

**EXPLOITER
UN BÂTIMENT
TERTIAIRE**

**CAHIER des CHARGES
EXPLOITATION ÉNERGÉTIQUE**

**DES INSTALLATIONS
DE CHAUFFAGE ET DE CLIMATISATION**



Avertissement

Mode d'utilisation de ce document

La Région bruxelloise a souhaité fournir aux gestionnaires d'installations techniques et aux sociétés de maintenance un cahier des charges de référence pour la maintenance « énergétique » d'une installation de chauffage, ventilation et de climatisation d'un bâtiment tertiaire.

Elle souhaite ainsi non seulement favoriser l'exploitation optimale d'une installation existante, mais en plus susciter des améliorations de celle-ci en vue d'une meilleure performance énergétique. Par un tel contrat de maintenance, un partenariat "responsable" peut s'engager entre l'exploitant qui connaît l'installation et le gestionnaire qui finance les investissements, en vue de réduire les nuisances environnementales.

Ces recommandations ne sont pas exhaustives et ne dispensent pas d'appliquer les normes et prescriptions réglementaires en vigueur.

Dans un but de promotion des économies d'énergie, des copies d'extraits ou de l'intégralité de ce texte sont souhaitées. Aucune activité commerciale relative à l'utilisation des informations qu'ils contiennent n'est cependant autorisée.

Il appartient à chaque utilisateur de ce document de faire preuve de vigilance et de capacité d'adaptation lorsqu'il sera appelé à rédiger les clauses définitives qui le lieront avec sa société de maintenance. En aucun cas, la Région bruxelloise ou le concepteur du présent document n'assumeront une quelconque responsabilité quant à une utilisation erronée ou inappropriée des clauses reprises dans le présent document. La vérification finale reste du ressort de l'utilisateur.

Initiative

IBGE - BIM
Institut Bruxellois
pour la Gestion de l'Environnement

Gulledelle, 100
1200 Bruxelles

Réalisation

Architecture et Climat – UCL
Place du Levant, 1
1348 Louvain La Neuve

Contact

Tel : 010 / 47.21.42
Fax : 010 / 47.21.50
Courriel : climat@arch.ucl.ac.be
Site Internet : www-climat.arch.ucl.ac.be

Investir dans l'énergie aujourd'hui ?

1. Exploiter efficacement son installation, c'est rentable ! Le "surcoût" éventuel pour une gestion efficace est généralement faible par rapport à la diminution des coûts d'exploitation du bâtiment.
2. Gérer efficacement un bâtiment d'un point de vue énergétique, c'est s'engager dans **une démarche citoyenne** pour le respect de l'environnement et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
3. La tendance structurelle du **coût de l'énergie** sur 20 ou 30 ans **est à la hausse** ! Dans le présent document, la rentabilité des mesures a été calculée pour un coût du combustible de 0,3 €/litre fuel ou 0,3 €/m³ gaz naturel, et pour un coût du kWh électrique de 0,11 € en Heures Pleines, 0,065 € en Heures Creuses et 0,087 € en fonctionnement continu. Le lecteur pourra apprécier, suite à la hausse du prix des énergies, l'intérêt croissant de ces recommandations.
4. Sous l'impulsion de l'Union Européenne, tous les bâtiments seront soumis dans les prochaines années à **des contraintes réglementaires de performances énergétiques**. En cas de conception nouvelle ou de rénovation lourde d'un bâtiment, il sera plus facile et moins coûteux d'équiper le bâtiment dès le départ d'outils d'exploitation efficaces.

Autres outils disponibles

A signaler l'existence de deux outils complémentaires :

- **Le CD-Rom Energie⁺** : "conception et rénovation énergétique des bâtiments tertiaires". Il s'agit d'un outil d'information pour la mise en œuvre pratique des recommandations et pour l'évaluation de la rentabilité des améliorations dans des situations particulières. Disponible en ligne ou commande gratuite sur <http://energie.wallonie.be>.
- **Les Cahiers des Charges "Conception Énergétique"** : il s'agit d'un ensemble de prescriptions pour la conception d'installations performantes (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation, éclairage).

Ils sont repris dans le CD-Rom **Energie⁺**.

Une Exploitation Energétique ? En bref...

C'est un partenariat entre Client et Exploitant qui agissent au mieux pour :	
1	 Limiter les besoins
1.1	<ul style="list-style-type: none"> - par des consignes de température et d'humidité adaptées. Exemple : <ul style="list-style-type: none"> o température ambiante en période de chauffe : conseillé : maximum 21°C - exigé : maximum 22°C o température ambiante en période de refroidissement : conseillé : minimum 25°C - exigé : minimum 24°C o humidité relative : humidification max. 40% en hiver et déshumidification. min. 60% en été
1.2	<ul style="list-style-type: none"> - en limitant les temps de traitement de l'ambiance <ul style="list-style-type: none"> o en contrôlant régulièrement la programmation des équipements en fonction de l'occupation effective (chauffage, ventilation, éclairage, ...) o en arrêtant la pulsion d'air neuf hygiénique en période de relance du matin o en vérifiant qu'un maximum d'équipement est arrêté la nuit et le WE.
1.3	<ul style="list-style-type: none"> - en limitant les apports d'air neuf aux besoins hygiéniques <ul style="list-style-type: none"> o débit d'air neuf : maximum 36 m³/h par occupant
1.4	<ul style="list-style-type: none"> - en limitant les apports de chaleur en période de refroidissement <ul style="list-style-type: none"> o par la bonne gestion des protections solaires o par la diminution de l'éclairage
2	 Ne pas détruire d'énergie
2.1	<ul style="list-style-type: none"> - en chauffant de l'air hygiénique et en refroidissant l'ambiance localement
2.2	<ul style="list-style-type: none"> - en chauffant et refroidissant le même air avant sa diffusion dans l'ambiance
2.3	<ul style="list-style-type: none"> - en chauffant et refroidissant en même temps l'ambiance
3	 Augmenter le rendement des équipements
3.1	<ul style="list-style-type: none"> - de production de chaleur et de froid <ul style="list-style-type: none"> o entretien et réglage optimal de la chaudière et de la machine frigorifique o étude des possibilités de by-passer la machine frigo en hiver et en mi-saison
3.2	<ul style="list-style-type: none"> - de distribution d'eau et d'air <ul style="list-style-type: none"> o adaptation des températures d'eau chaude et d'eau froide en fonction des besoins des locaux o isolation des conduits o équilibrage des réseaux de distribution
3.3	<ul style="list-style-type: none"> - d'émission de chaleur et de froid <ul style="list-style-type: none"> o vérification du bon fonctionnement des vannes thermostatiques o information des occupants sur leur usage correct
4	 Valoriser les sources d'énergie gratuites
4.1	<ul style="list-style-type: none"> - en refroidissant naturellement les locaux <ul style="list-style-type: none"> o notamment par une organisation de "free-cooling" de nuit, si c'est possible
4.2	<ul style="list-style-type: none"> - en récupérant l'énergie perdue <ul style="list-style-type: none"> o notamment sur l'air extrait des locaux

Une exploitation énergétique "encouragée par l'IBGE"

Favoriser une exploitation énergétique

L'IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement) a décidé de soutenir une démarche volontaire de maintenance énergétique des installations de chauffage et de climatisation.

En pratique :

- Elle est à l'initiative et soutient le contenu du présent Cahier des Charges de maintenance énergétique.
- Elle souhaite le diffuser largement aux Maîtres d'Ouvrage et aux Gestionnaires d'installation pour qu'ils l'utilisent dans leur relation contractuelle avec leur société de maintenance, tout en le complétant par un cahier spécial des charges éventuel. Si la maintenance est réalisée en interne, elle propose d'appliquer ces mêmes recommandations à l'équipe de maintenance de l'institution ou de l'entreprise.
- Elle encourage les sociétés de maintenance à proposer un tel service auprès de leurs clients. Un supplément de prix est possible et devra être répercuté vers le client, mais celui-ci bénéficiera du résultat des économies d'exploitation.
-

Favoriser un partenariat.

Il apparaît anormal que seule la société de maintenance applique des prescriptions du CSC maintenance URE alors que l'utilisateur n'adopte pas des comportements ou exigences qui ne vont dans le même sens.

Pratiquer l'URE cela se réalise à deux et ensemble .

Un tel contrat Maintenance URE n'est viable que dans un esprit de **partenariat**, c'est-à-dire avec une implication mutuelle de l'utilisateur du bâtiment et le « maintenancier ».

- l'utilisateur est prêt à s'engager à un respect de consignes de température, d'humidité et d'apport d'air neuf sans gaspillage,
- l'équipe de maintenance est prête à exploiter au mieux, avec les équipements existants et vous informe des améliorations possibles (matériel de régulation, etc.).

Si un éventuel surcoût est demandé pour la mise en oeuvre de cette maintenance, il sera mis en regard avec les économies d'énergie qui en résulteront.

Elargir le rôle de l'équipe de maintenance

L'équipe de maintenance, interne ou externe à l'entreprise, voit sa responsabilité accrue dans la bonne gestion des ressources. Elle s'engage :

- à mettre en oeuvre les prescriptions dites "Exigées" (mesures dont le temps de retour simple est réputé inférieur à 5 ans),
- à étudier l'intérêt d'appliquer les mesures dites "Conseillées" (dont la rentabilité est différente d'une installation à l'autre et demande une évaluation particulière),

- à établir périodiquement un "check-up énergétique" de l'installation, service qui n'existe pas toujours dans les contrats de maintenance traditionnels.

Lorsque des investissements sont nécessaires pour atteindre cette performance, l'équipe de maintenance signale par écrit les améliorations possibles de l'installation et tente de motiver ainsi le décideur par une évaluation de la rentabilité de la rénovation.

Dans le cas d'une société de maintenance externe à l'entreprise, elle peut jouer le rôle de tiers-investisseur et réaliser les améliorations rentables en moins de 5 ans. Le contrat de maintenance sera alors de plus longue durée afin de pouvoir garantir le remboursement des investissements par les économies d'énergie réalisées.

TABLE DES MATIERES

PARTIE 1 : ORGANISATION DE L'EXPLOITATION	9
1. ACTEURS	9
2. PRESTATIONS DU CLIENT	9
2.1. MISE A DISPOSITION D'UN « OUTIL » PERFORMANT	9
2.2. DEFINITION DES OBJECTIFS	9
2.3. INFORMATION	10
3. PRESTATIONS DE L'EXPLOITANT	10
3.1. EXPLOITATION ENERGETIQUE	10
3.1.1. Mise en place d'un « Outil » performant	10
3.1.2. Optimisation de la conduite des équipements	10
3.1.3. Respect de la réglementation.....	11
3.2. EQUIPEMENT.....	11
3.3. FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION	11
3.4. MANUEL D'EXPLOITATION.....	12
3.5. JOURNAL DE BORD	12
3.6. INFORMATIONS ET CONSEILS	13
3.6.1. Evaluation des améliorations	13
3.6.2. Défectuosité.....	13
3.6.3. Non-conformité des installations.....	13
3.6.4. Conseils.....	13
4. CONTROLE	14
4.1. RELEVES	14
4.2. SUIVI PAR LE CLIENT	14
4.3. REUNIONS.....	14
5. TYPES DE CONTRAT D'EXPLOITATION AVEC UNE SOCIETE EXTERNE	15
5.1. SIMPLE CONTRAT DE MAINTENANCE ENERGETIQUE	15
5.2. CONTRAT AVEC INCITANTS AUX ECONOMIES D'ENERGIE	15
5.3. CONTRAT AVEC INVESTISSEMENT PAR L'EXPLOITANT	15
5.4. CONTRAT AVEC GARANTIE TOTALE	15
6. COMPTABILITE ENERGETIQUE	16
PARTIE 2 : CLAUSES TECHNIQUES	17
MODE D'EMPLOI.....	17
LES SYSTEMES.....	20
1. REGLES COMMUNES AUX DIFFERENTS SYSTEMES	20
1.1. ENTRETIEN	20
1.2. CONDUITE.....	20
1.3. CONTROLE.....	24
1.4. AMELIORATION	25
2. APPORT D'AIR NEUF HYGIENIQUE.....	28
2.1. ENTRETIEN	28
2.2. CONDUITE.....	28
2.3. CONTROLE.....	29
2.4. AMELIORATION	30
3. CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT PAR AIR	33

3.1.	ENTRETIEN	33
3.2.	CONDUITE.....	33
3.3.	CONTROLE.....	34
3.4.	AMELIORATION	35
4.	CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT PAR EAU	38
4.1.	ENTRETIEN	38
4.2.	CONDUITE.....	39
4.3.	CONTROLE.....	41
4.4.	AMELIORATION	42
	LES COMPOSANTS COMMUNS.....	44
5.	PRODUCTION DE CHALEUR.....	44
5.1.	ENTRETIEN	44
5.2.	CONDUITE.....	45
5.3.	CONTROLE.....	47
5.4.	AMELIORATION	47
6.	PRODUCTION D'EAU FROIDE (OU "EAU GLACEE")	50
6.1.	ENTRETIEN	50
6.2.	CONDUITE.....	51
6.3.	CONTROLE.....	53
6.4.	AMELIORATION	56
7.	DISTRIBUTION D'EAU	59
7.1.	ENTRETIEN	59
7.2.	CONDUITE.....	60
7.3.	CONTROLE.....	61
7.4.	AMELIORATION	61
8.	TRAITEMENT DE L'AIR	64
8.1.	ENTRETIEN	64
8.2.	CONDUITE.....	65
8.3.	CONTROLE.....	68
8.4.	AMELIORATION	68
9.	DISTRIBUTION D'AIR	70
9.1.	ENTRETIEN	70
9.2.	CONDUITE.....	70
9.3.	CONTROLE.....	71
9.4.	AMELIORATION	71

PARTIE 1 : ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

Cette partie synthétise la philosophie de la maintenance énergétique et le rôle des différents acteurs. Tous les aspects techniques sont développés en partie 2.

1. Acteurs

L'exploitation d'une installation inclut les missions d'entretien, de conduite, de dépannage, de contrôle et d'amélioration. Elle dépasse donc le simple entretien annuel de la chaufferie !

Une exploitation énergétiquement efficace assure le confort des occupants et la sécurité des biens et personnes, avec une consommation énergétique minimale.

On distingue :

Le Client : le Client est le Gestionnaire, il a la responsabilité de la gestion du bâtiment et des installations techniques, et en paye les factures énergétiques. C'est le donneur d'ordre. Il peut être propriétaire ou locataire.

L'Exploitant : L'Exploitant a en charge l'entretien et la conduite des installations techniques du bâtiment. L'Exploitant peut être un employé du Client (exploitation assurée en interne) ou une société d'exploitation indépendante du Client. L'Exploitant peut faire appel à une société sous-traitante pour l'entretien de certains équipements particuliers de l'installation (exemples, les machines frigorifiques).

Ensemble, ils assurent les missions de contrôle et d'amélioration des installations.

2. Prestations du Client

2.1. Mise à disposition d'un « Outil » performant

Pour permettre à l'Exploitant d'accomplir valablement son travail, le Client doit équiper son installation des outils permettant au minimum d'appliquer les actions d'entretien, de conduite et de contrôle reprises sous la mention "exigé" dans la partie technique du présent cahier des charges.

A défaut, il sera invité par l'Exploitant à investir dans les outils manquants (voir 3.1.1). Sachant que le temps de retour de ces investissements est de l'ordre de 5 ans maximum, il serait étonnant qu'il n'en profite pas, quitte à choisir un contrat avec tiers-investisseur (voir 5.3).

2.2. Engagement "énergétique" du Client

C'est un véritable partenariat qui est visé entre Client et Exploitant en vue de réduire les consommations.

Le Client doit pouvoir s'engager à limiter ses propres besoins et à respecter les exigences minimales en terme de :

- confort hygrothermique (température et humidité relative),
- débit d'air neuf,
- qualité de l'air,
- performance des équipements (rendements),

imposées dans le Cahier des Charges technique (par exemple au paragraphe 1.2.1.).

Une certaine marge de manœuvre étant conservée, le Client définira clairement les résultats que devra obtenir l'Exploitant dans la plage autorisée. Ces exigences ne pourront être dérogees par le

Client que pour des raisons particulières motivées lors de la prise en charge de l'exploitation (par exemple au départ d'une mesure contradictoire avec l'Exploitant sur le matériel existant).

Le Client s'engage également

- à communiquer régulièrement à l'Exploitant l'évolution des périodes d'occupation du bâtiment;
- à sensibiliser les occupants à l'intérêt d'une gestion efficace de l'énergie (gestion des protections solaires, gestion de l'éclairage, ...) et à la création d'une relation de partenariat avec l'Exploitant dans ce but;
- à désigner une personne reconnue aux yeux des occupants comme personne de contact avec l'Exploitant. Chargée de recevoir les appels et les plaintes, cette personne tentera de gérer les oppositions internes afin que l'Exploitant ne soit pas coincé entre les exigences énergétiques du contrat et une attente de confort accru des occupants.

2.3. Information

Le Client s'engage à fournir à l'Exploitant toute la documentation dont il dispose pour l'établissement du Manuel d'Exploitation (voir 3.4).

Il permettra l'accès de l'Exploitant dans les différents locaux du bâtiment, locaux techniques et locaux occupés, de manière à lui permettre d'évaluer l'ambiance obtenue dans le bâtiment et à optimiser le fonctionnement des installations (y compris par la sensibilisation des occupants).

Le Client autorise l'Exploitant à installer tout équipement de mesure et de contrôle nécessaire à la conduite optimale des installations.

Le Client communiquera régulièrement à l'Exploitant copie des factures d'électricité et de combustible.

3. Prestations de l'Exploitant

3.1. Exploitation énergétique

3.1.1. Mise en place d'un « Outil » performant

L'Exploitant veillera à maintenir et, le cas échéant, à améliorer les performances énergétiques des installations dont il a la charge.

