

BÂTIMENT ET ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les qualifications et certifications RGE Études

Mise à jour le 1^{er} septembre 2016

Une reconnaissance pour les professionnels réalisant des études sur la performance énergétique des bâtiments et les énergies renouvelables

Le dispositif "Reconnu Garant de l'Environnement" (RGE), établi en 2011 pour les professionnels réalisant des travaux dans le domaine de l'énergie dans les bâtiments, s'est élargi depuis 2013 à ceux réalisant des prestations intellectuelles : bureaux d'études et économistes de la construction.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, environ un tiers des aides financières apportées par l'ADEME aux maîtres d'ouvrage intègre le principe d'éco-conditionnalité : la plupart des études doivent être réalisées par un professionnel détenant la mention RGE.

Les informations de cette fiche permettent aux professionnels de vérifier, par domaine d'études, les qualifications et certifications existantes, les formations exigées et les critères techniques à respecter.



Les qualifications et certifications PAR DOMAINE D'ÉTUDES

Biomasse énergie

OPQIBI

20.12: AMO pour la réalisation d'installations de production utilisant la biomasse

20.08: Ingénierie des installations de production utilisant la biomasse en combustion

ICERT

BENR Étude d'AMO Biomasse

Géothermie

OPQIBI

10.07: Étude des ressources géothermiques

20.13: Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique

ICERT

BENR Faisabilité/conception de la performance énergétique des lots techniques mention géothermie

BENR Études/exécution, suivi de travaux de la performance énergétique des lots techniques mention géothermie

Solaire thermique

OPQIBI

20.10: Étude d'installations de production utilisant l'énergie solaire thermique

20.14: Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire thermique

ICERT

BENR Faisabilité/conception de la performance énergétique des lots techniques mention solaire thermique

BENR Études/exécution, suivi de travaux de la performance énergétique des lots techniques mention solaire thermique

Photovoltaïque

OPQIBI

20.11: Étude d'installations de production utilisant l'énergie solaire photovoltaïque

20.15: Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire photovoltaïque

ICERT

BENR Faisabilité/conception de la performance énergétique des lots techniques mention solaire PV

BENR Études/exécution, suivi de travaux de la performance énergétique des lots techniques mention solaire PV

Audit énergétique du bâtiment

OPQIBI

19.05: Audit énergétique des bâtiments tertiaires et/ou habitations collectives

AFNOR CERTIFICATION

01 A: Audit énergétique dans le domaine des bâtiments

LNE

Qualification des prestataires d'audits énergétiques – Domaine « Bâtiment »

ICERT

Qualification 01-01 Audits énergétiques des bâtiments tertiaires et/ou habitations collectives

Enveloppe du bâtiment

OPQIBI

I2.24: Ingénierie de la performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment

ICERT

BENR Faisabilité/conception de la performance énergétique de l'enveloppe

BENR Études/exécution, suivi de travaux de la performance énergétique de l'enveloppe

OPQTECC

E1 : Management d'opérations RGE

E3 : Économiste de la construction

Étude thermique réglementaire

OPQIBI

I3.31 : Études thermiques réglementaires « maison individuelle »

I3.32 : Études thermiques réglementaires « bâtiment collectif d'habitation et/ou tertiaire »

ICERT

BENR Études thermiques réglementaires

CERTIVEA

NF Études thermiques

Chauffage ventilation climatisation

OPQIBI

I3.27 : Ingénierie de la performance énergétique dans le traitement climatique des bâtiments

I3.26 : Étude de la performance énergétique dans le traitement climatique des bâtiments

ICERT

BENR Faisabilité/conception de la performance énergétique des lots techniques

BENR Études/exécution, suivi de travaux de la performance énergétique des lots techniques

Éclairage

OPQIBI

I4.07 : Étude d'éclairage intérieur courant

Programmation architecturale

OPQTECC

E2 : Programmation architecturale et technique

Rappel des critères de qualification ou certification

Une qualification ou une certification RGE est attribuée, sur la base d'un dossier, à une structure (personne morale) qui satisfait aux exigences définies dans la charte « RGE Etudes » reprises dans les référentiels et/ou nomenclatures des organismes de qualification ou de certification concernés :

- critères **légaux, administratifs, juridiques et financiers** (existence légale, régularité administrative et financière, assurance, évolution du chiffre d'affaires...);
- critères techniques portant sur les **moyens de la structure** : **moyens humains** (formation initiale, formation continue, expérience professionnelle des **référénts techniques**), **moyens matériels** (justificatifs d'achat, location ou prêt), **moyens méthodologiques**;
- critères techniques portant sur les **références de la structure** : présentation d'un nombre minimal de références par qualification ou certification demandée, attestées de maîtres d'ouvrage ou donneurs d'ordre et accompagnées de pièces contractuelles et de justificatifs techniques.

