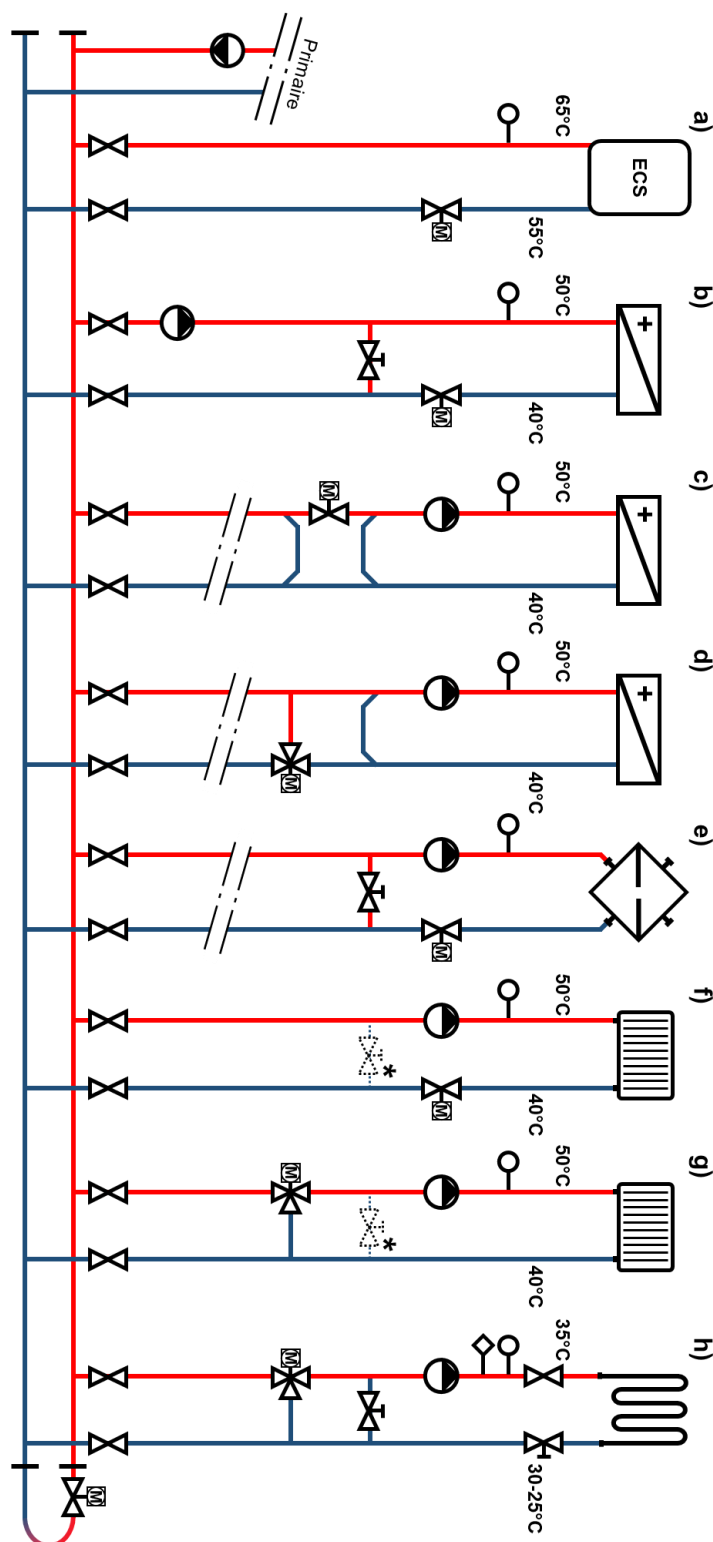
### 3.5.1 Circuit hydraulique normalisé – collecteur en pression







### 3.5.2 Circuit hydraulique normalisé – collecteur sans pression



 <p>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE Département des Infrastructures (DI) <b>Office cantonal des bâtiments</b> <b>Direction Ingénierie et Energie</b></p>	<p>Cahier de Normalisation <b>Production et distribution de chaleur</b></p>	<p>Version : Date : 13.05.2019</p>
--	---	--

### 3.5.3 Spécifications pour émetteurs de chaleur

#### *Radiateurs*

Tous les radiateurs seront équipés de vannes, de raccords de retour réglable, ainsi que de robinets de purge et de vidange.

En complément à la régulation asservie à la température extérieure, il convient, en règle générale, de monter des vannes thermostatiques à double réglage.

Les capteurs des thermostats doivent être limités aux températures ambiantes prévues selon le projet.

Les radiateurs neufs ou remplacés doivent être dimensionnés et exploités de manière à ce que les températures de départ ne dépassent pas 50°C lorsque la température extérieure atteint la valeur servant au dimensionnement.

#### *Chauffage au sol*

Les distributeurs/collecteurs pour le chauffage de sol doivent être équipés de vannes, de raccords d'arrêt et de réglage au retour avec indication du débit, ainsi que de purgeurs et de vidanges.

La régulation de la température sera réalisée si possible par local.

Chaque boucle de chauffage au sol doit pouvoir être fermée séparément

Les systèmes de chauffage au sol neufs ou remplacés doivent être dimensionnés et exploités de manière à ce que les températures de départ ne dépassent pas 35°C lorsque la température extérieure atteint la valeur servant au dimensionnement.

#### *Chauffage par rayonnement*

Les divers systèmes (chauffage à eau chaude, panneaux radiants) seront comparés selon leur efficacité énergétique et financière, conformément à la «DT Evaluation des systèmes énergétiques et des mesures d'économie d'énergie».

Dans le cas d'une température d'exploitation plus élevée pour un chauffage par rayonnement, Il faut considérer les influences négatives sur l'ensemble du système de chauffage.

#### *Aérothermes*

Les aérothermes des halles sont déclenchés lors de l'ouverture des portes ouvertes, au moyen de contacts de fin de course. Le raccordement au réseau de chauffage se fait avec une simple électrovanne (ouvert-fermé) commandée par l'entraînement du ventilateur.

Les pompes de circulation des groupes d'aérothermes seront équipées de régulateurs de vitesse de rotation dépendants de la pression. L'enclenchement de la pompe de circulation doit être subordonné à la marche de l'aérotherme (empêcher la marche du circulateur lorsque les électrovannes sont fermées)