Pour ce faire, si l'installation n'est pas équipée des outils permettant au minimum d'appliquer les actions d'entretien, de conduite et de contrôle reprises sous la mention "Exigé" dans la partie technique du présent cahier des charges, il devra en avertir le Client par écrit, en mettant en évidence l'intérêt de l'investissement.

Cette information sera intégrée au rapport annuel (voir 3.6.1) et réitérée tant que l'investissement n'est pas réalisé.

L'Exploitant peut également investir lui-même dans ces équipements, en fonction du type de convention qui le lie au Client (voir 5.).

3.1.2. Optimisation de la conduite des équipements

L'Exploitant effectuera les réglages et déterminera les points de consigne permettant d'optimiser les performances énergétiques des systèmes, tout en :

- s'adaptant aux exigences de confort du Client dans les limites précisées au point 2.2 ci-dessus,
- ne mettant pas en péril la durée de vie des équipements,
- assurant la sécurité des biens et des personnes.

Si l'Exploitant constate qu'un de ces objectifs est contradictoire avec les exigences du présent Cahier des Charges technique, il y dérogera et en informera l'IBGE afin de permettre une adaptation future éventuelle du présent Cahier des Charges technique.

Seul l'Exploitant désigné est habilité à effectuer une modification de réglage ou une manipulation des appareils de régulation (y compris des vannes).

Le réglage des paramètres de régulation permettant d'atteindre les conditions de consigne (exemple : les courbes de chauffe) doit être pris en charge par une personne à même de contrôler le résultat de chaque réglage et donc d'affiner ceux-ci. Il est exclu que le réglage soit assuré par une société extérieure ne fréquentant le bâtiment que pour l'installation ou l'entretien des équipements.

3.1.3. Respect de la réglementation

L'Exploitant s'engage à mettre en œuvre tous les entretiens et contrôles légaux propres au présent Cahier des Charges, de même qu'à respecter toutes les performances énergétiques qui seraient imposées par la législation en vigueur.

3.2. Equipement

L'Exploitant disposera de tout l'équipement de mesure nécessaire au suivi et à la conduite des installations. Ces équipements peuvent être portables ou installés de façon fixe. Parmi les équipements nécessaires, on retrouve :

Appareil requis	Exemples de Grandeurs mesurées
Thermomètres fixes et thermomètre portable digital (ex: appareil à infra-rouge)	Température de l'eau dans les circuits (au départ et au retour), de l'air distribué et repris. Température ambiante.
Thermomètre portable digital avec sonde de contact	Température de l'eau des circuits. Température des conduites frigorigènes.
Hygromètre ou thermomètre à bulbe humide	Humidité relative ambiante
Compteur horaire	Durée de fonctionnement des équipements (vérifier la logique de fonctionnement).
Compteur incrémenteur	Nombre d'enclenchements des équipements.
Manomètre	Pression des pompes et ventilateurs (calcul du débit). Résistance des filtres.
Anémomètre	Débit d'air pulsé.
Ampèremètre	Courant absorbé par les machines.
THmètre ou conductivimètre ou testeur colorimétrique (taux de chlorures)	Concentration en minéraux de l'eau des tours de refroidissement et des humidificateurs.
Compteur d'eau	Consommation en eau des tours de refroidissement et des humidificateurs. Appoint d'eau aux circuits fermés
Enregistreur de température ambiante, de température de contact, et d'humidité relative	Contrôle du fonctionnement correct de la régulation.

3.3. Formation du personnel d'exploitation

L'Exploitant s'engage à ce que le personnel assurant l'entretien et la conduite, soit en permanence qualifié et parfaitement au courant de la disposition, du fonctionnement et du mode de conduite des installations.

En particulier, conformément à la norme NBN EN 378-4, l'Exploitant s'assurera de la formation de son personnel quant au fonctionnement et à l'entretien du système de réfrigération dont il a la charge, ainsi qu'en ce qui concerne les mesures de sécurité à observer, les propriétés et la manipulation du fluide frigorigène utilisé (suivi des fluides et opérations faites sur la machine frigorifique dans le Registre de Contrôle).

Lors d'un appel à candidature pour une fonction d'Exploitant,

- Le soumissionnaire indiquera la nature et l'importance des moyens techniques mis en œuvre pour obtenir les performances demandées par le présent cahier des charges (moyens informatiques, de communication, de transport, stock, d'outillage, d'aides spécifiques supplémentaires, etc)
- Il joindra copie des éventuelles certifications ISO ou autres dont dispose son entreprise dans le domaine concerné ici.
- Il indiquera la qualité et l'importance des ressources humaines que l'éventuel adjudicataire compte affecter à l'exécution du présent marché. Il précisera notamment la qualification des personnes affectées aux sites.
- Il indiquera des références de travaux exécutés.

3.4. Manuel d'Exploitation

L'Exploitant constituera et tiendra à jour un Manuel d'Exploitation qui comprendra :

- la liste du matériel dont il a la charge. Les caractéristiques techniques de chaque équipement seront décrites. Par exemple : type, modèle, puissance, année de fabrication, débit, pression, vitesse, ...
- les plans et schémas techniques « as built » des installations,
- le descriptif du mode de régulation des installations (schémas de principe tels que construits),
- le mode d'emploi des équipements, établi dans un langage intelligible,
- les points de consigne, réglages et horaires à respecter pour optimiser les performances énergétiques des systèmes,
- la description des alarmes et de leur acquittement,
- les procédures, horaires et fréquence, d'entretien (notice d'entretien) de chaque équipement.

En particulier, le Manuel d'Exploitation comprendra un manuel d'instruction pour l'entretien des systèmes de réfrigération, conforme à la norme NBN EN 378.

Le Manuel d'Exploitation sera maintenu sur le site ou dans un lieu central accessible. Une copie complète sera mise à disposition du Client.

Une copie du mode d'emploi et du paramétrage de base des régulateurs se trouvera dans un endroit protégé à proximité des équipements.

En outre, toute modification des installations fera l'objet d'une mise à jour du Manuel d'Exploitation.

Remarque : ces exigences doivent être comprises avec du "bon sens". Ainsi, le relevé des "plans et schémas techniques « as built » des installations" ne doit pas générer un repérage détaillé de tous les tuyaux dans tout le bâtiment. Mais bien l'établissement des schémas de principe de l'installation permettant une bonne compréhension de celle-ci et donc une bonne conduite. Ainsi qu'une bonne transmission de l'information vers le nouveau technicien quand l'ancien qui "connaît l'installation par cœur"... sera subitement absent pour 6 mois...

3.5. Journal de Bord

L'Exploitant élaborera un Journal de Bord, manuel ou informatique, qui sera tenu à disposition du Client et de tout contrôleur mandaté par ce dernier.

Ce Journal de Bord mentionnera :

- les dates et les résultats des contrôles périodiques (y compris ceux effectués par les organismes agréés) et des différentes opérations d'entretien et de nettoyage
- les plaintes des occupants et la solution apportée
- toute modification du paramétrage de l'installation, ainsi que les causes de la modification et le résultat obtenu
- toutes les améliorations des équipements et de l'enveloppe du bâtiment qui ont été réalisées.

- le relevé périodique des compteurs et capteurs prévu dans le cahier des charges énergétique
- les rapports d'essai et de réglage périodique des équipements prévus dans le cahier des charges énergétique

En outre, toute mise en dérogation (passage en mode « manuel ») de plus de 24 h d'un équipement de régulation devra être directement signalée au Client. L'Exploitant présentera au Client la solution qu'il compte mettre en œuvre pour permettre un retour au mode « automatique ».

Une version informatique de ce manuel constitue un reporting automatique avec l'utilisation de mots toujours identiques, permettant, par exemple, d'extraire toutes les manipulations sur un même GP. Avec d'éviter toute modification ultérieure des informations, le fichier sera envoyé au Client tous les mois.

3.6. Informations et conseils

3.6.1. Evaluation des améliorations

L'Exploitant se devra de fournir au Client, toute information quant à la qualité de l'installation gérée.

En particulier, dans un rapport annuel, l'Exploitant :

- signalera tout gaspillage inhérent aux caractéristiques de l'installation c'est-à-dire, toute performance jugée insuffisante ou toute dérive des performances.
- dressera la liste de toutes les mesures d'amélioration reprises sous la mention "Exigé" dans le cahier des charges technique qui sont d'application dans l'installation gérée (mesures dont le temps de retour simple est réputé inférieur à 5 ans),
- rédigera une synthèse des améliorations énergétiques à réaliser, compréhensible par un décideur non technicien.

De plus, à la fin de la première année d'exploitation et puis tous les 5 ans, il étudiera en détail (analyse coût/bénéfice) au minimum une mesure reprise sous la mention "Conseillé" dont l'application, dans le cas particulier de l'installation gérée, paraît pertinente en vue d'économiser l'énergie.

3.6.2. Prime à l'audit

Si l'Exploitant le souhaite, tout particulièrement lors du démarrage du contrat d'exploitation, il pourra faire bénéficier son client de la prime accordée pour l'audit énergétique des installations par la Région Bruxelloise. Son analyse devra être conforme au cahier des charges correspondant.

S'il ne peut réaliser cet audit par des ressources internes, il peut demander l'aide d'un bureau d'études spécialisé.

3.6.3. Défectuosité

Tout équipement défectueux et indispensable à la conduite optimale des installations sera signalé au Client, réparé ou remplacé dans les plus brefs délais, après diagnostic des causes de la défaillance.

Dans le cas d'une société d'exploitation extérieure à l'établissement, les modalités de prise en charge des réparations et remplacements (choix du mode d'intervention, des moyens à mettre en œuvre, planning d'exécution et rémunération) seront précisées dans le cahier spécial des charges et feront l'objet d'un accord avec le Client (voir 5.).

3.6.4. Non-conformité des installations

L'Exploitant signalera par écrit au Client :

- toute non conformité de l'installation vis-à-vis des règlements et normes en vigueur,
- tout risque d'incident mettant en péril la sécurité des biens et des personnes.

En cas d'impossibilité technique de respecter les exigences légales relatives aux systèmes en place, l'Exploitant devra en informer immédiatement le Client, justifier le dysfonctionnement et proposer une solution d'amélioration.

3.6.5. Conseils

La société d'exploitation se tiendra à disposition du Client pour toute consultation en matière de :

- diminution des nuisances des installations sur l'environnement,
- conservation du matériel,

- choix de nouveaux équipements, afin que l'Exploitation entre dans les critères de choix du Client,
- choix de l'approvisionnement en énergie.

4. Contrôle

4.1. Relevés

L'Exploitant recueillera les informations permettant de contrôler la qualité de l'exploitation : évolution des consommations, qualité de l'ambiance intérieure, rendements mesurés, ...

Sauf mention contraire, ces informations seront consignées dans le Journal de Bord, manuel ou informatique, de l'Exploitant (voir 3.5) et un compte-rendu de celui-ci sera remis au Client.

4.2. Suivi par le Client

Le Client doit assurer le contrôle des prestations de l'Exploitant. Le cas échéant, il pourra mandater une société de contrôle extérieure pour assurer cette tâche. L'Exploitant s'engagera à collaborer pleinement avec cette société, notamment en :

- participant aux visites,
- donnant accès à tous les équipements et locaux techniques,
- et en fournissant tous les renseignements nécessaires au contrôleur (explications, justifications et détails).

Le Client peut effectuer ces contrôles de qualité pour n'importe quel équipement, opération ou personnel, au moment où il le juge opportun.

Le contrôle devra se faire :

- sur les résultats obtenus (températures atteintes, consommations, ...),
- sur les prestations effectuées (périodicité des entretiens, des remplacements, ...),
- sur l'optimisation de la conduite.

Dans le cas d'une externalisation de l'Exploitation, les modalités de contrôle seront reprises dans le cahier spécial des charges (par exemple, reporting automatique, ...), ainsi que les modalités de calcul des indemnités de défaut.

4.3. Réunions

A intervalles réguliers convenus dans le Cahier spécial des charges, l'Exploitant et le Client se réuniront de manière à assurer un suivi :

- des performances de l'installation,
- des interventions réalisées (entretien, dépannage, ...) et à réaliser,
- des améliorations apportées et à apporter.

Le compte-rendu de ces réunions sera consigné dans le Journal de Bord.

En particulier, lors de ces réunions, l'Exploitant fournira les renseignements suivants :

- les programmes de fonctionnement des installations,
- les points de réglage des installations,
- les résultats des mesures et contrôles,
- les programmes d'entretien, leur suivi et leurs adaptations nécessaires,
- les problèmes de fonctionnement et leur raison,
- les dépannages réalisés,
- les analyses d'énergie et d'eau,
- les propositions nécessaires de diminution de ces consommations.

La fréquence des réunions peut être basée sur la puissance des équipements (voir fréquence "périodique" définie dans le Mode d'emploi de la Partie 2 : clauses techniques) ou être basée sur la surface du bâtiment :

- $S < 2.500 \text{ m}^2$: réunion 1 x / an
- $2.500 < S < 5.000 \text{ m}^2$: réunion 2 x / an
- $5.000 < S < 10.000 \text{ m}^2$: réunion 3 x / an
- $S \geq 10.000 \text{ m}^2$: réunion chaque mois

5. Une philosophie qui s'adapte à tout type de contrat d'exploitation

5.1. Simple contrat de maintenance énergétique

Une installation peut être incomplète (manque d'un programmeur, d'un équipement de récupération de chaleur, ...) et pourtant faire l'objet d'une maintenance énergétique selon le présent Cahier des Charges. L'Exploitant étant tenu de signaler toutes les améliorations dont le temps de retour est inférieur à 5 ans (améliorations reprises sous la rubrique "Exigé"), on peut tabler sur le bon sens du Client pour investir.

5.2. Contrat avec intérêt aux économies d'énergie

Le Client peut encourager une exploitation énergétiquement efficace et la mise en œuvre d'améliorations énergétiques par l'Exploitant au moyen d'un contrat d'exploitation incluant des clauses d'intéressement, par exemple avec partage des bénéfices en cas de diminution des consommations.

L'IBGE encourage vivement la signature d'un tel contrat puisqu'il rend chaque partenaire intéressé à diminuer les consommations.

Dans ce cas, l'Exploitant, en accord avec le Client, établira la consommation de référence du contrat et la loi régissant le calcul des économies d'énergie (tenant compte du climat, d'hiver comme d'été, de l'occupation des locaux, de l'activité du Client, ...). Même si cette estimation est difficile, il est préférable d'en discuter avant qu'après.

5.3. Contrat avec investissement par l'Exploitant

L'Exploitant peut proposer de réaliser lui-même les investissements économiseurs d'énergie sous la forme d'une formule « tiers-investisseur ». L'investissement est alors remboursé par le Client au prorata des économies d'énergie engendrées. Généralement, ce contrat est alors de longue durée (10 ans par exemple) afin de pouvoir garantir le remboursement par les économies d'énergie des investissements réalisés.

5.4. Contrat avec garantie totale

Dans le cadre d'un contrat en garantie totale, lorsque l'Exploitant est amené à remplacer un matériel "important", le Client devra être consulté, afin de lui permettre d'examiner l'intérêt, compte tenu notamment de l'évolution de la technique, d'un matériel mieux adapté (par sa puissance, ses performances ou son principe) à la poursuite de l'exploitation, non seulement jusqu'à la fin du contrat, mais également au-delà de son expiration.

Une liste intégrée dans le contrat précisera à minima tous les équipements jugés "importants". Dans cette hypothèse, le nouveau matériel pouvant être plus onéreux que celui à remplacer à l'identique ou très similaire, une convention entre parties fixera éventuellement les modalités contractuelles de cette opération.

6. Comptabilité énergétique

L'Exploitant établira le suivi des consommations de combustible et d'électricité. Les consommations de combustible seront normalisées en fonction des conditions climatiques de la période concernée.

Le suivi sera annuel. A la demande du Client, et notamment en vue d'interpréter une consommation anormale, le suivi peut être mensuel.

Pour ce faire, l'Exploitant recevra copie des factures du Client. S'il ne dispose que des degrés-jours mensuels, le relevé des compteurs de combustible aura lieu le premier jour ouvrable du mois. Si nécessaire, l'Exploitant proposera au Client de compléter le système de comptage de manière à optimiser le contrôle des consommations et la conduite des installations.

Les résultats de cette comptabilité seront présentés au Client sous forme de graphiques montrant l'évolution des consommations dans le temps et en fonction du climat.

PARTIE 2 : CLAUSES TECHNIQUES

MODE D'EMPLOI

Les 4 postes de l'exploitation

L'exploitation peut se décliner en 4 modes d'action ayant chacun un impact sur la consommation énergétique :

– L' « Entretien »

Il s'agit des actions de maintenance dont la qualité et la fréquence ont un impact sur l'efficacité énergétique. Par exemple,

- la surveillance générale du bon fonctionnement des équipements,
- le réglage des équipements pour optimiser leur rendement, ,
- le dépannage d'un équipement qui influence la performance énergétique de l'installation,
- ...

– La « Conduite »

Il s'agit des actions principalement liés à la régulation et au pilotage de l'installation : paramétrer des régulateurs, programmer des consignes, ... Se retrouvent également dans ce poste, les améliorations immédiates qu'il y a lieu d'apporter à l'installation sans modification du système existant.

La conduite doit être assurée de manière à concilier les 4 objectifs suivants :

- la sécurité des biens et des personnes,
- l'économie d'énergie,
- le confort des occupants,
- le maintien de l'installation en bon état, sans usure prématurée.

– Le « Contrôle »

Il s'agit des actions permettant de contrôler la qualité de l'exploitation notamment par les résultats obtenus : évolution des consommations, conditions ambiantes obtenues, rendements mesurés, ...

Sauf mention contraire, chaque contrôle sera consigné dans le Journal de Bord de l'Exploitant et un compte-rendu de celui-ci sera remis au Client.

– Les « Améliorations »

Le cahier des charges concerne les installations existantes. Il appartient à l'Exploitant d'évaluer la pertinence et de suggérer des investissements/modifications du système de manière à augmenter son rendement intrinsèque ou permettre une conduite optimale : placer un régulateur, modifier un principe de régulation, changer l'équipement, ...