Des exigences de compétences des référents techniques PAR DOMAINE D'ÉTUDES

Pour obtenir une qualification ou certification RGE, il est nécessaire d'apporter la **preuve des compétences d'au moins un référent technique** à travers sa formation et son expérience. Ce référent technique est un collaborateur permanent de la structure postulante (salarié, gérant) ; il ne peut s'agir d'un co-traitant ou d'un sous-traitant.

Quelles expérience et formation exigées ?

L'organisme de qualification ou certification vérifiera la compétence du référent technique selon le niveau de formation initiale et son expérience.

Niveau de formation initiale	Durée d'expérience pour la compétence requise
Équivalente à un titre ou diplôme de niveau I	≥ 3 ans
Équivalente à un titre ou diplôme de niveau II ou III	≥ 4 ans
Autre	≥ 7 ans

Outre la durée d'expérience professionnelle exigée, les compétences du référent dans le domaine du signe de qualité doivent avoir été acquises au cours d'**une formation initiale** qualifiante et/ou diplômante **incluant** un contrôle de connaissances dans le domaine du signe de qualité.

Si un référent technique ne dispose pas de formation initiale qualifiante et/ou diplômante (autodidacte) ou dispose d'une formation initiale qualifiante et/ou diplômante n'incluant pas un contrôle de connaissances dans le domaine du signe de qualité, la preuve de ses compétences dans le domaine du signe de qualité, outre l'expérience professionnelle exigée, sont apportées par :

une formation continue dans le domaine du signe de qualité ;

la réussite à un contrôle individuel de connaissances (QCM) portant sur le domaine du signe de qualité, organisé sous la responsabilité de l'organisme de qualification ou de certification.

Des exigences concernant les formations

Si le référent technique a suivi/doit suivre une formation dans le domaine du signe de qualité, celle-ci doit respecter les exigences spécifiques ci-après, en fonction des domaines d'études.

Biomasse énergie

Formation sur la production d'énergie à partir de biomasse

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée : 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques :

- Identifier les étapes d'un projet biomasse énergie.
- Savoir dimensionner thermiquement une chaufferie bois et identifier les acteurs.
- Évaluer les besoins d'approvisionnement et l'adéquation combustible/chaudière.
- Connaître les modes d'approvisionnement, évaluer les impacts environnementaux et identifier les acteurs.
- Savoir rédiger un cahier des charges approvisionnement et analyser les offres.
- Savoir évaluer les impacts environnementaux d'un projet sur la qualité de l'air et identifier les acteurs.

- Identifier les points de vigilance techniques d'une chaufferie bois et connaître les paramètres d'exploitation et les acteurs associés.
- Savoir conseiller le maître d'ouvrage sur le montage juridique et financier de son projet.
- Savoir analyser la rentabilité d'un projet et identifier les acteurs.
- Savoir rédiger de façon pédagogique un rapport.
- Savoir convaincre le maître d'ouvrage.

Géothermie

Formation sur la géothermie de sous-sol

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre les caractéristiques thermiques du sous-sol pour une exploitation géothermique.
- Comprendre les besoins thermiques du bâtiment.
- Connaître les émetteurs de chaleur/froid adaptés à la GTH.
- Comprendre l'utilité de la PAC dans ces systèmes réversibles.
- Définir l'objet forage d'eau.
- Exploiter les résultats du pompage d'essai pour dimensionner l'installation définitive.
- Définir l'objet sonde géothermique verticale.
- Exploiter les résultats du test de réponse thermique pour dimensionner le champ de sondes.

À noter: les experts GMI (Géothermie de minime importance), agréés selon l'arrêté du 25 juin 2015, sont réputés satisfaire les obligations de compétences concernant les signes de qualité RGE sur l'étude des ressources géothermiques.