Clauses « Exigé » et « Conseillé »

Pour faire face aux changements climatiques, toutes les mesures énergétiques sont les bienvenues et devraient être intégrées dans l'exploitation des bâtiments. Mais dans le but de définir des priorités parmi ces prescriptions, le document comprend deux types de clauses :

"EXIGÉ"

- **Des exigences** auxquelles doit répondre toute exploitation pour garantir une performance énergétique minimale. Si elles entraînent un investissement, le temps de retour simple de celui-ci est estimé inférieur à 5 ans

L'Exploitant et le Client veilleront à ce que ces mesures très efficaces ne soient pas supprimées pour alléger le budget d'exploitation.

Si l'installation n'est pas équipée du matériel de gestion adéquat pour les appliquer, l'exploitant en fera la proposition d'acquisition au Client.

"CONSEILLÉ"

- **Des recommandations** qui visent l'efficacité énergétique maximale et dont la rentabilité est différente d'une installation à l'autre.

L'Exploitant et le Client devront évaluer, dans leur situation particulière, les contraintes et l'intérêt énergétique de ces recommandations.

Des commentaires en caractères italiques accompagnent et/ou justifient ces prescriptions.

Objectif des clauses

Chaque clause définissant une exploitation énergétiquement efficace répond à un des objectifs globaux suivant :

n°	Objectif ¹	Postes de l'exploitation concernés :	
1	 limiter les besoins		
1.1	- en définissant et respectant des consignes de température et d'humidité adaptées au confort	Conduite	Amélioration
1.2	- en limitant les temps de traitement de l'ambiance en fonction de l'occupation		
1.3	- en limitant les apports d'air neuf aux besoins hygiéniques		
1.4	- en limitant les apports de chaleur en période de refroidissement		
2	 Ne pas détruire d'énergie :		
2.1	- en chauffant de l'air hygiénique et en refroidissant l'ambiance localement	Conduite	Amélioration
2.2	- en chauffant et refroidissant le même air avant diffusion		
2.3	- en chauffant et refroidissant en même temps l'ambiance		
3	 Augmenter le rendement des équipements :		
3.1	- de production de chaleur et de froid	Entretien	Amélioration

¹ La numérotation établie est reprise en commentaire de chacune des clauses du cahier des charges.

3.2	- de distribution d'eau et d'air		
3.3	- d'émission de chaleur et de froid		
4	Valoriser les sources d'énergie gratuites :		
4.1	- en refroidissant naturellement les locaux	Conduite	Amélioration
4.2	- en récupérant l'énergie perdue		

Périodicité du check-up énergétique

L'essentiel du Cahier des Charges Energétique est basé sur une garantie de résultats : la périodicité de l'entretien des installations n'est pas imposée (chaque responsable de maintenance jugera de la fréquence adéquate) mais l'installation doit être maintenue en bon état de fonctionnement lors d'un contrôle extérieur inopiné.

Seul un **"check-up énergétique"** périodique est imposé. Il s'agit d'une série de contrôles du bon fonctionnement de l'installation. Elles sont repérées par la marque « ⌚ » dans le présent Cahier des Charges. La périodicité minimale de ce contrôle dépendra de la puissance de la production de chaleur ou de la production de froid :

Puissance de la production de chaleur ou de la production de froid	Périodicité minimale du contrôle énergétique de chaque installation (chaud et froid)
< 200 kW	1 x par an
de 200 kW à 600 kW	2 x par an
de 601 kW à 1200 kW	3 x par an
supérieure à 1201 kW	Tous les mois

C'est la puissance totale de chaud ou de froid de l'ensemble du site (tous bâtiments, toutes chaufferies confondues) qui sera prise en considération.

Il s'agit de la périodicité minimale pour assurer le niveau de Maintenance Energétique d'une installation mais elle n'empêche pas le Client de se montrer plus exigeant pour une qualité meilleure ou une application qui requiert un suivi plus important.

LES SYSTEMES

1. Règles communes aux différents systèmes

1.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
1.1.1.	Exigé	Les systèmes seront entretenus suivant les prescriptions de leur fabricant.	3
1.1.2.	Exigé	Les endroits nécessaires pour inspecter les systèmes doivent rester en permanence accessibles.	3
1.1.3.	Exigé	L'Exploitant s'assurera de l'absence de fuite d'eau au niveau des installations, notamment aux soupapes, vannes, ...	3

1.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Consignes	
1.2.1.	Exigé	<p>Le Client définira clairement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les horaires d'occupation journalier, hebdomadaire et annuel du bâtiment. Ceux-ci distingueront l'occupation générale et l'occupation exceptionnelle (dans le temps ou dans l'espace), - les conditions ambiantes de consigne à respecter dans les différents locaux en fonction des horaires d'occupation, et éventuellement de la saison. <p>Les consignes ambiantes à appliquer sont :</p> <p>Bureaux, salles de réunion et locaux assimilés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - température ambiante en période de chauffe : <ul style="list-style-type: none"> o conseillé : maximum 21°C o exigé : maximum 22°C <p><i>La consigne de 22°C est compréhensible si le bâtiment est encore équipé de simple vitrage.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - température ambiante en période de refroidissement : 	<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.1</p> <p>1.3</p>


		<ul style="list-style-type: none"> ○ conseillé : minimum 25°C ○ exigé : minimum 24°C <p><i>Il est conseillé de compenser cette température de consigne en fonction de la hausse de la température extérieure, de telle sorte qu'un écart maximum de 5 K soit conservé entre intérieur et extérieur.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - température ambiante minimale évitant tout dégât au bâtiment et aux installations : maximum 12°C - humidité relative commandant l'humidification : maximum 40% - débit d'air neuf : maximum 36 m³/h par occupant - concentration en CO₂ : maximum 1200 ppm <p><i>La valeur de 36 m³/h.pers respecte le RGPT (30 m³/h.pers) et correspond à un niveau de qualité moyenne par la nouvelle norme NBN EN 13 779. Il est possible de dimensionner sur base de 45m³/h.pers et d'exploiter sur 36 m³/h.pers. Cela crée une réserve en cas d'augmentation de la densité de population et permet en attendant de limiter les pertes de charge.</i></p> <p>L'Exploitant veillera à ce que, dans un même local, une zone « flottante » existe entre la consigne enclenchant la production de chaud et la consigne enclenchant la production de froid :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conseillé : minimum 3 K ○ exigé : minimum 2 K <p>L'Exploitant veillera également à ce que la consigne de température ambiante de refroidissement des systèmes par rayonnement soit plus élevée que pour les systèmes basés sur la convection (par exemple, consigne de 26°C pour un refroidissement par plafonds froids au lieu de 25°C pour des ventilo-convecteurs).</p> <p>Les consignes indiquées ci-dessus seront interprétées comme des moyennes par zone. Une tolérance de +/-1 K sur la température et de +/- 5 % sur l'humidité relative sont admises pour un local particulier.</p> <p>En cas de modification, l'exploitant adaptera très progressivement les consignes afin de ne pas susciter de réactions subjectives des occupants.</p> <p><i>Une simulation sur un immeuble de bureaux a montré qu'une consigne de refroidissement à 24°C, entraîne une surconsommation de 29% par rapport à une consigne de 25°C par l'augmentation de la durée de fonctionnement saisonnière de l'installation.</i></p> <p>Locaux techniques à occupation humaine (atelier, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - consigne de chauffe : maximum 18°C - température minimale évitant tout dégât au bâtiment et aux 	
--	--	---	--


		<p>installations : 10°C</p> <ul style="list-style-type: none"> - humidité relative commandant l'humidification : maximum 40% - débit d'air neuf : maximum 36 m³/h par occupant - concentration en CO2 : maximum 1200 ppm <p>Locaux non occupés</p> <ul style="list-style-type: none"> - température minimale évitant tout dégât au bâtiment et aux installations : 6°C (= "maintien hors gel") - débit de ventilation de 1,3 m³/h par m² au sol, réalisé au moyen d'air en provenance de locaux occupés (ce qui correspond à 0,5 R/h pour une hauteur sous faux-plafond de 2,6 m). 	
		Intermittence	
1.2.2.	Exigé	<p>L'émission de chaleur et de froid dans les locaux sera coupée en période d'inoccupation suivant une programmation horaire.</p> <p>Cette coupure peut se faire local par local, par zones ou pour tout le bâtiment.</p> <p>Pendant les périodes de coupure la température minimale à maintenir doit être compatible avec la conservation du bâtiment et des installations.</p> <p>Lorsque la température extérieure chute sous la température de base utilisée pour le dimensionnement de l'installation, la suppression de l'intermittence de chauffage est temporairement autorisée. La suppression de cette intermittence se fera en accord avec le Client.</p>	1.2
1.2.3.	Exigé	<p>L'Exploitant veillera à ce que la relance du chauffage et du refroidissement se fasse le plus tardivement possible.</p> <p>A défaut d'optimiseur, il adaptera au minimum trimestriellement (au changement de saison) l'horaire d'enclenchement des installations.</p> <p>En présence d'un optimiseur, il vérifiera que l'horaire d'enclenchement programmé corresponde bien à l'horaire d'occupation et non à l'horaire de démarrage imaginé de l'installation.</p> <p><i>Commentaire : En période de refroidissement, il est souhaitable d'assurer celui-ci en fin de nuit (période de relance) plutôt qu'en fin de journée, pour profiter du pouvoir rafraîchissant naturel de la nuit, de meilleures conditions de température aux condenseurs des groupes frigorifiques et d'un tarif électrique plus avantageux.</i></p>	
1.2.4.	Conseillé	<p>L'Exploitant fera en sorte que le démarrage des installations électriques soit échelonné de manière à obtenir la meilleure répartition de la charge en cours de journée et à limiter la pointe de puissance ¼ horaire. Si le type de tarif en application pénalise cette pointe, l'Exploitant veillera, en accord avec le Client à limiter le</p>	

		<p>fonctionnement de gros consommateurs durant ces périodes.</p> <p>Il veillera à effectuer les essais de machines électriques en dehors des heures de pointe, voire durant les heures creuses.</p>	
1.2.5.	Conseillé	<p>Dans le cas de locaux à occupation variable mais planifiable à court terme, l'Exploitant fera en sorte que la durée de fonctionnement des installations circonscrive au plus juste la période d'occupation (programmation par horloge, relance manuelle, possibilité de dérogation avec retour automatique au mode ralenti, ...)</p>	1.2
		Information des utilisateurs	
1.2.6.	Exigé	<p>L'Exploitant informera les utilisateurs (soit directement si accord, soit par l'intermédiaire du Client) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du mode de manipulation des unités terminales et des régulations locales qui sont à leur disposition, - des autres comportements adéquats, <p>permettant d'obtenir un confort adéquat sans gaspillage.</p> <p>Notamment, une information sera fournie quant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la fermeture des portes et fenêtres, - aux consignes locales à programmer (en fonction du degré d'isolation du bâtiment, de la saison et du type d'activité); on pense ici à la position de réglage des vannes thermostatiques, des régulateurs de climatiseurs locaux ou des ventilo-convecteurs, etc. - à l'impact de l'encombrement des unités terminales sur l'émission thermique, - à l'impact des apports internes sur la surchauffe (bureautique, éclairage, ...), - à l'utilisation des protections solaires. 	1.1 1.4
		Principe général de non destruction d'énergie	
1.2.7.	Exigé	<p>La température ambiante d'un local ne peut être le résultat d'une émission simultanée de chaud et de froid.</p>	2
		Applications	
1.2.8.	Conseillé	<p>Idéalement, l'Exploitant veillera à ce que les productions d'eau chaude et d'eau glacée ne soient pas en fonctionnement simultané.</p> <p>Ainsi, en début de saison chaude l'Exploitant n'assurera la remise en route de la production de froid que lorsque les chaudières ont été mises à l'arrêt, et inversement en début de saison froide.</p> <p>Ces commandes peuvent être automatisées en fonction de la température extérieure.</p>	2
1.2.9.	Exigé	<p>Si les productions de chaud et de froid sont maintenues en fonctionnement simultané, lorsque des équipements de chauffage</p>	2.3

		<p>et de refroidissement traitent une même ambiance, en aucun cas leur fonctionnement respectif ne peut se superposer. Au minimum, une plage morte de 2 K (conseillé : 3 K) doit exister entre le déclenchement de l'un des équipements et l'enclenchement de l'autre.</p> <p>Sont concernés par cette exigence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les ventilo-convecteurs 4 tubes, - les éjecto-convecteurs - les plafonds froids associés à des radiateurs, - les batteries de chaud et de froid d'un même groupe de traitement d'air, - ... <p>Si une modification du réglage est accessible par les occupants (ex. vannes thermostatiques), l'Exploitant les informera des consignes adéquates à programmer et vérifiera leur respect dans le temps.</p>	
1.2.10.	Exigé	Si les productions de chaud et de froid sont maintenues en fonctionnement simultané, l'Exploitant vérifiera annuellement l'étanchéité des vannes de régulation de chaud et de froid d'un même équipement de traitement. Il en ira de même par exemple pour les clapets d'air des éjecto-convecteurs.	2
1.2.11.	Conseillé	Si les productions de chaud et de froid sont maintenues en fonctionnement simultané, et si l'équipement de régulation le lui permet, l'Exploitant tentera d'éviter qu'un local soit chauffé puis refroidi durant une même journée (par exemple, chauffé au matin et refroidi l'après-midi).	2.3

1.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Contrôle des températures	
1.3.1. 	Exigé	<p>L'Exploitant disposera d'un moyen de mesure des températures dans différents locaux témoins définis par le Client (au minimum 1 par zone de 400 m²). Il s'agit d'un simple thermomètre pour objectiver les plaintes ou une sonde reportée sur la GTC.</p> <p>Les températures réellement obtenues dans ces locaux seront contrôlées <i>périodiquement*</i> et consignées dans le Journal de Bord.</p> <p>Un compte rendu des mesures sera également remis au Client qui vérifiera le respect des consignes définies.</p>	1.1
		Enregistrement des températures	
1.3.2.	Exigé	<p>L'Exploitant enregistrera durant une semaine, les températures et humidités obtenues dans un local témoin par circuit de distribution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au minimum une fois durant la saison de chauffe, - également une fois en été pour les bâtiments refroidis. 	1.1

		<p>De plus, un capteur de température sera placé sur un émetteur terminal ou son alimentation (localement ou en chaufferie).</p> <p>Les valeurs obtenues seront comparées aux consignes et aux horaires de coupures imposés.</p> <p>Une attention particulière sera portée aux températures obtenues en dehors des heures d'occupation.</p> <p>En cas d'anomalie, l'Exploitant vérifiera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la programmation (consignes et horaires) des régulateurs (régulation locale et régulation centrale), - la prise en compte des changements d'heures été/hiver, - le fonctionnement correct des régulateurs, des vannes de régulation, des servomoteurs, des sondes, et des compteurs à sa disposition. Une attention particulière sera portée au fonctionnement des hygrostats. - le fonctionnement correct des horloges. Une attention particulière sera portée aux mises en dérogation possibles. <p>Le cas échéant, une remise en ordre immédiate s'imposera.</p> <p>Le compte rendu des mesures et, le cas échéant, des interventions sera consigné dans le Journal de Bord. Un exemplaire des résultats sera également remis au Client qui vérifiera le respect des consignes définies</p>	
		Contrôle des horaires	
1.3.3. 	Exigé	<p>L'Exploitant fournira <i>périodiquement</i>* la liste des horaires de fonctionnement programmés pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les circuits secondaires de chaud et de froid, - les ventilateurs (pulsion et extraction), - les volets d'admission d'air neuf. <p>Cette liste comprendra l'heure de mise en route et de coupure (ouverture et fermeture pour les volets d'air neuf).</p> <p>Les horaires seront comparés aux horaires d'occupation du bâtiment ou de la zone concernée et approuvés par le Client. Les 2 horaires seront cohérents.</p> <p>Ces données devront tenir compte des jours d'inoccupation exceptionnels.</p>	1.2 1.3

1.4. Amélioration

N°	Exigé /	Clause	Objectif
----	---------	--------	----------

	Conseillé		
		Information des utilisateurs	
1.4.1.	Conseillé	Si l'information n'a pas l'impact souhaité auprès des utilisateurs, l'exploitant suggèrera une modification des régulateurs des unités terminales. Par exemple, le placement de régulateurs dont le réglage est inaccessible aux occupants sera envisagé (vannes thermostatiques "institutionnelles", ...) <i>Par exemple, dans un établissement scolaire.</i>	
		Sondes de régulation	
1.4.2.	Exigé	L'Exploitant vérifiera et, si nécessaire, corrigera l'emplacement des sondes de régulation : sondes extérieures, sondes d'ambiance, vannes thermostatiques, sondes de température d'eau et d'air, sonde d'humidité relative, ... Celles-ci doivent être situées dans un endroit représentatif de l'ambiance à contrôler.	1.2
		Non destruction d'énergie	
1.4.3.	Conseillé	Si les productions de chaud et de froid sont maintenues en fonctionnement simultané et que les émissions de chaleur et de froid dans un même local sont assurées par des systèmes différents, l'Exploitant proposera l'installation d'un automatisme interdisant l'interaction entre ceux-ci (cas de la présence de radiateurs et de climatiseurs, de radiateurs et de plafonds froids).	
1.4.4.	Exigé	L'Exploitant signalera au Client la nécessité de séparation entre les zones traitées (chauffées ou climatisées) et les zones non traitées.	1.4
		Intermittence	
1.4.5.	Exigé	Le cas échéant, l'Exploitant modifiera la régulation ou son paramétrage de manière à ce que l'intermittence du chauffage des locaux se pratique par coupure complète de l'émission de chaleur. Par exemple : par abaissement complet des courbes de chauffe de nuit ou par contrôle de la température intérieure du bâtiment inoccupé par thermostat d'ambiance.	1.2
1.4.6.	Exigé	En absence d'un régulateur permettant l'intermittence, le placement d'un optimiseur sera conseillé au Client.	
		Dérogation	
1.4.7.	Exigé	L'Exploitant se conformera aux exigences du Client en matière de dérogation au programme horaire de fonctionnement courant. Cependant, il étudiera la possibilité d'optimiser la durée de mise en dérogation ainsi que l'espace traité. Il conseillera le Client quant aux possibilités d'améliorations. Il proposera : - d'automatiser la dérogation tout en assurant un retour automatique au mode de ralenti. Plusieurs solutions peuvent être envisagées : - horloge annuelle programmable, - bouton poussoir avec temporisation, - contact image de l'occupation (contact de porte, détecteur de présence,...), - ...	1.2

		- de limiter au maximum la surface de locaux mise en dérogation par une seule commande (il est déconseillé de mettre en dérogation une zone traitée de plus de 25% de la surface chauffée du bâtiment).	
		Inconfort	
1.4.8.	Exigé	L'Exploitant ne proposera pas de résoudre un problème de surchauffe locale au moyen d'un climatiseur de type mobile nécessitant l'ouverture permanente d'une fenêtre pour le passage des liaisons.	1.4
1.4.9.	Exigé	En cas d'inconfort flagrant des occupants, l'Exploitant remettra au Client une grille d'analyse permettant d'en définir la cause. Les solutions proposées seront discutées avec le Client. L'augmentation de la puissance des équipements, la mise en dérogation de la régulation et l'augmentation (en chaud) ou l'abaissement (en froid) des consignes de température, seront les dernières solutions envisagées.	1.3

2. Apport d'air neuf hygiénique

Définition : une installation d'apport d'air neuf hygiénique assure le respect de la qualité de l'air, ne gère pas le maintien d'une température d'ambiance intérieure, mais doit y participer pour éviter toute destruction d'énergie.

Principes de base de l'exploitation URE	
-	Limiter les débits d'air neuf aux stricts besoins hygiéniques.
-	Stopper l'arrivée d'air neuf en dehors des périodes d'occupation.
-	Eviter de chauffer l'air neuf si le bâtiment est refroidi.
-	Récupérer les calories ou les frigorifiques de l'air extrait.

2.1. Entretien

Voir chapitre chapitre 8 (Traitement d'air) et 9 (Distribution d'air).


2.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Intermittence	
2.2.1.	Exigé	<p>En présence d'une ventilation mécanique, l'admission d'air neuf et l'extraction d'air vicié seront automatiquement mises à l'arrêt en période d'inoccupation (en fonction d'une programmation hebdomadaire), y compris durant la période de relance des installations thermiques (de chauffage ou de refroidissement), excepté lorsqu'un rafraîchissement nocturne est organisé.</p> <p>Pour les extractions sanitaires, la réduction de débit est également souhaitée (ventilateur à deux vitesses, par exemple).</p> <p>Dans certains cas, le débit de ventilation peut être aussi modifié en fonction de l'activité, de commun accord avec le Client (ex : heures de visite dans un hôpital, heures de fonctionnement d'une cafeteria, ...).</p> <p>L'arrêt de l'apport d'air neuf se fera par arrêt des ventilateurs et fermeture des registres motorisés (en évaluant le risque de gel et le besoin éventuel d'un antigel).</p> <p>Cette clause est d'application quel que soit le système de climatisation utilisé (simple chauffage, système de climatisation à détente directe, à eau ou à air)</p>	1.2

		Température de pulsion	
2.2.2.	Exigé	<p>Lorsqu'un refroidissement de l'ambiance est assuré par des unités terminales indépendantes du réseau d'amenée d'air hygiénique (refroidissement par ventilo-convecteurs, climatiseurs locaux, climatisation DRV,...), la consigne de température de pulsion d'air hygiénique sera abaissée en période de refroidissement. Cette température de pulsion sera la plus faible possible, de préférence inférieure ou égale à 16°C (valeur adaptée en fonction de la température extérieure, tout en gardant un ΔT° max de 9K). La température maximale de pulsion à respecter sera consignée dans le Manuel d'Exploitation.</p> <p>Cette exigence permet de valoriser au maximum le pouvoir rafraîchissant de l'air extérieur en mi-saison et de limiter les périodes où l'air neuf doit être préchauffé alors que l'ambiance est refroidie.</p> <p>En pratique, les bouches seront choisies et positionnées pour assurer une pulsion à très basse température sans créer d'inconfort. Une alternative peut consister également à intégrer l'arrivée d'air neuf dans l'unité terminale.</p> <p><i>Par exemple, des simulations effectuées sur un immeuble de bureaux-type ont montré qu'abaisser la température de pulsion d'air de ventilation à 16°C au lieu de 21°C, en période de refroidissement des locaux permettait une économie de 10% sur la consommation thermique globale du bâtiment (source Energie+).</i></p>	2.1
2.2.3.	Exigé	<p>L'air de ventilation des garages ne sera pas réchauffé.</p> <p><i>Par exemple, l'emploi de portes sectionnales pleines et fermées en période froide permettra de limiter les déperditions. Si nécessaire, l'air extrait du bâtiment pourra être pulsé dans les garages, après le récupérateur de chaleur éventuel.</i></p>	1.1

2.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Débit d'air	
2.3.1.	Exigé	<p>Lors de la première année du contrat de maintenance et puis tous les 3 ans, l'Exploitant mesurera le débit d'air neuf effectivement pulsé par l'installation de ventilation mécanique par zone ou de façon globale. La valeur du débit mesuré mis en relation avec le nombre effectif d'occupants sera consignée dans le journal de bord.</p> <p>Cette valeur sera comparée aux débits définis à la clause 1.2.1 reprises dans le Manuel d'exploitation.</p> <p>Seule la présence d'une pollution intérieure particulière pourra justifier un surdimensionnement du débit d'air neuf hygiénique maximum imposé.</p>	1.3

2.3.2.	Conseillé	<p>Le débit d'air neuf ne pourra dépasser temporairement les valeurs ci-dessus que pour des raisons de rafraîchissement naturel du bâtiment.</p> <p>Dans ce cas, si nécessaire, une modification de l'installation sera étudiée par l'Exploitant pour faire varier le taux d'air neuf en fonction des besoins de ventilation hygiénique et des besoins de rafraîchissement.</p> <p><i>On sera attentif à la non-linéarité de l'ouverture des clapets : une mesure de contrôle sera souvent nécessaire.</i></p>	1.3 4.1
2.3.3.	Exigé	<p>Le débit global d'air neuf pulsé, ainsi que sa répartition, seront réévalués en cas de changement de l'utilisation ou de l'occupation du bâtiment.</p> <p><i>Le débit sera mesuré au niveau de l'aspiration, après un conduit assez long.</i></p>	1.3
		Température de pulsion	
2.3.4. 	Exigé	<p>Pour chaque groupe, les températures de pulsion d'air seront mesurées <i>périodiquement*</i> (sous forme manuelle ou informatique) et consignées dans le Journal de Bord.</p> <p>Un compte rendu des mesures sera également remis au Client qui vérifiera le respect des consignes définies.</p>	2.1

2.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Débit d'air	
2.4.1.	Exigé	<p>Si les débits dépassent les exigences, l'exploitant proposera une réduction par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - modification des poulies des ventilateurs, - ou réduction de la vitesse du moteur, - ou réduction de l'ouverture des volets d'air neuf, - ... 	
2.4.2.	Exigé	<p>Dans le cas d'un système de climatisation dont les débits d'air neufs ont été surdimensionnés de manière à assurer une déshumidification, un chauffage ou un refroidissement suffisant de l'ambiance (situation fréquemment rencontrée dans les systèmes équipés d'éjecto-convecteurs, de poutres froides, ou système de ventilation associé à des plafonds froids), l'Exploitant proposera une solution pour réduire ce taux d'air neuf, au minimum durant la saison de chauffe. Par exemple, au moyen d'un moteur à 2 vitesses, une réduction saisonnière de l'air primaire des éjecto-convecteurs, ... Dans le cas d'un système unizone, l'organisation d'un recyclage est recommandé.</p>	1.3
		Récupération de chaleur	

2.4.3.	Conseillé	<p>Si l'installation comprend une pulsion et une extraction mécanique (système double flux), l'Exploitant étudiera l'intérêt du placement d'un récupérateur de chaleur sur l'air extrait pour préchauffer l'air neuf :</p> <ul style="list-style-type: none"> - si le débit d'air neuf du groupe de pulsion dépasse 5.000 m³/h en usage diurne (soit 10 heures par jour, 5 jours par semaine). - ou si le débit d'air neuf du groupe de pulsion dépasse 2.000 m³/h en usage continu. - ou si pour des raisons spécifiques le débit d'air neuf d'une installation double flux dépasse la valeur exigée au point 1.2.1. <p><i>La méthode de calcul est reprise dans Energie+.</i></p>	4.2
		Gestion du débit d'air	
2.4.4.	Conseillé	<p>Lorsqu'un groupe de ventilation alimente un seul local dont le taux d'occupation est variable (salles de réunions, de conférences, ...), l'Exploitant étudiera la régulation du débit d'air hygiénique (vitesse de ventilateur, ouverture des volets d'admission d'air neuf) en fonction de la présence effective des personnes si cette régulation permet d'éviter le traitement de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 000 000 [m³ d'air neuf par an] en absence de récupérateur de chaleur sur l'air extrait, - $2\,000\,000 \times (100 / (100 - \eta_t))$ [m³ d'air neuf par an] en présence d'un récupérateur de chaleur sur l'air extrait (où η_t est le rendement en température du récupérateur de chaleur en [%]). <p><i>Par exemple, dans un immeuble de bureaux, l'installation de ventilation d'une salle de réunions pulse 2.000 m³/h. Si elle était arrêtée pendant 1.000 heures par an (temps d'occupation effectif de la salle : environ 50% du temps d'occupation du bâtiment), on éviterait le chauffage et le transport (voire le refroidissement en été) de 2.000.000 m³ par an, soit un gain énergétique minimum de 300 Euros/an. Un même résultat peut être obtenu si la salle est occupée à 50% de sa capacité durant 2000 h/an. Ce qui justifie la mise en place d'un système de régulation du débit.</i></p> <p><i>Ce système peut être par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - un détecteur de présence agissant en on-off ou en petite-grande vitesse sur le ventilateur, - une sonde CO₂ ou COV (sonde de qualité d'air) dans l'ambiance agissant sur un ventilateur à vitesse variable, ou sur les registres d'apport d'air neuf d'un groupe de traitement d'air. <p><i>La deuxième solution est préférable car la première peut diminuer la longévité du matériel, surtout si entraînement par courroies.</i></p> <p><i>La méthode de calcul est reprise dans Energie⁺.</i></p>	1.3
2.4.5.	Exigé	<p>Dans les garages ventilés mécaniquement, l'Exploitant étudiera l'intérêt de réguler le débit d'air neuf en fonction de sondes CO.</p>	3.2

		Une horloge commandera la ventilation suivant un régime à plusieurs vitesses si l'horaire de fréquentation est circonscrit à des périodes bien définies.	
--	--	--	--

3. Chauffage et refroidissement par air

Définition : il s'agit d'une installation où le chauffage et le refroidissement des locaux sont réalisés via la préparation et le transport d'air.

Principes de base de l'exploitation URE (Utilisation Rationnelle de l'Energie)	
-	favoriser le pouvoir rafraîchissant de l'air extérieur (free cooling diurne ou nocturne)
-	limiter l'apport d'air neuf aux besoins hygiéniques, sauf en cas de free cooling
-	interrompre le traitement en période d'inoccupation, sauf en cas de free cooling
-	ne pas refroidir et chauffer successivement de l'air avant diffusion dans le local
-	adapter les consignes ambiantes aux stricts besoins de confort

Les exigences communes du chapitre 8 "Traitement de l'air" sont d'application, en complément des clauses suivantes.

3.1. Entretien

Voir chapitre 8, "Traitement d'air", et chapitre 9, "Distribution d'air".

3.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Free cooling	
3.2.1.	Exigé	L'exploitant valorisera au mieux l'installation existante de manière à favoriser le pouvoir rafraîchissant de l'air extérieur en période chaude, sans augmenter la charge de chauffage en période froide. Idéalement, le débit d'air neuf pulsé sera réglé sur base de la comparaison des températures extérieure, intérieure ambiante et intérieure de consigne : <ul style="list-style-type: none">- lorsque la température intérieure ambiante est inférieure à la température de consigne, le taux d'air neuf sera maintenu au minimum hygiénique (qui peut être variable en fonction du taux d'occupation).- Lorsqu'il fait trop chaud dans le local et que la température extérieure est inférieure à la température ambiante, l'augmentation du débit d'air neuf sera prioritaire au fonctionnement de la batterie froide.- lorsque la température intérieure ambiante est supérieure à la température intérieure de consigne et que la température extérieure est supérieure à la température intérieure ambiante, le taux d'air neuf sera ramené au minimum hygiénique.	1.3 4.1

		<p>Le réglage du débit d'air neuf se fera par action sur les volets motorisés d'air neuf, d'air rejeté et d'air recyclé. En présence d'un récupérateur de chaleur, la température extérieure considérée sera mesurée en aval du récupérateur.</p> <p>Si une régulation automatique n'est pas présente, l'exploitant s'en rapprochera de façon manuelle et proposera une amélioration (voir 3.4.3).</p>	
		Intermittence	
3.2.2.	Exigé	<p>Les installations de chauffage et de refroidissement seront mises à l'arrêt en période d'inoccupation.</p> <p>La commutation devra se faire à puissance nulle (lors de la coupure) ou maximale (lors de la relance) de façon à minimiser les durées des phases de transition.</p> <p>L'Exploitant sera attentif à l'arrêt de l'apport d'air neuf et de l'humidification en période de relance des installations de traitement d'air en hiver.</p> <p><i>En période de refroidissement, il est souhaitable d'assurer la relance en fin de nuit (période de relance) plutôt qu'en début de journée, pour profiter du pouvoir rafraîchissant naturel de la nuit, de meilleures conditions de température aux condenseurs de groupes frigorifiques et d'un tarif électrique plus avantageux.</i></p>	1.2 1.3
		Non destruction d'énergie	
3.2.3.	Exigé	<p>Conformément à l'article 1.2.7., l'Exploitant ne peut adopter des valeurs de consignes qui risquent d'entraîner, au sein d'un groupe de traitement, la production simultanée de chaud et de froid. Ainsi, dans le cas de la présence d'une régulation dite par « point de rosée » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit l'Exploitant appliquera les modifications du principe de régulation décrites au point 8.2.1. - soit l'Exploitant adoptera une consigne de rosée variable en fonction de la température extérieure ou mieux en fonction de l'humidité ambiante ou mesurée dans la reprise d'air, - dans tous les cas, l'installation d'humidification sera mise à l'arrêt et vidangé lorsque la température extérieure dépasse 8°C durant plus de 24 heures de fonctionnement du groupe de pulsion. <p><i>Un système de vidange automatique (un bac laveur à pente et vanne 2 voies sur l'évacuation) est conseillé.</i></p>	2.2

3.3. Contrôle

Voir aussi chapitre 1 « Règles communes aux différents systèmes » et chapitre 8, « Traitement d'air »

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Régulation	
3.3.1. 🕒	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la cohérence du positionnement des volets d'admission d'air neuf, de mélange et de reprise (notamment répartition entre air neuf et air recyclé) en fonction du principe de régulation appliqué, des conditions extérieures, intérieures et des grandeurs de consigne.</p> <p>Le résultat de ce contrôle (températures relevées, position des volets, analyse) sera consigné dans le Journal de Bord.</p> <p>Le cas échéant, l'Exploitant contrôlera le bon fonctionnement et l'asservissement correct des volets des équipements.</p> <p><i>Pour limiter l'apport d'air neuf mais aussi favoriser le free-cooling lorsque la température extérieure le permet.</i></p>	1.3 4.1

3.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Non destruction d'énergie	
3.4.1.	Conseillé	<p>Le système de climatisation ne pourra générer une destruction d'énergie par production simultanée de chaud et de froid pour le traitement d'un même local.</p> <p>Par exemple, le cas échéant, l'Exploitant proposera au Client les améliorations suivantes :</p> <p>a) installation "tout air" à débit constant multi-zones : l'air ne pourra être refroidi en centrale, puis postchauffé par des unités terminales dans les différents locaux (situation de mi-saison, par exemple). Si l'installation est conçue de la sorte, l'Exploitant proposera de modifier l'installation pour s'orienter soit vers un système "tout air" à débit variable dont le fonctionnement en débit minimum permet d'assurer le confort sans batteries de réchauffe, soit vers un autre système de climatisation, soit vers un découpage du bâtiment en zones thermiques plus homogènes, etc...</p> <p>b) Lorsque, dans une installation de climatisation VAV, les besoins thermiques de différents locaux entraînent un refroidissement central de l'air et un post-chauffage au niveau de certains locaux, l'Exploitant étudiera la possibilité de diminuer le débit minimal des bouches de pulsion de manière à éviter le post-chauffage local et la destruction de l'énergie. Une alternative peut consister également à mettre en place une régulation qui rehausse la température globale de pulsion d'air lorsque le débit minimum est généralisé dans les locaux.</p>	2.2