Formation sur la géothermie de surface

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre les différentes technologies de PAC (électrique et gaz, types de compresseurs, échangeurs, tendeurs, cycle frigorifique, de givrage, inversion de cycle...).
- Savoir évaluer les notions de performances des PAC (COP, fluides frigorigènes).
- Savoir dimensionner des installations en prenant en compte les spécificités des pompes à chaleur, et notamment:
 - > l'adéquation de la puissance de la PAC, de son éventuel appoint et ballon tampon au regard des besoins du bâtiment,
 - > le dimensionnement des composants du circuit hydraulique et des émetteurs permettant d'optimiser les performances énergétiques.
- Identifier les points de vigilance techniques d'une installation PAC et connaître les paramètres d'exploitation et les acteurs associés.
- Connaître les différentes technologies de forage géothermique (nappe, sondes verticales géothermiques, fondations thermoactives, échangeurs horizontaux...).

Solaire thermique

Formation sur la production d'énergie solaire thermique

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques:

- Connaître le fonctionnement des différents types de capteurs solaires thermiques.
- Savoir évaluer les besoins thermiques.
- Savoir évaluer le potentiel solaire (masques, rayonnement solaire).
- Maîtriser les différents schémas hydrauliques.
- Savoir dimensionner des projets eau chaude solaire en collectif.
- Identifier et savoir traiter les risques liés à la légionellose.
- Connaître les méthodes et outils de calcul:
 - > les indicateurs utilisés (productivité, taux de couverture, taux d'économie...),
 - > la RT en vigueur,
 - > les logiciels (SOLO, SIMSOL, TRANSOL, T-SOL, PolySun) : possibilités, particularités, limites.
- Identifier les points de vigilance techniques d'une installation solaire thermique (chantier et exploitation) et connaître les paramètres d'exploitation et les acteurs associés.
- Savoir analyser la rentabilité d'un projet.
- Savoir rédiger de façon pédagogique un rapport.
- Savoir convaincre le maître d'ouvrage.

Photovoltaïque

Formation sur la production d'énergie solaire photovoltaïque

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques:

- Connaître le fonctionnement des différents types de systèmes solaires photovoltaïques (vente au réseau, autoconsommation, site isolé).
- Savoir évaluer le potentiel solaire (masques, rayonnement solaire...).
- Connaître les technologies clés et savoir dimensionner des projets photovoltaïques : les capteurs, les câbles, les onduleurs.
- Connaître les méthodes et outils de calcul : les indicateurs utilisés (productivité, taux de couverture, taux d'économie...), la RT en vigueur, les logiciels (PVSYST...) avec leurs possibilités, leur particularités et leurs limites.
- Identifier les points de vigilance techniques d'une installation solaire photovoltaïque (chantier et exploitation) et connaître les paramètres d'exploitation et les acteurs associés.
- Savoir analyser la rentabilité d'un projet (bilan de taille investissement/recettes-dépenses TRB et coût du kWh produit, bilan des flux sur durée de vie).
- Savoir conseiller le maître d'ouvrage sur le montage juridique et financier de son projet.
- Savoir analyser la rentabilité d'un projet et identifier les acteurs.
- Savoir rédiger de façon pédagogique un rapport.
- Savoir convaincre le maître d'ouvrage.

Audit énergétique du bâtiment

Formation sur l'audit énergétique

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques:

- Recueillir et analyser les informations permettant de comprendre le fonctionnement réel du bâtiment.
- Préparer la visite sur site et identifier les points de blocage.
- Sur site, savoir évaluer l'état de la chaufferie, de l'éclairage, de la ventilation, l'état du bâti, les équipements responsables des autres usages.
- Sur site, savoir questionner les occupants sur le confort et les usages.
- Recoller l'analyse des factures avec l'évaluation des consommations théoriques du bâtiment faite sur logiciel de calcul autre que le logiciel réglementaire.
- Identifier les postes à fort impact, dégager les priorités de travaux et les chiffrer.
- Convaincre le maître d'ouvrage.

Enveloppe du bâtiment

Disposer en propre d'au moins un collaborateur du bâtiment justifiant d'une formation sur la perméabilité à l'air des bâtiments.

Étude thermique réglementaire

Formation spécifique afférente aux calculs réglementaires, couvrant la connaissance de la méthode Th-BCE 2012 ainsi qu'au logiciel d'application utilisé par la structure.

Chauffage ventilation climatisation

Formation sur la performance énergétique des systèmes

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectif pédagogique:

- Identifier les points clés de la réglementation thermique en vigueur.

Formation sur la compréhension des atouts d'une enveloppe performante

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 3 jours minimum

Objectifs pédagogiques:

- Connaître les différents systèmes d'isolation thermique de bâtiments en neuf et en rénovation: les technologies, performances, règles de conception.
- Optimiser les choix de produits et les systèmes selon les contraintes et notamment les problématiques de transferts hygrothermiques, de ponts thermiques, d'étanchéité à l'air et de confort estival.
- Optimiser les systèmes de chauffage, eau chaude sanitaire et ventilation, identifier les valeurs « clés » de fonctionnement et le niveau de performance résultante et notamment les risques liés au surdimensionnement.
- Assurer le bon fonctionnement des systèmes par un niveau de maintenance adapté à l'usage.

Éclairage

Formation initiale qualifiante ou continue

Durée: 2 jours minimum

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre les principes généraux de l'éclairage intérieur (critères de confort visuel, de qualité et d'efficacité énergétique de la lumière).
- Optimiser l'éclairage naturel dans les bâtiments en utilisant le facteur de lumière du jour et l'autonomie en lumière naturelle.
- Savoir calculer la consommation théorique de l'installation en kWh par an et sa contribution à la consommation énergétique du bâtiment en kWh/m² par an.
- Optimiser les performances globales des installations d'éclairage intérieur; uniformité, niveau d'éclairement en respect avec les règles de l'art, normes, codes du travail et autres réglementations, dont la RT.
- Combiner efficacement éclairage naturel et éclairage artificiel et savoir notamment utiliser les équipements de régulation adaptés.
- Choisir les techniques d'éclairage (sources, ballast, luminaires, régulation) pour réduire la consommation énergétique et améliorer l'ergonomie et le confort visuel des usagers.
- Savoir réaliser un calcul d'éclairage en coût global incluant l'investissement, l'installation, les économies d'énergie et financières, les coûts de maintenance et la durée de vie et calculer l'amortissement ainsi que les futures contributions à la consommation énergétique du bâtiment.
- Savoir planifier la maintenance des équipements et savoir orienter et conseiller sur le recyclage des appareils.

Programmation architecturale

Pas de formation exigée.

Des exigences techniques liées aux références PAR DOMAINE D'ÉTUDES

Pour chaque qualification ou certification demandée, un nombre minimal de **références de prestations** attestées de donneurs d'ordre et maîtres d'ouvrage et d'une ancienneté de moins de 4 ans doit être produit :

Mission concernée par la qualification/certification	Nombre minimal de références exigé
AMO	1
Étude thermique réglementaire	5
Étude de conception	2
Étude de conception + suivi de chantier (maîtrise d'œuvre)	1

Chaque référence doit être accompagnée des **justificatifs techniques** listés ci-après par domaine d'études.
Au cours de l'instruction d'un dossier, au moins l'une des références présentée fait l'objet d'une **analyse détaillée** par l'organisme de qualification ou de certification sur la base des points identifiés ci-après par domaine d'études.

Biomasse

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) liée à la Biomasse énergie

CAS N°1

Chaufferie dédiée en PPP ou CREM / Réseau de chaleur en DSP

Documents à fournir par le postulant

Sommaire détaillé du dossier de consultation des entreprises (DCE)

Rapport d'analyse des offres

Support synthétique de présentation au maître d'ouvrage

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Dossier de consultation des entreprises (DCE)

- Règlement de consultation.
- Descriptif des bâtiments concernés.
- Programme général des travaux.
- Données énergétiques du projet (besoins thermiques, puissances appelées, taux de couverture bois attendu...).
- Données économiques du projet (estimation des coûts d'investissement et d'exploitation, du coût global de la chaleur...).