		<p>c) Dans une installation à double conduits (dite "dual duct") où le traitement de l'ambiance est réalisé par mélange d'air réchauffé et d'air refroidi, l'exploitant proposera une conversion en un système à débit variable, ou une modification de principe pour passer d'un système à 1 clapet vers un système à 2 clapets.</p> <p><i>A noter que dans le cadre d'une rénovation lourde, de tels systèmes sont souvent totalement remplacés.</i></p>	
		Système « tout air neuf »	
3.4.2.	Exigé	<p>L'utilisation d'une climatisation en "tout air neuf" est proscrite.</p> <p>Toutefois, si pour des raisons spécifiques un système de climatisation en "tout air neuf" est présent, l'Exploitant proposera une solution,</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit pour diminuer (de façon permanente ou saisonnière) le taux d'air neuf (si le débit est manifestement surdimensionné pour assurer le traitement thermique de l'ambiance), - soit pour installer un récupérateur de chaleur sur l'air extrait pour préchauffer l'air neuf, - soit pour organiser un recyclage de l'air extrait. 	1.3
		Free cooling	
3.4.3.	Exigé	<p>L'Exploitant proposera le placement d'un régulateur permettant la régulation du débit d'air neuf pulsé sur base de la comparaison des températures extérieure, intérieure ambiante et intérieure de consigne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lorsque la température intérieure ambiante est inférieure à la température de consigne, le taux d'air neuf sera maintenu au minimum hygiénique qui peut être variable en fonction du taux d'occupation. - lorsque la température intérieure ambiante est supérieure à la température intérieure de consigne et que la température extérieure est inférieure à la température intérieure ambiante, l'augmentation du débit d'air neuf sera prioritaire au fonctionnement de la batterie froide. - lorsque la température intérieure ambiante est supérieure à la température intérieure de consigne et que la température extérieure est supérieure à la température intérieure ambiante, le taux d'air neuf sera ramené au minimum hygiénique. <p>Le réglage du débit d'air neuf se fera par action sur les volets motorisés d'air neuf, d'air rejeté et d'air recyclé. En présence d'un récupérateur de chaleur, la température extérieure considérée sera mesurée en aval du récupérateur.</p> <p>Idéalement, cette régulation sera réalisée sur base de la comparaison des enthalpies de l'air intérieur et de l'air extérieur et en fonction de la présence des occupants.</p> <p>En présence d'un récupérateur avec refroidissement adiabatique de l'air extrait (par pulvérisation d'eau sur l'air extrait), il est plus intéressant de maintenir le taux d'air neuf à son maximum lorsque</p>	

		la température de l'air neuf est abaissée sous la température intérieure, sans consommation énergétique (excepté la consommation supplémentaire du ventilateur).	
3.4.4.	Conseillé	L'Exploitant évaluera l'intérêt de relancer les ventilateurs, sans traitement de l'air, en période d'inoccupation du bâtiment dans le but de le rafraîchir naturellement. Il comparera le coût d'exploitation des ventilateurs au coût de fonctionnement de la machine frigorifique.	4.1
		Zonage	
3.4.5.	Conseillé	Lorsqu'une installation multizone traite des locaux dont les horaires d'occupation ne sont pas homogènes, l'Exploitant étudiera le zonage de l'installation de façon à permettre une régulation séparée de chaque zone.	1.2
		Gestion des ventilateurs	
3.4.6.	Conseillé	Dans les systèmes à débit d'air variable, la régulation du débit pulsé entraînera véritablement une diminution de l'air traité et une diminution de la vitesse de rotation des ventilateurs. Le by-pass de l'air non pulsé n'est pas autorisé. Si tel n'est pas le cas, l'Exploitant étudiera l'intérêt de modifier le système.	3.2

4. Chauffage et refroidissement par eau

Définition : il s'agit d'une installation où le chauffage et/ou le refroidissement des locaux est réalisé par préparation et transport d'eau, chaude ou glacée. Les installations de chauffage statique traditionnelles sont incluses

Principes de base de l'exploitation URE	
-	Coordonner les régulations de la fourniture de chaleur, de froid et de la ventilation pour ne pas produire du chaud et du froid simultanément dans le même local
-	Faire travailler les émetteurs de froid et la production de froid à la température d'eau la plus chaude possible
-	Interrompre le fonctionnement des équipements en période d'inoccupation
-	Ne pas permettre la programmation de consignes locales excessives
-	Refroidir naturellement l'eau des installations devant fonctionner toute l'année (free chilling)

4.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Entretien des unités terminales	
4.1.1.	Exigé	Chaque année, l'Exploitant procédera à l'entretien des unités terminales : <ul style="list-style-type: none">- nettoyage des batteries, vérification de leur état- remplacement des filtres- nettoyage des grilles d'aspiration et de soufflage- vérification du bon fonctionnement du thermostat et du sélecteur de vitesse- nettoyage du ventilateur- vérification de l'étanchéité des clapets des éjecto-convecteurs- vérification des membranes des servo-moteurs pneumatiques (une fuite d'air provoque l'ouverture en grand des batteries de chauffe).- vérification de l'isolant des tuyauteries eau chaude/eau froide- vérification de l'absence de micro-fuites (concrétions sur les tuyauteries)	3.3

		<ul style="list-style-type: none"> - fonctionnement des vannes manuelles - ... 	
4.1.2.	Exigé	Le fonctionnement correct de toutes les vannes thermostatiques sera vérifié une fois par an. Le cas échéant, les vannes défectueuses seront remplacées.	
4.1.3.	Exigé	Au minimum une fois par an et selon les besoins, l'Exploitant purgera l'air des corps de chauffe.	



4.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
Intermittence			
4.2.1.	Exigé	L'Exploitant veillera à la coupure totale des unités terminales (en chaud et en froid) et de leurs auxiliaires, en dehors des heures d'occupation du bâtiment (et non un simple abaissement de température de l'eau de chauffage durant la nuit).	1.2
4.2.2.	Exigé	<p>La relance se fera à puissance maximale, de façon à minimiser les durées des phases de transition</p> <p>Pendant les périodes de coupure hivernale, une protection contre le gel du bâtiment et des installations sera assurée. Celle-ci consiste en la remise en service intermittente du circulateur de distribution d'eau chaude et de la régulation pour le contrôle et le maintien d'une température d'eau minimale.</p> <p>En période de refroidissement, il est souhaitable d'assurer la relance en fin de nuit (période de relance) plutôt qu'en début de journée, pour profiter du pouvoir rafraîchissant naturel de la nuit, de meilleures conditions de température aux condenseurs de groupes frigorifiques et d'un tarif électrique plus avantageux.</p>	1.2 1.3
4.2.3.	Exigé	En dehors des périodes d'occupation, les ventilateurs des ventilo-convecteurs et la circulation des réseaux d'eau doivent être automatiquement stoppés, avec maintien d'une sécurité antigel.	1.2
Température d'eau			
4.2.4.	Exigé	<p>L'Exploitant adaptera la température de l'eau glacée en fonction des besoins de manière :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à alimenter les unités terminales avec la température d'eau la plus élevée possible - et à travailler avec une température d'évaporation la plus élevée possible, compatible avec les besoins thermiques et le fonctionnement correct de la machine frigorifique. <p>Par l'exemple, la température de départ d'eau froide vers les unités terminales sera régulée par vanne mélangeuse en fonction d'un capteur sensible aux besoins thermiques des locaux (suivant les cas, en fonction de la température extérieure, de l'ensoleillement,</p>	3

		de la température intérieure, ...).	
		<i>Intérêt : augmentation du COP, diminution des pertes de distribution, diminution de la déshumidification dans les ventilo-convecteurs et des besoins de déshumidification pour les plafonds froids, possibilité de free-chilling éventuel pour les plafonds froids.</i>	
		Déshumidification	
4.2.5.	Exigé	<p>En présence de poutres et plafonds froids, l'exploitant veillera à limiter la déshumidification volontaire de l'air neuf hygiénique au strict nécessaire.</p> <p>Si la température de l'eau des unités terminales est augmentée, le besoin de déshumidification diminue. Idéalement, une sonde d'humidité absolue dans l'air repris permettra de lier la déshumidification à l'absence de condensation sur les poutres et plafonds froids (la batterie froide sera pilotée de sorte que la température de rosée de l'ambiance soit juste inférieure à la température de rosée de l'eau d'alimentation des unités terminales).</p> <p>A défaut d'un contrôle dans la reprise, la température de rosée commandant la batterie froide variera avec la température d'eau d'alimentation des unités terminales. Un écart maximal de 2 degrés entre ces 2 températures sera maintenu.</p>	
Non destruction d'énergie			
4.2.6.	Exigé	<p>Lorsque dans un même local une émission de chaud et de froid est installée (au moyen d'un système unique ou de systèmes séparés), l'Exploitant fera en sorte qu'en aucun cas, il y ait émission simultanée de chaud et de froid :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'une régulation commune, - la régulation avec une plage neutre minimale de 2 degrés entre les commandes d'enclenchement de l'émission de chaud et de l'émission de froid (plage "conseillée" : 3 degrés), - non superposition des périodes de fonctionnement des productions de chaud et de froid. <p><i>Cela peut se faire par un régulateur commun aux deux systèmes ou par des régulateurs ou dispositifs automatiques séparés dont un blocage des consignes empêche un recouvrement des plages de fonctionnement.</i></p>	2.3
4.2.7.	Exigé	Lorsque le bâtiment est équipé d'éjecto-convecteurs, l'Exploitant proposera d'éviter l'alimentation simultanée des appareils en eau chaude et en eau froide, de manière à prévenir la destruction d'énergie du fait des inétanchéités des clapets.	2.3
4.2.8.	Exigé	<p>Dans le cas d'unités terminales destinées à produire du chaud et du froid :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la régulation de l'ensemble des unités d'un même local ne peut se faire qu'à partir d'une commande et d'une mesure unique (technique du "Maître – esclaves"); - si le nombre d'esclaves dépasse la capacité de régulation 	2.3

		<p>du Maître, et si plusieurs Maîtres sont présents dans le même local, la zone neutre entre chauffage et refroidissement devra être volontairement agrandie pour éviter tout fonctionnement simultané des batteries chaudes et froides.</p> <p><i>Ce système "Maître-esclaves" permet d'éviter que des consignes différentes en fonction des appareils ou que des plages de précision différentes des sondes ne génère simultanément du chaud et du froid sur des appareils différents.</i></p>	
		Air neuf	
4.2.9.	Exigé	En présence de plafonds froids, si l'Exploitant augmente le débit d'air neuf par rapport au minimum hygiénique, pour augmenter la puissance frigorifique ou la déshumidification, il doit appliquer une réduction de ce débit (2 régimes) en période de chauffe.	1.3
4.2.10.	Exigé	Conformément à l'article 2.2.2., lorsque la pulsion d'air hygiénique est indépendante des unités terminales de refroidissement (ventilo-convecteurs, poutres froides statiques, ...), la consigne de température de pulsion d'air sera abaissée en période de refroidissement des locaux. Cette température de pulsion sera la plus faible possible et de préférence inférieure ou égale à 16°C.	2.1

4.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Contrôle des températures d'eau	
4.3.1. 	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la cohérence de la régulation de la température d'eau des circuits secondaires de distribution d'eau chaude et froide.</p> <p>Il se basera sur un relevé mensuel des températures de départ et de retour de chacun des circuits secondaires de distribution d'eau chaude et froide et de la température extérieure.</p> <p>Ces relevés seront consignés dans le Journal de Bord.</p>	3
		Intermittence	
4.3.2. 	Exigé	<p>Conformément à la clause 1.3.3., l'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> le fonctionnement correct de la gestion horaire (y compris les horaires appliqués) des unités terminales, en particulier, la mise à l'arrêt de leur ventilateur éventuel.</p> <p>Il consignera dans le Journal de Bord, les horaires programmés et y confirmera leur adéquation au programme fourni par le Client, ainsi que le fonctionnement correct des horloges.</p>	1.2

4.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Intermittence	
4.4.1.	Exigé	L'Exploitant proposera l'installation d'un automatisme pour assurer la coupure des unités terminales (en chaud et en froid) et de leurs auxiliaires (par exemple, ventilateurs de ventilo-convecteurs) en dehors des heures d'occupations du bâtiment. (par exemple, thermostats programmables de zone), tout en prévoyant éventuellement une possibilité de dérogation avec retour automatique au mode de coupure.	
4.4.2.		Ejecto-convecteurs	
4.4.3.	Exigé	<p>Lorsque le bâtiment est équipé d'éjecto-convecteurs, l'Exploitant évaluera le taux d'air neuf primaire de l'installation et le comparera au nombre d'occupants. Si celui-ci excède les valeurs prescrites à l'article 1.2.1., il étudiera la possibilité de réduire la quantité d'air neuf utilisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en réduisant cette dernière en période de chauffe au moyen d'une variation de vitesse du ventilateur et/ou d'un réglage de l'air primaire de l'éjecto-convecteur. - en organisant un recyclage partiel de l'air extrait, - ou en installant une récupération de chaleur sur l'air extrait. <p>Un bilan similaire sera fait avec les poutres froides dynamiques.</p>	1.3
		Free chilling	
4.4.4.	Exigé	<p>Si le bâtiment présente des besoins en refroidissement pour des températures extérieures inférieures à 12°C (local informatique, locaux intérieurs, ...), satisfaits par un réseau d'eau glacée, l'Exploitant étudiera l'intérêt de refroidir naturellement, durant une partie de l'année, l'eau du circuit sans utiliser la machine frigorifique, par exemple au moyen d'une tour de refroidissement fermée, ou d'un aérorefroidisseur (free-chilling).</p> <p><i>Lorsque la température extérieure descend sous les 8 à 10°C, voire 12°C, l'eau glacée sera directement refroidie par l'air extérieur et la machine frigorifique sera mise à l'arrêt ou fonctionnera à régime partiel.</i></p> <p><i>L'intérêt est augmenté si les échangeurs des unités terminales travaillent à "haute" température : plafonds froids (régime : 15-17°C ou mieux encore 17-19°C), poutres froides ou ventilo-convecteurs surdimensionnés pour travailler au régime 12-16°C ou 14-19°C,...</i></p>	
		Contact de fenêtre	

4.4.5.	Conseillé	Dans un bâtiment équipé de fenêtres ouvrantes, l'Exploitant proposera d'installer des contacts commandant l'arrêt des unités terminales en cas d'ouverture.	1.4
		Habillage de ventilo-convecteur	
4.4.6.	Conseillé	Lorsque le ventilo-convecteur est équipé d'un habillage décoratif non conçu par le fabricant, l'Exploitant s'assurera qu'aucun recyclage d'air ne se fait au sein de l'habillage. Le cas échéant, il recommandera le recours à un manchon de raccord entre la batterie et la grille de diffusion. <i>Le rôle du manchon est également d'éviter le recyclage d'air au sein de l'habillage et donc d'éviter une perte de puissance qui sera compensée par le gestionnaire par une diminution des consignes de température d'eau. Et aussi pour des raisons acoustiques.</i>	3.3
		Déstratification	
4.4.7.	Conseillé	Dans les locaux d'une hauteur sous plafond de plus de 6 m, l'Exploitant effectuera une mesure de température à plusieurs hauteurs de manière à évaluer la stratification éventuelle. Le cas échéant, si la différence de température entre la zone d'occupation et le sommet du local dépasse 5 K, une modification du système d'émission ou une déstratification sera envisagée.	

LES COMPOSANTS COMMUNS


5. Production de chaleur

Définition : Par production de chaleur, on entend les chaudières fonctionnant au gaz ou au fuel, utilisées pour la production d'eau chaude de chauffage ou pour la production d'eau chaude sanitaire.

Principes de base de l'exploitation URE
<ul style="list-style-type: none">- Optimiser le rendement de combustion des chaudières- Limiter les pertes à l'arrêt des chaudières

5.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Local chaufferie	
5.1.1.	Exigé	L'Exploitant maintiendra la chaufferie dans un état de propreté irréprochable. Il vérifiera que des produits corrosifs ou des particules solides (poussières, pluches, ...) ne puissent être aspirés par les brûleurs.	3.1
5.1.2.	Exigé	L'Exploitant s'assurera du dégagement permanent des ventilations haute et basse de la chaufferie.	3.1
5.1.3.		Chaudières et brûleurs	
5.1.4.	Exigé	L'entretien des chaudières respectera les exigences légales en vigueur en Région bruxelloise.	3.1
5.1.5.	Exigé	L'Exploitant assurera : <ul style="list-style-type: none">- le bon fonctionnement des brûleurs,- la fermeture, à l'arrêt du brûleur, du clapet d'admission d'air des brûleurs à air pulsé,- la propreté des foyers, leur étanchéité,- la bonne tenue de l'isolation des chaudières,- l'étanchéité des vannes d'isolement automatique des chaudières et/ou l'étanchéité de la vanne d'isolement manuelle des chaudières inutilisées.	3.1
		Rendement de combustion	



<p>5.1.6.</p> 	<p>Exigé</p>	<p>L'exploitant tirera le meilleur parti des chaudières qu'il gère. Il veillera à assurer un rendement de combustion supérieur à 91 %. Si cette performance minimale est inaccessible avec le matériel en présence, il en informera le propriétaire et proposera les améliorations adéquates, voire le remplacement de la chaudière. (voir 5.4.1. et suivantes)</p> <p>L'exploitant sera attentif à conserver un taux de CO₂ le plus élevé possible en présence d'une chaudière à condensation de manière à condenser avec des températures d'eau de retour les plus élevées possibles (minimiser l'excès d'air).</p> <p>La mesure des caractéristiques des fumées de combustion se fera dans le conduit de raccordement à la cheminée, à une distance de la chaudière au maximum égale à 3 fois le diamètre du conduit. La mesure se fera au centre de la section du conduit. La température ambiante de la chaufferie sera mesurée à l'aspiration du brûleur.</p> <p>En aucun cas, entre 2 entretiens,</p> <ul style="list-style-type: none"> • la température des fumées de la chaudière ne pourra dépasser de plus de 20 K, la température obtenue lors du réglage. • le % CO₂ ne pourra pas être inférieur de plus de 2 points, à la teneur obtenue lors du réglage. <p>En cas de dérive systématique de ces paramètres, l'Exploitant en cherchera la cause et y remédiera.</p>	<p>3.1</p>
		<p>Puissance des brûleurs</p>	
<p>5.1.7.</p>	<p>Exigé</p>	<p>Lors de l'entretien des brûleurs à air pulsé, l'Exploitant consignera dans le rapport de combustion la puissance de charge de chaque brûleur, pour chacune des allures de fonctionnement.</p> <p>Il vérifiera le respect de la référence établie dans le Manuel d'Exploitation. Celui-ci reprend les caractéristiques de réglage (type de gicleur, pression d'alimentation, ...) conseillées pour un fonctionnement optimal.</p>	<p>3.1</p>