Analyse	Points techniques : • dimensionnement des installations; • implantation de la chaufferie et intégration architecturale; • planning prévisionnel des travaux; • moyens humains et matériels mis à disposition. Points économiques : • tarif de la chaleur et évolution envisagée; • programme d'investissement; • modalités de financement du projet; • compte d'exploitation prévisionnel et ses hypothèses d'évolution; • charges liées au gros entretien et renouvellement (GER); • prévisions de résultats et de rentabilité du projet. Autres points : • plan d'approvisionnement en combustible bois (nature, quantité, caractéristiques, prix, organisation logistique); • qualité environnementale (taux de couverture bois, émissions atmosphériques, bilan carbone...); • qualité du service rendu (engagements et moyens mis en œuvre).
Reprise des principaux éléments de l'analyse des offres dans le support synthétique de présentation	• Éléments techniques. • Éléments économiques. • Éléments environnementaux. • Éléments liés à l'approvisionnement en combustible bois.

CAS N°2

Chaufferie étudiée dans le cadre d'une opération classique

Documents à fournir par le postulant

Programme technique pour la consultation de maîtrise d'œuvre

Documents d'analyse APS / APD / DCE et d'observations (suivi de chantier)

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Programme technique	• Descriptif des bâtiments concernés. • Objectif du programme de travaux. • Données énergétiques du projet (besoins thermiques, puissances appelées, taux de couverture bois attendu, rendement de l'installation...). • Données économiques du projet (estimation des coûts d'investissement et d'exploitation, du coût global de la chaleur...). • Qualité environnementale du projet attendue (émissions atmosphériques, bilan carbone...).
-----------------------------------	--

Analyse de l'APS / APD	Points techniques : • dimensionnement des installations; • implantation de la chaufferie et intégration architecturale; • prise en compte de l'approvisionnement en combustible bois (nature, quantité, caractéristiques, organisation logistique) pour la bonne conception / réalisation des équipements (silo, convoyage...) et infrastructures (accessibilité, aires de manœuvre...). Points économiques : • coûts d'investissement détaillés par poste; • charges détaillées relatives au gros entretien et renouvellement (GER). Autres points : • qualité environnementale (taux de couverture bois, rendement de l'installation, émissions atmosphériques, bilan carbone, modalités de suivi des performances énergétique et environnementale de l'installation en phase d'exploitation...); • maintenabilité des équipements (accessibilité, facilité de démontage, possibilité d'isolement, remplacement des pièces...).
Analyse du DCE et observations liées au suivi de chantier	• Vérification que le DCE comporte bien les spécifications techniques propres à la réalisation de l'ensemble du projet et au fonctionnement de l'installation (notamment pour la partie relative aux équipements de la chaufferie bois). • Vérification que les travaux se déroulent conformément aux engagements pris par l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Étude de conception et suivi de chantier d'une installation biomasse

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité (ou avant projet)

Extrait CCTP

Plans et schémas

Visas et CR d'OPR - suivi de chantier

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le rapport de l'étude de faisabilité chaufferie bois (ou avant projet) comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique) expose de façon complète les hypothèses, la méthode et les résultats	Présence d'une étude des ressources en bois/biomasse : • caractéristiques du (des) combustible(s) envisagé(s) : PCI, masse/volume, humidité, granulométrie, taux de cendres...; • identification des gisements/fournisseurs potentiels, avec certification du combustible, possibilités de livraison (distance, volume par livraison, mode), prix et évolutions possibles.
--	---

Le rapport de l'étude de faisabilité chaufferie bois (ou avant projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique) expose de façon complète les hypothèses, la méthode et les résultats (suite)	Détail des données d'entrées : • puissances et consommations de chaleur (chauffage, ECS...), prenant en compte les pertes de distribution en particulier dans le cas d'un réseau de chaleur; • détail du mode d'estimation de ces puissances et besoins de chaleur (sur étude statique, dynamique, sur données de références, sur relevés de consommation, mesures...); • précision du mode d'estimation des consommations; • prise en compte d'une évolution prévisible des besoins de chaleur (extension envisagée, usage évolutif...); • besoin en autonomie (réserve de combustible); • puissances et consommations d'électricité avec profil sur la journée, la semaine, le mois, et évolutions prévisibles. Par scénario : • type de chaudières; • volume et implantation des stockages (selon volume consommé); • nombre annuel de livraisons; • taux de couverture biomasse et part de l'appoint éventuel, rendement annuel moyen estimé; • production d'électricité et adéquation aux besoins, valorisation énergétique aux différents taux de charge de l'installation et annuelle. Conclusion sur le type de combustible, le type de silo, le mode de livraison. Étude économique des solutions techniquement admissibles : • estimation des investissements incluant la chaufferie, le stockage, la fumisterie...; • coûts P1 corrélés à l'étude de ressources, coûts P2 et P3; • valorisation financière de l'électricité produite (revente, auto-consommation...).
Dimensionnement des organes principaux de l'installation bien précisé	<i>Pour le projet où l'étude de faisabilité (ou avant projet) est fournie, la plupart des informations doivent y apparaître. Sinon et/ou en complément, consulter le CCTP.</i> Stockage : volume établi en détaillant : • les caractéristiques du combustible; • le nombre annuel de livraisons (en cohérence avec le volume d'un camion); • les volumes morts : partie haute et basse du silo, encombrement des équipements (trémies...); • le nombre de jours d'autonomie. Chaudière(s) : puissance thermique, plage de variation, puissance électrique... Ballon tampon éventuel : volume...
L'implantation du projet est étudiée (encombrement des équipements, liaisons faciles, livraison)	Les équipements sont cohérents avec le mode de livraison (soufflage, déversement, vis de remplissage, mode agricole...): • distance entre le raccordement du silo et camion en stationnement; • configuration de la trémie de déversement. Les plans d'implantation précisent : • la localisation du silo par rapport à la chaufferie, ainsi que la liaison combustible (plan et coupe); • les équipements du silo (bouches de remplissage, trappes, ventilation, vis d'alimentation, extracteur); • les gabarits des camions de livraisons (possibilité de giration, contraintes liées au déversement et à l'ouverture des portes...); • les dimensions et poids des équipements (notamment silo en charge); • position du rejet des fumées.

Conception de la chaufferie permettant les meilleurs rendements possibles pour les différentes configurations de fonctionnement de l'installation	Au niveau des chaudières : • les rendements sont précisés pour les différents taux de charge de l'installation (liés à une variation du besoin de chauffage, à une production alternée vers différentes destinations comme le chauffage et l'ECS...) et performants. • caractéristiques minimales du combustible et adéquation avec les gisements disponibles (étude de faisabilité) ; • choix et description de la technologie de cogénération. Au niveau du principe de production : • optimisation de la puissance installée pour limiter le fonctionnement en sous-charge ou charge partielle: intégration d'un foisonnement entre les différentes destinations (ex: chauffage/ECS), présence éventuelle d'un ballon tampon, présence de plusieurs chaudières de puissances différentes avec gestion de cascade ; • régulation décrite selon les saisons: notamment production ECS en été: sur appoint, ou si sur biomasse avec gestion limitant le nombre de démarrages sur une journée.
Les autres caractéristiques des organes principaux sont décrites précisément	Description claire : • du système de remplissage du silo (par exemple, en cas de soufflage: position des bouches assurant un remplissage uniforme, leur diamètre et la présence d'une manchette filtrante) ; • du système d'extraction du combustible du silo vers les chaudières (type, position, nombre) ; • des travaux de fumisterie ; • du calorifugeage des ballons, des conduits et organes (en particulier dans le cas d'un réseau de chaleur) ; • du système de régulation de la chaufferie.
Présence et positionnement des accessoires hydrauliques nécessaires	• Si les chaudières le nécessitent, pompe de recyclage permettant un retour à la chaudière à température suffisamment élevée, avec clapet anti-retour. • Systèmes de dégazage adaptés (au niveau des chaudières, aux points hauts...). • Sondes de températures à différentes hauteurs (au moins 2 à 3) dans l'éventuel ballon tampon. • Les accessoires hydrauliques présents sur le schéma de principe sont décrits dans les CCTP.
Dispositifs de comptage prévus et bien positionnés	• Le comptage de la chaleur permet de distinguer la part de biomasse et la part d'appoint sur la chaleur produite. • Dans le cas d'un réseau de chaleur, un comptage est effectué à chaque sous-station, et les pertes de distribution peuvent être déduites des autres comptages. • Comptage de l'électricité produite.
Les autres dispositions nécessaires pour la maintenance/exploitation de l'installation sont prises en compte	Les équipements en chaufferie sont accessibles à la maintenance. Le décendrage est décrit : • volume produit, nombre d'opérations de maintenance, poids à manutentionner ; • équipements (automatique, cendrier déporté, position facilitant l'accès).
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle sur le suivi, on pourra regarder : • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs et schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE ; • le niveau de détail des réserves formulées ; • l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