5.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		<p>Combustible</p>	
<p>5.2.1.</p>	<p>Conseillé</p>	<p>Les chaudières fuel seront alimentées par du gasoil extra dont la teneur en soufre s'élève à 50 mg/kg (50 ppm) au maximum.</p>	
		<p>Régulation en cascade</p>	
<p>5.2.2.</p>	<p>Exigé</p>	<p>Les chaudières multiples et les allures des brûleurs seront</p>	<p>3.1</p>

		<p>automatiquement commandées en cascade.</p> <p>L'Exploitant s'assurera que les paramètres de réglage de la régulation permettent une réelle cascade en fonction des besoins. En particulier, la grande puissance des brûleurs ne pourra s'enclencher que si la petite flamme est effectivement insuffisante.</p>	
5.2.3.	Conseillé	<p>Dans les installations dont les ordres d'enclenchement des chaudières et des allures de brûleur sont coordonnés dans une même régulation, il est conseillé d'adopter la commande suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le démarrage se fait à l'allure la plus réduite de la première chaudière. Ensuite, soit la première allure de la seconde chaudière, soit la deuxième allure de la première chaudière s'enclenche. - Lors d'une décroissance de la demande de chaleur, la puissance de chaque chaudière en fonctionnement sera diminuée, à commencer par la dernière. Seulement quand toutes les chaudières fonctionnent à allure réduite, la dernière chaudière est déclenchée et ensuite les suivantes. 	3.1
5.2.4.	Exigé	<p>Dans le cas d'une chaufferie mixte comprenant une chaudière à condensation et une chaudière traditionnelle, la chaudière traditionnelle ne pourra s'enclencher que lorsque la chaudière à condensation aura atteint sa pleine puissance.</p>	3.1
5.2.5.	Conseillé	<p>Dans le cas d'une chaufferie composée de plusieurs chaudières à condensation équipées d'un brûleur modulant, les chaudières fonctionneront en parallèle, augmentant simultanément leur puissance en fonction des besoins.</p>	3.1
5.2.6.	Exigé	<p>L'Exploitant optimisera la temporisation à l'enclenchement successif des chaudières régulées en cascade de manière à éviter tout enclenchement intempestif de chaudière, par exemple, lors de la relance matinale.</p> <p>Idéalement, l'Exploitant peut également décider de bloquer l'enclenchement d'une ou plusieurs chaudières en fonction de la température extérieure (dépend de la rapidité d'intervention en cas de panne de la chaudière restant en fonctionnement).</p>	3.1
5.2.7.	Conseillé	<p>Si l'installation de production comprend une chaudière à condensation, l'Exploitant s'assurera que la température de l'eau de retour vers les chaudières permette une condensation optimale.</p>	3.1
		Chaudières avec veilleuse	
5.2.8.	Exigé	<p>En présence de chaudières gaz atmosphériques à veilleuse permanente, l'Exploitant réduira le nombre de chaudières en activité en fonction de la saison avec extinction de leur veilleuse.</p>	3.1

5.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Rendement de combustion	
5.3.1. 	Exigé	<p>Les chaudières à brûleur à air pulsé feront l'objet d'une mesure de rendement de combustion <i>périodique*</i>.</p> <p>Le résultat de chaque contrôle et réglage de brûleur sera compilé sur une attestation d'entretien conforme à la réglementation en vigueur en Région bruxelloise et remise au Client.</p> <p>Le cas échéant, l'Exploitant justifiera l'écart entre les mesures obtenues et l'objectif de rendement de l'article 5.1.5.</p> <p>La mesure se fera pour chacune des allures du brûleur et dans les conditions réelles de fonctionnement : chaudières en température, portes de chaufferie fermées, ...</p> <p>Si nécessaire, l'installation sera réglée. Ce réglage comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réglage du brûleur ▪ Le réglage du régulateur de tirage, ▪ La vérification de l'état du chemin des fumées (notamment l'état des turbulateurs éventuels), <p>En particulier, le réglage du brûleur comprend le contrôle et le réglage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la tête de combustion, ▪ de l'écartement et de la position des électrodes, ▪ du débit et de la pression d'air, ▪ du circuit de pulvérisation. <p>Ce réglage ne pourra se faire sur chaudière encrassée.</p>	3.1
		Cascade de chaudières	
5.3.2. 	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> le bon fonctionnement de la régulation des chaudières. Ce contrôle, consigné dans le Journal de Bord, informatique ou manuel, se basera sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les relevés des compteurs horaires de fonctionnement des brûleurs, - ou les relevés de la température extérieure et des températures de départ et de retour de chaque chaudière, <p>L'Exploitant vérifiera la cohérence des valeurs avec le principe de régulation appliqué et développé dans le Manuel d'Exploitation (régulation température glissante, régulation de cascade, allures de brûleur, ...).</p>	3.1

5.4. Amélioration

N°	Exigé /	Clause	Objectif
----	---------	--------	----------

	Conseillé		
		Surdimensionnement des chaudières	
5.4.1.	Exigé	<p>L'Exploitant estimera le degré de surdimensionnement des chaudières en place, en tenant compte des améliorations énergétiques de l'enveloppe qui ont été réalisées depuis la mise en place de l'installation.</p> <p>Le cas échéant, il proposera :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soit la mise à l'arrêt complet d'une ou plusieurs chaudières (ramonage, nettoyage, maintien sous eau et fermeture des vannes d'isolement), et prendre toutes dispositions pour stopper ou ralentir des processus de vieillissement (par ex., effets de corrosion par condensation), dans le cas de chaudières manifestement inutiles, • Soit l'installation d'une régulation en cascade des chaudières au moyen de vannes d'isolement motorisées. • Soit, dans le cas d'une chaudière unique, la réduction de la puissance maximale du brûleur de manière à améliorer le rendement de combustion de la chaudière et à augmenter les temps de fonctionnement du brûleur. La puissance restera cependant dans les limites admises par le fabricant de chaudière (risques de condensation), garantissant une stabilité de combustion. <p>Lorsque le nombre de chaudières en activité est réduit à l'unité, le Client établira avec l'Exploitant les modalités d'intervention en cas de panne de la chaudière, compte tenu du risque d'inconfort encouru par les occupants (fonction de l'inertie thermique du bâtiment, de son degré d'isolation, de l'inertie thermique du système, de l'activité de l'établissement).</p> <p>L'Exploitant s'assurera régulièrement de la non détérioration et du bon fonctionnement des chaudières ainsi maintenues en réserve.</p>	3.1
		Rendement de combustion	
		<p>Si les paramètres minimaux de combustion imposés au point 5.1.5. ne peuvent être atteints avec l'installation existante, l'Exploitant en informera le Client et envisagera les améliorations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placement et réglage d'un régulateur de tirage, • Vérification de l'état du chemin des fumées (notamment l'état des turbulateurs éventuels), • Remplacement du brûleur ou de la chaudière (voir ci-après). 	
		Remplacement de brûleur	
5.4.2.	Conseillé	<p>Si le brûleur à air pulsé existant,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ne permet pas d'atteindre un rendement de combustion correct, - ne dispose pas au minimum de 2 allures de fonctionnement (pour les brûleurs de plus de 70 kW), 	

		<ul style="list-style-type: none"> - ne dispose pas d'une fermeture automatique de l'aspiration d'air à l'arrêt, <p>l'Exploitant proposera le remplacement du brûleur ou de la chaudière (en fonction de la qualité de la chaudière existante).</p>	
		Remplacement de chaudière	
5.4.3.	Conseillé	Pour les chaudières âgées de plus de 20 ans, l'Exploitant évaluera le rendement annuel de la production de chaleur et le cas échéant proposera le remplacement de l'installation au profit de chaudières performantes.	3.1
		Maintien des chaudières en été	
5.4.4.	Conseillé	Lorsque la production de chaleur est maintenue en activité en été, par exemple pour assurer la production d'eau chaude sanitaire, l'Exploitant envisagera la mise à l'arrêt (avec arrêt de l'irrigation) des chaudières dont la puissance n'est pas nécessaire.	3.1
		Chaudière à condensation	
5.4.5.	Conseillé	<p>Si l'installation ne favorise pas un retour d'eau froide vers la chaudière à condensation (boucle primaire, bouteille casse-pression, température de départ trop élevée, ...), l'Exploitant proposera une adaptation de la régulation et/ou de l'installation hydraulique (tout en respectant les prescriptions de débit du fabricant).</p> <p><i>Commentaire : des solutions sont développées dans le Cahier des Charges énergétique pour la conception d'une installation de chauffage.</i></p>	
		Zonage	
5.4.6.	Conseillé	Si une partie du bâtiment doit être chauffée en dehors des heures d'occupation du reste du bâtiment (conciergerie, corps de garde, ...), un circuit spécifique ou une production spécifique (convecteurs gaz indépendants, chaudière indépendante) sera envisagée.	3.1
		Inconfort	
5.4.7.	Conseillé	En cas d'utilisation récurrente, par les occupants, de chauffages d'appoint électriques, l'Exploitant étudiera la cause de l'inconfort. Son analyse et les solutions proposées seront présentées au Client ou à son représentant.	3.1 3.2
		Mesure des consommations	
5.4.8.	Exigé	Dans le cas d'une installation de production de chaleur fonctionnant au fuel, l'Exploitant se dotera d'un moyen de mesure des consommations précis : compteur fuel, jauge,	

6. Production d'eau froide (ou "eau glacée")

Définition : Par production d'eau froide, on entend une ou plusieurs machines frigorifiques, qui alimentent en eau froide ou glacée des unités terminales (ventilo-convecteurs, radiateurs, poutres et plafonds froids, etc...).

Principes de base de l'exploitation URE
<ul style="list-style-type: none"> - Optimiser le rendement de production des machines frigorifiques - Limiter les consommations des auxiliaires

6.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
6.1.1.	Exigé	<p>L'Exploitant appliquera les prescriptions d'entretien du fabricant du groupe frigorifique. Ces prescriptions seront reprises dans le manuel d'exploitation.</p> <p>Il respectera les exigences de la norme NBN EN 378-4 : « Système de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 4 : fonctionnement, maintenance, réparation et récupération. »</p>	3.1
		Traitement d'eau	
6.1.2.	Exigé	Le cas échéant, l'Exploitant s'assurera du fonctionnement correct de l'installation d'adoucissement de l'eau des tours de refroidissement. L'Exploitant procédera en outre à l'adjonction de produits chimiques tels que inhibiteurs de corrosion et anti-algues.	3.1
6.1.3.	Exigé	L'Exploitant maintiendra le pH de l'eau de refroidissement des condenseurs à eau à la valeur optimale définie dans le Manuel d'Exploitation. Le cas échéant un traitement adéquat de l'eau sera envisagé.	3.1
		Tours de refroidissement, aérorefroidisseurs et condenseurs à air	
6.1.4.	Exigé	L'Exploitant réglera le débit d'eau de déconcentration des tours de refroidissement pour maintenir la conductivité de l'eau ou le taux de chlorures dans la plage optimale reprise dans le Manuel d'Exploitation.	3.1
6.1.5.	Exigé	<p>L'Exploitant maintiendra le bon fonctionnement et l'état de propreté des éléments constitutifs des tours de refroidissement, des aérorefroidisseurs et des condenseurs à air :</p> <ul style="list-style-type: none"> - grilles d'aspiration d'air (encrassement), - ventilateurs (encrassement, tension et alignement des courroies, paliers, roulements, régulation en cascade), - gicleurs (encrassement, entartrage), - échangeurs (encrassement, détérioration, entartrage) 	3.1

		<ul style="list-style-type: none"> - séparateurs, - vanne de déconcentration. <p>En cas de détérioration, les pièces seront remplacées à l'identique ou suivant les prescriptions du fabricant de manière à ne pas modifier le taux d'entraînement de gouttelettes.</p> <p><i>Commentaire : limitation de la consommation d'eau et du risque de dispersion de légionelles.</i></p>	
6.1.6.	Exigé	Lorsqu'une tour de refroidissement est destinée à fonctionner également en hiver, l'Exploitant s'assurera de la régulation correcte de sa résistance anti-gel de manière à ce que celle-ci ne fonctionne qu'en cas de nécessité et a fortiori pas quand la tour a été vidangée.	3.1
6.1.7.	Exigé	Les condenseurs à eau refroidis par une tour ouverte seront nettoyés et détartrés une fois par an, suivant les règles de l'art et les prescriptions du fabricant.	3.1
6.1.8.	Exigé	En cas de problème de puissance frigorifique ou de dérive de l'écart de température entre fluide réfrigérant et eau glacée (voir ci-après), l'Exploitant vérifiera l'état des évaporateurs à eau.	3.1
6.1.9.	Exigé	L'Exploitant s'assurera du maintien de la bonne charge en fluide frigorigène de l'installation (contrôle du voyant liquide). Le cas échéant, il procédera au repérage des fuites et à une réparation immédiate.	3.1
		<i>Un manque de fluide frigorigène entraînera une perte de puissance et une perte de rendement de la machine.</i>	
6.1.10.	Exigé	L'Exploitant assurera le maintien en état de l'isolation des éléments constitutifs du groupe frigorifique.	3.1


6.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Température d'eau froide	
6.2.1.	Exigé	<p>La machine frigorifique produira de l'eau à une température maximale par rapport à la température de l'utilisateur le plus demandeur.</p> <p>Cette température sera adaptée automatiquement ou manuellement par l'Exploitant (par exemple en fonction de la saison).</p> <p>Par exemple, il sera très utile de suivre l'évolution de l'écart de température (départ - retour) de l'eau glacée durant l'année : un départ 6° - retour 8° en hiver suivi d'un régime 6° - 11° en été est signe qu'il est peut-être possible de remonter la température de départ à certaines périodes où les besoins sont faibles.</p>	3.1 3.2 3.3
		Température de condensation	



6.2.2.	Exigé	L'Exploitant s'assurera auprès du fabricant que la consigne de température de condensation minimale à maintenir est réglée sur la valeur la plus basse possible compatible avec le fonctionnement correct du détendeur.	3.1
		Mise à l'arrêt et démarrage de la machine	
6.2.3.	Exigé	Lorsque la production de froid est composée de plusieurs compresseurs, un système automatique empêchera le démarrage simultané des machines. Un décalage minimum de 15 minutes est exigé.	
6.2.4.	Exigé	Lorsque la production de froid est assurée par plusieurs groupes frigorifiques fonctionnant en cascade, l'Exploitant s'assurera de l'absence de circulation d'eau dans les machines à l'arrêt (y compris vérification de l'étanchéité des vannes d'isolement). <i>Le mélange de fluides entre machines en service et à l'arrêt provoque un réchauffement non désiré de la température de départ eau glacée. Ceci conduit à devoir abaisser la température d'évaporation pour obtenir la température d'eau désirée et donc à dégrader le rendement de la machine.</i>	3.1
6.2.5.	Exigé	En fin de saison chaude, la mise à l'arrêt de la production d'eau froide doit s'accompagner de la mise à l'arrêt des résistances de carter. La remise en route de l'installation sera temporisée de 24h après la remise en route des résistances.	3.1
6.2.6.	Exigé	En dehors des heures d'occupation du bâtiment, l'installation de production de froid sera, a priori, mise à l'arrêt afin de profiter du refroidissement naturel de la nuit. Si nécessaire, la relance sera organisée en fin de nuit, en période tarifaire dite d'heures "creuses".	1.2
6.2.7.	Exigé	Après mise à l'arrêt (saisonnière ou interruption durant la saison chaude), l'Exploitant n'autorisera la remise en route de la production d'eau glacée : <ul style="list-style-type: none"> - qu'en fonction du dépassement d'un seuil de température extérieure ; - qu'en dehors de la période de consommation électrique de pointe du bâtiment, si le tarif électrique appliqué au bâtiment comprend une composante liée à la pointe de puissance maximale appelée ; - que s'il a la garantie que dans aucun local, il n'y a de risque d'émettre simultanément de la chaleur et du froid (par exemple, par la mise à l'arrêt des chaudières) ; - que si la température de pulsion de l'air hygiénique a bien été revue à la baisse ; <i>Par exemple : pratiquer la remise de route de la production de froid au début d'un mois plutôt qu'en fin du mois précédent permet d'éviter de gonfler la pointe ¼ horaire relative à ce dernier pour seulement quelques jours, voire quelques heures d'inconfort. A étudier en fonction du régime tarifaire en vigueur pour le Client.</i>	2

6.2.8.	Exigé	En présence d'un free chilling (refroidissement naturel du réseau d'eau lorsque la température extérieure est basse), l'Exploitant vérifiera le point de consigne de basculement entre le fonctionnement du groupe frigorifique et le refroidissement naturel. Cette valeur sera réglée le plus haut possible.	4.1
--------	--------------	--	-----

6.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Principe général	
		Le contrôle des machines de production d'eau glacée consistera à mesurer les paramètres de fonctionnement de l'installation et à les comparer d'année en année et par rapport aux paramètres d'installation (mise au point initiale). Les résultats des mesures et des contrôles seront consignés dans le Journal de Bord.	
		Appareils de mesure	
6.3.1.	Exigé	Le contrôle se base sur des appareils de mesure de température et de pression qui doivent être étalonnés selon les recommandations du fabricant.	3.1
		Régulation de puissance	
6.3.2. 	Exigé	L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> le bon fonctionnement de la régulation de puissance des groupes frigorifiques en fonction des besoins, notamment en interprétant les mesures ci-dessous.	3.1
6.3.3.	Exigé	L'Exploitant consignera mensuellement le temps de fonctionnement (t) des compresseurs. Si nécessaire, l'Exploitant équipera l'installation de compteurs horaires. <i>Permet de contrôler le fonctionnement correct de la machine (perte de fluide frigorigène, ...), son surdimensionnement et le fonctionnement de la cascade de compresseur. C'est essentiellement par comparaison avec les mesures des années antérieures qu'une évaluation de la détérioration du matériel peut avoir lieu.</i>	
6.3.4.	Exigé	L'Exploitant consignera mensuellement le nombre de démarrages des compresseurs (d). Si nécessaire, l'Exploitant équipera l'installation de compteurs. <i>Référence : un nombre de démarrage supérieur à 4/heure indique une probabilité de dysfonctionnement de la régulation de puissance (compte tenu de la présence d'un anti-court cycle de 10 minutes)</i>	
6.3.5.	Exigé	L'Exploitant calculera mensuellement, pour chaque compresseur, la valeur du cycle de fonctionnement (h/d). <i>Référence : une valeur inférieure à 10 minutes/cycle indiquera une surpuissance de l'installation ou un</i>	

		<i>dysfonctionnement de sa régulation.</i>	
		Températures d'eau	
6.3.6. 🕒	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la cohérence des températures de départ et de retour de chacun des groupes de froid en fonction de la régulation et des besoins de froid (température extérieure, ensoleillement, ...).</p> <p>Ces valeurs seront comparées aux grandeurs de consigne programmées</p>	3.1 3.2 3.3
		Performance de la machine frigorifique	
6.3.7. 🕒	Exigé	<p>A puissance nominale, l'Exploitant mesurera, <i>périodiquement*</i>, l'intensité à la pince ampèremétrique absorbée par la machine, sur chaque phase. Les valeurs doivent être proches ou inférieures à celle de la plaque signalétique et des valeurs obtenues lors de la mise au point initiale de la machine (Manuel d'Exploitation).</p> <p>L'allure de la machine frigorifique sera forcée pendant cette mesure (en abaissant la demande à l'évaporateur, par exemple).</p>	3.1
6.3.8. 🕒	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la performance de la machine frigorifique. Il basera son analyse sur un relevé des paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la température des gaz de refoulement (mesure de contact) (<i>une augmentation peut indiquer une détérioration des clapets</i>) - la température de condensation (mesure de la pression de condensation) et la température extérieure à ce moment - la température de la ligne liquide (mesure de contact avant détendeur) - la température d'évaporation (mesure de la pression d'évaporation) et la température de départ de l'eau glacée - la température de surchauffe (mesure de contact) - la pression d'aspiration compresseur <p>Une dérive de l'un de ces paramètres sera interprétée et corrigée. Seule la température de condensation peut fluctuer en fonction de la température extérieure. Entre autres, l'Exploitant vérifiera que ces valeurs ne s'écartent pas anormalement des valeurs indiquées à la mise en service par l'installateur. Ces dernières devant être reprises dans le Manuel d'Exploitation.</p> <p>Dans les condenseurs à air, à l'arrêt, l'Exploitant vérifiera qu'à l'arrêt il y a bien la correspondance attendue entre température d'ambiance et pression. A défaut, il soupçonnera la présence d'incondensables dans le circuit, provoquant une hausse de la pression.</p>	3.1
6.3.9. 🕒	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la propreté des condenseurs et des évaporateurs sur base du fait que les écarts de température suivants sont respectés à pleine charge :</p> <ul style="list-style-type: none"> - entre la température de condensation et l'eau à la sortie d'un condenseur à eau : inférieur à 10K, 	3.1

		<ul style="list-style-type: none"> - entre la température de condensation et l'air à l'entrée d'un condenseur à air : inférieur à 20K, - entre la température d'évaporation et l'eau à la sortie de l'évaporateur : inférieur à 7K. - entre la température de condensation et de la ligne liquide : supérieure à 5K (sauf détendeur à capillaire). <p>Si après nettoyage et détartrage des échangeurs, vérification du bon fonctionnement des ventilateurs, l'écart subsiste, l'Exploitant contrôlera le bon remplissage en fluide frigorigène (ou envisagera l'extension des échangeurs).</p>	
6.3.10.	Exigé	<p>Si l'installation comprend un compteur d'énergie thermique mesurant la consommation générale d'eau glacée, et un compteur électrique mesurant la consommation globale des équipements de production frigorifique, l'Exploitant établira annuellement le COP moyen de l'installation.</p> <p>Le COP moyen est le rapport entre ladite consommation énergétique d'eau glacée et la consommation d'énergie électrique durant la même période.</p> <p>L'Exploitant s'engagera à respecter un COP minimum moyen annuel établi de commun accord avec le Client lors de la prise en charge de l'exploitation et consigné dans le Manuel d'Exploitation.</p> <p><i>Commentaire : Le Client pourra décider que le non respect de cet objectif énergétique entraînera le calcul d'une indemnité ou d'un bonus équivalents au coût du surplus ou de la réduction de consommation électrique consécutifs, établi sur base du prix moyen de l'unité d'énergie électrique sur la période concernée.</i></p>	3.1
		Tours de refroidissement, aérorefroidisseurs et condenseurs à air	
6.3.11. 	Exigé	<p>L'exploitant mesurera <i>périodiquement*</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité électrique absorbée par les ventilateurs, - la consommation d'eau au compteur d'alimentation des tours. <p><i>En première approximation, un litre = 700 Wh X 2 pour le débit de déconcentration.</i></p> <p>Il vérifiera le sens de rotation et le fonctionnement correct de la régulation en cascade des ventilateurs.</p>	
6.3.12. 	Exigé	<p>L'Exploitant relèvera <i>périodiquement*</i> la température de départ et de retour du circuit de refroidissement des condenseurs à eau.</p> <p>Ces valeurs seront comparées aux grandeurs de consigne programmées</p> <p><i>Augmenter la consigne d'eau glacée et diminuer la consigne de condensation augmente le rendement de la machine frigo.</i></p>	3.1

6.3.13.	Exigé	Si l'Exploitant constate que la variation du débit d'eau de déconcentration des tours de refroidissement conduit à un gaspillage d'eau tel qu'une régulation automatique de ce débit présenterait un investissement rentable en moins de 5 années, il en informera le Client.	
---------	--------------	---	--

6.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Performance de la machine frigorifique	
6.4.1.	Exigé - Conseillé	En cas d'absence, l'Exploitant proposera l'installation des compteurs nécessaires au calcul du COP moyen de l'installation (compteur d'énergie thermique mesurant la consommation générale d'eau glacée, et compteur électrique mesurant la consommation globale des équipements de production frigorifique). Cette mesure est "conseillée" sur les groupes de froid de plus de 80 kW utile froid et "exigée" sur les installations de plus de 400 kW.	3.1
6.4.2.	Exigé	Au minimum, si la surface climatisée dépasse 400 m ² , un suivi de la consommation électrique propre de la machine frigorifique sera organisé.	
		Augmentation de puissance	
6.4.3.	Conseillé	En cas de déclenchements fréquents de la machine frigorifique en « haute pression » durant de fortes chaleur, l'Exploitant consultera le fabricant de la machine pour envisager une amélioration de la machine existante avant de prévoir une augmentation de puissance de production de froid. Par exemple, <ul style="list-style-type: none"> - l'augmentation du seuil de haute pression, - un meilleur dimensionnement du condenseur, - une augmentation du débit d'air au condenseur (taille des ventilateurs), - limitation provisoire de la puissance du compresseur, - ombrage du condenseur, - revêtement clair de la toiture, - ... 	3.1
		Production indépendante	
6.4.4.	Conseillé	Si un ou plusieurs locaux alimentés par la production de froid centrale du bâtiment présentent un besoin de refroidissement permanent (ex : petite salle informatique, locaux intérieurs,...), l'Exploitant étudiera l'intérêt d'y placer une production de froid spécifique pour assurer un fonctionnement adapté et économique en période d'arrêt de la centrale de base (hiver, nuit, WE, jours	3.1 3.2

		<p>fériés, ...). La décision sera fonction de la puissance demandée par ces locaux, de la puissance de l'installation de refroidissement de l'ensemble du bâtiment et de son mode de régulation (présence d'une cascade et possibilité de modulation).</p> <p>Lorsque le traitement du local ne peut connaître de défaillance (sécurité de fonctionnement des locaux informatiques ou d'un dispatching, par exemple), il est possible d'en dédoubler la production frigorifique : une production autonome sera également installée dans le local. En été, elle pourra être arrêtée au profit de l'installation centrale; en hiver, cette dernière sera conservée en réserve.</p> <p><i>Il est imaginé que l'installation principale est mise à l'arrêt en période hivernale, mais qu'elle puisse assurer une réserve en cas de défaillance du système de climatisation local.</i></p>	
		Free chilling	
6.4.5.	Exigé	<p>Si la machine frigorifique à eau glacée fonctionne en réalité plus de 3 mois/an, l'Exploitant étudiera l'intérêt du placement d'un système permettant le refroidissement direct de l'eau glacée par l'air extérieur, sans fonctionnement du compresseur (fonctionnement en "free chilling").</p> <p>Une étude de faisabilité technico-économique est à réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la 1ère année du contrat <ul style="list-style-type: none"> o si $P \geq 750 \text{ kW}$ o ou si $P > 400 \text{ kW}$ et $N_f \geq 3$ mois. - ou la seconde année <ul style="list-style-type: none"> o si $P < 400 \text{ kW}$ o ou si $P > 400 \text{ kW}$ et $0 < N_f < 3$ mois. <p>N_f = nombre de mois de fonctionnement de la production de froid en dehors de la période de juin à août.</p> <p><i>On pense, par exemple, au placement d'un dry-cooler en parallèle à l'évaporateur. Ce mode de fonctionnement sera d'autant plus performant que l'installation est équipée d'unités terminales à haute température.</i></p>	4.1
		Ballon tampon	
6.4.6.	Conseillé	<p>Si l'inertie thermique du circuit d'eau froide est jugée trop faible, et si la technologie du compresseur ne permet pas une adaptation modulante de la puissance, on étudiera l'intérêt de placer un ballon tampon complémentaire.</p> <p><i>Lorsque les charges thermiques sont trop faibles par rapport à la puissance installée, le groupe démarre et s'arrête trop fréquemment, ce qui est préjudiciable à la durée de vie du matériel.</i></p>	3.1
		Tours de refroidissement et aérorefroidisseurs	
6.4.7.	Exigé	<p>L'Exploitant étudiera l'intérêt d'équiper les ventilateurs des condenseurs à air et des tours de refroidissement de variateurs de vitesse ou de moteurs à plusieurs vitesses.</p>	3.1
6.4.8.	Exigé	<p>L'exploitant proposera l'installation d'un compteur d'eau sur</p>	

		l'alimentation des tours de refroidissement. Il étudiera l'intérêt de prévoir une mesure en continu de la conductivité avec déconcentration automatique.	
6.4.9.	Conseillé	<p>L'Exploitant étudiera l'intérêt de déplacer les condenseurs à air vers des espaces dégagés, à l'abri des sources d'encrassements (poussières, feuilles, ...) et de préférence à l'abri de l'ensoleillement direct.</p> <p>S'il était constaté que, du fait de la proximité d'un obstacle, un recyclage se produisait au niveau du condenseur à air, l'Exploitant étudierait l'intérêt de déplacer l'équipement vers un endroit plus dégagé.</p>	3.1
		Surdimensionnement et régulation de puissance	
6.4.10.	Conseillé	<p>L'Exploitant évaluera le degré de surdimensionnement de l'installation de production de froid et la variabilité de la charge thermique.</p> <p>Le cas échéant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - il vérifiera le fonctionnement correct de la régulation en cascade des étages de puissance des compresseurs, - il envisagera l'installation d'une régulation de la puissance de la machine frigorifique en fonction des besoins. 	3.1
6.4.11.	Exigé	<p>La régulation de puissance par "injection des gaz chauds" est proscrite car la puissance absorbée reste la même lorsque la puissance de réfrigération diminue.</p> <p>Le cas échéant, l'Exploitant établira avec le fabricant/fournisseur une étude de faisabilité technico-économique en vue de son remplacement (idéalement par une régulation par variation de vitesse... quoique peu réaliste sur une installation existante).</p>	3.1
6.4.12.	Conseillé	Si le tarif électrique appliqué au bâtiment comprend une composante liée à la pointe de puissance maximale appelée, l'Exploitant proposera l'installation d'un dispositif commandant la mise à l'arrêt automatique de la production de froid en période de pointe (délestage).	

7. Distribution d'eau


Définition : réseau véhiculant l'eau de chauffage, l'eau de refroidissement et l'eau sanitaire.

Principes de base de l'exploitation URE
<ul style="list-style-type: none"> - limiter les pertes d'énergie de transport du fluide caloporteur - limiter les pertes d'énergie par les parois au cours du transport
tout en limitant le risque de corrosion des installations


7.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Isolation	
7.1.1.	Exigé	L'Exploitant s'engage à maintenir en état l'isolation des conduites (distribution d'eau chaude et d'eau glacée) et des équipements (vannes, brides, filtres) sur lesquels il sera intervenu.	3.2
		Fuites et qualité de l'eau	
7.1.2. 🕒	Exigé	L'Exploitant relèvera périodiquement* les consommations en eau des installations de chauffage et de climatisation. Ce relevé périodique des compteurs sera consigné dans le Journal de Bord. La consommation en eau par mois de chaque compteur ne pourra pas dépasser *** m ³ / kW générateur chaud ou froid.	3.1 3.3
7.1.3. 🕒	Exigé	L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> , l'absence de fuite au niveau des vannes, purgeurs, raccords et autres éléments de l'installation.	3.1 3.3
7.1.4.	Conseillé	L'Exploitant procédera au minimum une fois par an à une analyse de l'eau du circuit de chauffage et d'eau glacée, y compris une analyse biologique de la qualité de l'eau. Le cas échéant, il proposera au Client un programme de traitement. <i>Commentaires : pour limiter les risques de corrosion et le bouchage des échangeurs et donc la perte de rendement des machines frigos, des ventilos-convecteurs, ...</i> <i>Dans la mesure du possible, on évitera l'adjonction de glycol dans l'eau de refroidissement pour ne pas diminuer les performances du fluide caloporteur (viscosité plus élevée et donc pertes de charges accrues, chaleur massique plus faible, ...)</i>	3.1 3.3

7.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Température d'eau glacée	
7.2.1. 	Exigé	Conformément au point 6.2.1., la température d'eau glacée des circuits secondaires sera adaptée manuellement ou automatiquement aux besoins frigorifiques en fonction de la saison.	3.1 3.2 3.3
		Chaudière à condensation	
7.2.2.	Conseillé	Conformément à l'article 5.2.7., lorsque l'installation de production de chaleur est équipée d'une chaudière à condensation et que le circuit hydraulique le permet, l'Exploitant mettra tout en œuvre pour que la température de l'eau alimentant le condenseur soit la plus froide possible.	3.1
		Mise à l'arrêt des pompes	
7.2.3.	Exigé	La mise à l'arrêt estivale de l'installation de chauffage ou hivernale de l'installation de climatisation doit être accompagnée de la mise à l'arrêt des pompes de circulation. Lorsque celle-ci est commandée automatiquement en fonction de la température extérieure, la consigne de température sera abaissée (en chauffage) ou élevée (en refroidissement) au maximum.	3.2
		Déséquilibre	
7.2.4.	Exigé	Lorsqu'un déséquilibre de l'installation de distribution d'eau entraîne un inconfort des occupants, l'Exploitant ne pourra satisfaire ces derniers en modifiant les consignes de régulation (augmentation de la courbe de chauffe en chauffage ou diminution de la température d'eau glacée en refroidissement), ce qui entraînerait une surconsommation. Un équilibrage de l'installation devra être entrepris sur base des équipements existants. Ce réglage sera tel que le débit et la pression des pompes secondaires et primaire soient les moins élevés possibles.	

7.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Contrôle des températures d'eau	
7.3.1. 	Exigé	<p>L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement</i>* la cohérence de la régulation de la température d'eau des circuits secondaires de distribution d'eau chaude et froide.</p> <p>Il se basera sur un relevé mensuel des températures de départ et de retour de chacun des circuits secondaires de distribution d'eau chaude et froide et de la température extérieure.</p> <p>Ces relevés seront consignés dans le Journal de Bord.</p>	3

7.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Isolation	
7.4.1.	Exigé	L'Exploitant proposera le calorifugeage des conduites et des vannes circulant dans des zones non chauffées et dépourvues d'isolant. L'épaisseur d'isolation à mettre en œuvre respectera les exigences du « cahier des charges énergétique pour les installations de climatisation ».	3.2
		Alimentation en eau	
7.4.2.	Exigé	En cas d'absence, L'Exploitant proposera le placement d'un compteur volumétrique sur les alimentations en eau des installations de chauffage et de climatisation.	
		Circuit de distribution	
7.4.3.	Exigé	Le cheminement des fluides dans l'installation apparaîtra clairement sur les conduites, de même que la dénomination des différents circuits secondaires.	3.2 3.3
		Equilibrage	
7.4.4.	Conseillé	<p>Si l'installation présente un déséquilibre majeur de distribution et ne comprend pas de vannes d'équilibrage, l'Exploitant proposera leur placement et le réglage des débits des circuits de distribution secondaires.</p> <p>Le cas échéant, l'Exploitant envisagera en parallèle le remplacement des pompes ou de leur rotor (voir ci-après).</p>	3.2 3.3
		Dimensionnement des circulateurs	

7.4.5.	Conseillé	<p>L'Exploitant contrôlera l'écart de température entre le départ et le retour des circuits de distribution d'eau. Si les valeurs constatées sont nettement inférieures à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 K en chauffage pour une température extérieure inférieure à 0°C, - 6 K en refroidissement pour une température extérieure supérieure à 28°C, <p>il envisagera de réduire la vitesse des circulateurs ou, le cas échéant, de remplacer le rotor des pompes ou la pompe complète.</p>	3.2
7.4.6.	Exigé	<p>Lorsque les circuits de distribution parallèles sont équipés d'une vanne d'équilibrage, le réglage des débits ne peut en aucun cas conduire à la fermeture de toutes les vannes.</p> <p>Avant fermeture des vannes, la vitesse des circulateurs sera réduite au maximum.</p> <p>Ainsi, lorsqu'un circulateur à vitesses multiples débite au travers d'une vanne d'équilibrage fortement fermée, l'Exploitant envisagera un nouveau réglage de l'installation en réduisant la vitesse du circulateur et en revoyant le réglage de la vanne.</p> <p style="text-align: center;"><i>Commentaire : le rôle des vannes d'équilibrage n'est pas de dissiper de l'énergie, mais d'ajuster les débits.</i></p>	3.2
7.4.7.	Exigé	<p>En chaud comme en froid, dans le cas d'unités terminales, de batteries ou de circuits secondaires équipés d'une régulation du débit (régulation par vannes thermostatiques, vannes 2 voies modulantes), en cas de remplacement nécessaire de pompe ou circulateur, le choix se portera sur une pompe ou un circulateur à vitesse variable. Celui-ci remplacera également la régulation de pression prise en charge par l'éventuelle soupape de pression différentielle.</p> <p>Exceptions à la règle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le circuit hydraulique primaire d'eau glacée doit continuer à assurer, au niveau de l'évaporateur du groupe frigorifique, le débit minimal imposé par le fabricant. - Lorsque l'installation est composée d'un circuit unique (un seul ensemble de pompes) distribuant l'eau dans les évaporateurs et vers les consommateurs : même avec des distributions à débits variables vers les consommateurs, les pompes resteront alors à débit constant. <p>Un circulateur sera choisi et réglé in situ de telle sorte qu'il fournisse le débit nominal nécessaire aux besoins. Ce débit ne pourra être obtenu au moyen d'une vanne de réglage.</p>	3.2
		Chaudière à condensation	
7.4.8.	Conseillé	<p>Conformément à l'article 5.2.7., lorsque l'installation de production de chaleur est équipée d'une chaudière à condensation, et si tout n'a pas été mis en œuvre dans le circuit hydraulique pour que la température de l'eau alimentant le condenseur soit la plus froide possible, l'Exploitant proposera une modification de l'installation,</p>	3.1

		<p>tout en respectant les exigences de débit minimal à assurer dans la chaudière, imposées par le fabricant.</p> <p><i>Commentaire : on pourra consulter à ce sujet le Cahier des Charges Energétique de conception des installations de chauffage inclus dans Energie+.</i></p>	
--	--	--	--

8. Traitement de l'air

Définition : Un groupe de traitement d'air a pour mission de donner à l'air distribué les caractéristiques thermiques et hygiéniques nécessaires au confort des occupants. Il peut s'agir d'un groupe servant uniquement au traitement de l'air hygiénique de ventilation ou d'un groupe composant d'un système de climatisation à air (qui garantit les exigences de climat intérieur prescrites par la programmation). Dans le premier cas, les clauses reprises ici viennent en complément des exigences du chapitre 1 et dans le deuxième cas, en complément des exigences du chapitre 5.

Un groupe de traitement d'air peut comprendre tout ou partie des équipements suivants :

- un système de registres modulants AN/AR,
- un filtre,
- une batterie de préchauffe,
- une batterie de refroidissement,
- une batterie de réchauffe,
- un système de récupération de chaleur,
- un système d'humidification,
- un moto-ventilateur,
- ...

En absence d'un équipement, les clauses s'y rapportant ne sont évidemment pas d'application.

Principes de base de l'exploitation URE	
-	Limiter l'humidification en hiver et la déshumidification en été.
-	Adapter et paramétrer la régulation pour éviter la production simultanée de chaud et de froid dans un même groupe.
-	Arrêter le traitement de l'air en période d'inoccupation.
-	Exploiter le pouvoir rafraîchissant de l'air extérieur.

8.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Propreté des équipements	
8.1.1.	Exigé	L'Exploitant maintiendra les batteries et l'ensemble du caisson de traitement d'air, y compris les récupérateurs de chaleur éventuels dans un état mécanique et de propreté correct. Il pratiquera au minimum annuellement un dépoussiérage des batteries et un nettoyage complet des caissons de traitement d'air.	3.2
8.1.2.	Exigé	L'Exploitant maintiendra dans un état de fonctionnement correct, le mécanisme d'entraînement des récupérateurs à roue ou à accumulation.	4.2

		Filtres	
8.1.3.	Exigé	<p>Sauf dans le cas d'un système d'alarme centralisé, l'Exploitant vérifiera tous les 3 mois si la chute de pression dans la section filtre dépasse la limite maximale autorisée. Le cas échéant, il procédera au remplacement du filtre. L'inspection des filtres sera l'occasion d'un contrôle de l'étanchéité des joints et de leur usure.</p> <p>L'Exploitant s'assurera du respect de la performance et de la perte de charge initiale des filtres de remplacement.</p>	3.2
8.1.4.	Exigé	<p>La suppression de la filtration, quelle qu'en soit la raison, est interdite.</p> <p>Le cas échéant, l'Exploitant veillera au fonctionnement correct des filtres à déroulement automatique (système en voie de disparition). En cas de défaut, entraînant un risque de diffusion de poussière dans l'ensemble du groupe de traitement d'air et du réseau de distribution, l'Exploitant procédera au remplacement du système de filtration.</p>	3.2
		Humidificateur	
8.1.5.	Exigé	<p>L'Exploitant maintiendra la vanne de déconcentration des humidificateurs, ainsi que les systèmes de remplissage à flotteur dans un état de fonctionnement correct.</p> <p>Il réglera le débit d'eau de déconcentration pour maintenir la conductivité de l'eau ou le taux de chlorures dans la plage optimale reprise dans le Manuel d'Exploitation.</p>	
		Etanchéité du groupe	
8.1.6.	Exigé	<p>L'Exploitant veillera au maintien de l'étanchéité des groupes de traitement d'air. Il sera particulièrement attentif à l'étanchéité des portes de visite.</p>	3.2

8.2. Conduite

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Humidification	
8.2.1.	Exigé	<p>Conformément au point 1.2.1., dans le cas d'une climatisation de confort, l'Exploitant veillera à ce que l'humidification hivernale ne conduise à un taux d'humidité ambiant de plus de 40%.</p> <p>Exemples pratiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si le taux d'humidité est mesuré dans la reprise d'air, l'Exploitant s'assurera que la température de l'air repris correspond à la température ambiante. Si celle-ci est plus élevée (par exemple, cas des extractions au travers des luminaires), l'Exploitant diminuera la consigne d'humidité en conséquence. 	1.1

		<p><i>Par exemple, une consigne de 40%HR mesurée dans un air repris à 25°C, équivaut à 50%HR dans une ambiance à 21°C, soit une surconsommation de l'ordre de 60% pour le traitement de l'air.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans le cas d'un groupe équipé d'un humidificateur de type adiabatique ("laveur d'air") et régulé suivant le principe de point de rosée, la consigne de rosée programmée en hiver sera abaissée le plus possible pour éviter une humidification excessive. 	
8.2.2.	Exigé	L'air hygiénique alimentant des locaux à forte production d'humidité (restaurants, cafétéria, ...) ou des locaux à occupation occasionnelle (archives, ...), ne pourra être humidifié.	1.1
8.2.3.	Exigé	Les humidificateurs seront mis à l'arrêt lorsque le climat est tel que la température moyenne diurne extérieure dépasse 8°C (couramment de début avril à fin octobre) (voir 3.2.3).	1.1
		Règles générale de non-destruction de l'énergie	
		Avant émission finale dans le local, et après avoir été refroidi, l'air ne peut être réchauffé par un dispositif générant une consommation d'énergie.	
		Applications	
8.2.4.	Exigé	<p>Cas des locaux refroidis par ventilo ou éjecto-convecteurs</p> <p>Lorsque le groupe de traitement d'air alimente un réseau de ventilation hygiénique et que l'ambiance est traitée par des unités terminales équipées d'une évacuation des condensats, la déshumidification volontaire centralisée n'est pas nécessaire. Dès lors si les groupes sont régulés suivant le principe du point de rosée (cas d'un groupe équipé d'un humidificateur de type adiabatique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit cette consigne de rosée sera réglée, en saison chaude, le plus proche possible de la consigne de pulsion de manière à ne pas provoquer l'enclenchement de la batterie de post-chauffe après la batterie de refroidissement. - soit l'Exploitant proposera la modification de la régulation de manière à commander la batterie de refroidissement en fonction de la température de pulsion ou de la température ambiante ou de la température de reprise. <p>Cas des locaux refroidis par plafonds ou poutres froides</p> <p>L'exploitant vérifiera que la déshumidification de l'air hygiénique génère une humidité de l'air ambiant la plus proche possible de celle générant une condensation sur les unités terminales. Le cas échéant, il augmentera la consigne de rosée de la batterie froide.</p> <p>Cas de la climatisation "tout air"</p> <p>Dans des locaux à occupation de type « bureaux » et pour une année au climat estival moyen, le nombre d'heures où l'humidité ambiante risque dépasser 70% (limite de confort admise), est extrêmement faible.</p> <p>Dès lors les prescriptions de conduite décrites pour les installations</p>	2.2

		<p>avec ventilo ou éjecto-convecteurs sont également d'application ici.</p> <p>La régulation de la batterie froide se fera en fonction de la température et pas en fonction de l'humidité relative. Autrement dit, la déshumidification sur base du refroidissement est suffisante en été.</p> <p>Cas des locaux avec conditions ambiantes strictes</p> <p>Lorsque la climatisation est destinée à maintenir des conditions intérieures strictes (par exemple dans un central informatique), la consigne d'humidité à respecter sera étudiée de façon à limiter au maximum la destruction d'énergie liée aux humidification et déshumidification successives de l'air. Elle sera la plus faible possible.</p> <p>En outre, la régulation de la batterie de refroidissement limitera autant que possible la déshumidification de l'air, par exemple via une température d'eau glacée adaptée aux besoins réels du local.</p> <p>Dans tous les cas</p> <p>Lorsque une batterie de chauffe et une batterie de refroidissement sont commandées en cascade en fonction d'une même sonde de régulation,</p> <ul style="list-style-type: none"> - une plage morte de minimum 2 degrés doit exister entre l'enclenchement du chauffage et l'enclenchement du refroidissement (conseillé : 3 degrés). - la gestion doit interdire l'alimentation simultanée des batteries en eau chaude et en eau froide. <p>Dérogation à la règle générale</p> <p>Les mesures ci-dessus ne s'appliquent pas aux locaux avec nécessité d'un respect strict des consignes de température et d'humidité (salles blanches ou salles d'opération, par exemple).</p>	
		Intermittence	
8.2.5.	Exigé	Conformément au paragraphe 3.2.2., tout groupe de traitement d'air devra être mis automatiquement à l'arrêt en fonction d'un horaire d'occupation du bâtiment. Les commandes des groupes de pulsion et d'extraction seront coordonnées. En particulier, l'humidification et l'apport d'air neuf devront être arrêtés automatiquement en période d'inoccupation, y compris en période de remise en température du bâtiment. L'arrêt du ventilateur de pulsion sera temporisé par rapport à l'arrêt de l'humidification de manière à ne pas provoquer d'accumulation d'humidité dans le réseau de distribution.	1.2
8.2.6.	Exigé	La mise à l'arrêt d'un groupe de traitement d'air doit être accompagnée d'un arrêt de la circulation d'eau au travers des échangeurs.	1.2
		Température de pulsion	
8.2.7.	Exigé	Conformément au point 2.2.2. (Apport d'air hygiénique), lorsque le refroidissement de l'ambiance est assuré par des appareils indépendants du réseau d'amenée d'air hygiénique (refroidissement par ventilo-convecteurs, climatiseurs locaux,...), la température de pulsion sera réglée le plus bas possible, sans créer d'inconfort. Une température de pulsion égale ou inférieure à 16°C	2.1

		est recommandée ou un écart maximal de 9K entre l'ambiance et la pulsion.	
--	--	---	--

8.3. Contrôle

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Humidification	
8.3.1. 🕒	Exigé	Durant la saison de chauffe, l'Exploitant relèvera <i>périodiquement*</i> , l'humidité ambiante dans un local témoin occupé, par groupe de traitement d'air. Il comparera cette valeur à la valeur minimale exigée et au mode de fonctionnement de l'humidificateur au moment de la mesure.	1.1
8.3.2.	Exigé	En présence d'un compteur, l'Exploitant relèvera tous les mois la consommation d'eau des humidificateurs, durant leur période de fonctionnement.	
		Récupérateur de chaleur	
		L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> que la valeur de pincement des échangeurs dépasse pas de plus de 2K les valeurs de pincement nominales définies contradictoirement entre le Client et l'Exploitant lors de la prise en charge ou à la première mise en service saisonnière des installations. A défaut, ces valeurs seront celles communiquée par le fabricant ou son représentant. <i>Le pincement est l'écart entre la température de sortie du fluide sortant (air extrait), et la température d'entrée du fluide entrant (air neuf).</i>	
8.3.3. 🕒	Exigé	L'Exploitant vérifiera <i>périodiquement*</i> la régulation correcte des systèmes de récupération sur l'air extrait (risque de gel en hiver et de surchauffe en été)	4.2

8.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Filtres	
8.4.1.	Exigé	En cas d'absence, l'Exploitant proposera l'installation d'un manomètre différentiel permettant de lire à tout moment la perte de charge du filtre et signalant la perte de charge maximale admissible pour le filtre. L'indication de chute de pression maximale sera reprise sur la section de filtres et dans le Manuel d'Exploitation.	3.2
		Récupérateur de chaleur	
8.4.2.	Conseillé	L'Exploitant étudiera l'intérêt de placer un système de régulation	4.2


		des récupérateurs en place.	
		Chauffage électrique	
8.4.3.	Exigé	Si l'installation comprend des batteries de chauffage électriques, centrales ou terminales, l'Exploitant évaluera le temps de fonctionnement de celles-ci et leur consommation. Si celle-ci dépasse 10 kWh/m ² (par « m ² », on entend, la surface totale brute du bâtiment chauffé), il étudiera l'intérêt de leur suppression et de leur remplacement par des batteries à eau chaude.	3.1
		Humidification	
8.4.4.	Exigé	L'Exploitant proposera l'installation d'une régulation des humidificateurs au moyen d'une sonde d'humidité ambiante ou située dans la gaine de reprise commune. Cet asservissement se fera en tout ou rien, de façon modulante ou par palier, en fonction du type d'humidificateur.	
8.4.5.	Exigé	L'Exploitant proposera d'équiper l'alimentation en eau des humidificateurs d'un compteur d'eau sur toute installation, le prix étant ridicule par rapport au coût d'une fuite vers l'égout.	

9. Distribution d'air

Définition : réseau véhiculant l'air de chauffage, de refroidissement et l'air neuf hygiénique.

Principes de base de l'exploitation URE	
-	limiter les pertes d'énergie de transport du fluide caloporteur
-	limiter les pertes d'énergie par les parois au cours du transport
-	limiter les fuites d'air traité

9.1. Entretien

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Ventilateurs	
9.1.1. 	Exigé	Pour les ventilateurs, l'Exploitant vérifiera <i>périodiquement</i> : <ul style="list-style-type: none">- la tension des courroies d'entraînement,- l'alignement des poulies d'entraînement,- l'absence de jeux dans l'entraînement,- ... Il vérifiera annuellement, <ul style="list-style-type: none">- l'état de propreté des ventilateurs (dépoussiérer si nécessaire),- le graissage des paliers (suivant les prescriptions du fabricant)	3.2
		Isolation et étanchéité	
9.1.2.	Exigé	L'Exploitant maintiendra en état l'isolation des conduits de distribution d'air. Il veillera à la remise en place correcte de l'isolation des conduits après intervention.	
9.1.3.	Exigé	Tous les ans, l'Exploitant vérifiera visuellement l'étanchéité des conduits de distribution. Toute fuite sera colmatée immédiatement.	

9.2. Conduite

Voir chapitre 2, « Apport d'air neuf hygiénique », chapitre 3, « Chauffage et refroidissement par air », chapitre 8, « Traitement d'air »

9.3. Contrôle

Voir chapitre 2, « Apport d'air neuf hygiénique », chapitre 3, « Chauffage et refroidissement par air », chapitre 8, « Traitement d'air »

9.4. Amélioration

N°	Exigé / Conseillé	Clause	Objectif
		Repérage des équipements	
9.4.1.	Exigé	Si ce n'est fait, <ul style="list-style-type: none">- le cheminement des fluides dans l'installation apparaîtra clairement sur les conduits, de même que la dénomination des différents circuits de distribution.- le degré d'ouverture des clapets d'air motorisés ou manuels doit clairement pouvoir être repérée sur l'installation.	3.2 3.3
		Remplacement des ventilateurs	
9.4.2.	Conseillé	Dans les installations de plus de 3000 m ³ /h, l'Exploitant étudiera l'intérêt de remplacer les ventilateurs centrifuges équipés d'aubes inclinées vers l'avant par des ventilateurs à aubes inclinées vers l'arrière. <i>Remarque : cela peut ne pas marcher sur les installations VAV.</i>	
		Colmatage du réseau	
9.4.3.	Conseillé	Si d'importantes inétanchéités ne peuvent être réparées, l'Exploitant étudiera l'intérêt de remplacer certains tronçons de distribution rectangulaires par des conduits circulaires avec joints intégrés aux raccords. <i>Commentaire : des mesures réalisées sur plusieurs bâtiments ont montrés que la qualité des conduits rectangulaires et de leur mise en œuvre laissait fortement à désirer : en moyenne, 20% du débit d'air pulsé par un ventilateur n'arrive pas dans les locaux de destination. Ce qui, pour satisfaire le confort, impose une augmentation des débits d'air neuf pulsé et donc une surconsommation.</i>	
		Isolation	
9.4.4.	Exigé	L'Exploitant proposera l'isolation de tous les conduits d'air suivant les exigences de la norme NBN D30-041.	