Géothermie

Études des ressources géothermiques

CAS N°1

Géothermie en boucle ouverte

Document à fournir par le postulant

Rapport d'études

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Prise en compte des besoins, du contexte environnemental et réglementaire	Hypothèses initiales : • localisation du projet; • besoins thermiques du bâtiment; • Températures de fonctionnement et caractéristiques de la PAC; • caractéristiques contextuelles et environnementales du site; • contexte réglementaire et administratif y compris démarches.
Étude de faisabilité	• Analyse du contexte géologique et hydrogéologique. • Caractéristiques du réservoir. • Productivité et caractéristiques physico-chimiques prévisionnelles. • Implantation et écartement des forages d'eau (y compris accès pour l'entretien). • Conception et dimensionnement des forages. • Évaluation financière. • Planning prévisionnel.
Rapport de faisabilité	• Plan de localisation du projet (bâtiment, position des forages, servitudes éventuelles). • Description et contexte hydrogéologique de l'aquifère visé : transmissivité, piézométrie (carte et niveau), rabattement prévisionnel, perméabilité, porosité/ emmagasinement... • Direction d'écoulement de la nappe. • Composition chimique prévisionnelle et recommandations. • Inventaire et description des captages voisins existants (géothermiques ou non) situés dans le voisinage de l'opération : carte de localisation, aquifère capté, débit prévisionnel estimé, coupe géologique, et autres informations disponibles. • Modélisation hydrodynamique et thermique. • Coupes géologique et technique prévisionnelles des forages de production ET d'injection (diamètre, profondeur, équipement des forages). • Programme prévisionnel de développement, pompes d'essai et d'injection. • Évaluation financière (forage, équipements). • Réalisation d'un forage d'essai, le cas échéant.

CAS N°2

Géothermie en boucle fermée

Document à fournir par le postulant

Rapport d'études

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Prise en compte des besoins, du contexte environnemental et réglementaire	Hypothèses initiales : • localisation du projet; • besoins thermiques du bâtiment; • Températures de fonctionnement et caractéristiques de la PAC; • caractéristiques contextuelles et environnementales du site; • contexte réglementaire et administratif y compris démarches.
Étude de faisabilité	• Analyse du contexte géologique et hydrogéologique. • Dimensionnement des SGV et du champ de sondes. Pour les opérations dont la longueur cumulée des sondes est supérieure à 1 000 m : réalisation obligatoire d'une SGV test, d'un TRT, et d'une modélisation dynamique • Contexte réglementaire (minime importance ou non). • Évaluation financière. • Planning prévisionnel.
Rapport de faisabilité	• Plan de localisation du projet (bâtiment, position des sondes, servitudes éventuelles). • Conception des sondes (types & nombre de tubes, ciment...). • Implantation prévisionnelle des sondes : nombre, longueur, disposition et écartement. • Schéma de raccordement des sondes au local. Pour les opérations dont la longueur cumulée des sondes est supérieure à 1 000 m : réalisation obligatoire d'une SGV test, d'un TRT, et d'une modélisation dynamique • coupe géologique de la sonde test; • cimentation de la sonde test (quantité, qualité); • description, analyse et interprétation et analyse du résultat du TRT : Température initiale moyenne de la sonde, conductivité thermique moyenne, chaleur spécifique moyenne (généralement à partir de tables), chaleur spécifique du fluide caloporteur connue, résistance thermique de la sonde, (rapport de test avec relèves de mesures); • redimensionnement du champ de sonde (si nécessaire); • simulation dynamique du comportement des sondes à 20, 25 ou 30 ans (dérive des conditions d'exploitation).

Étude de conception d'une installation géothermique

Documents à fournir par le postulant

Note de dimensionnement des besoins

Étude géothermique ou hydrogéologique (réalisée par professionnel)

Extrait CCTP décrivant l'installation de géothermie

Plans d'implantation

Schémas de principes

Visas et CR d'OPR relatifs à l'installation de géothermie

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

CAS N°1

Boucle ouverte

Les grands points de vigilance au niveau de l'installation géothermique (en amont de la chaufferie) ont été analysés (étude géothermique) et pris en compte dans le projet	Prise en compte de l'étude géothermique sur les points suivants : Connaissance de la ressource : • débit réel exploitable (> débit projet) selon les caractéristiques du puits ; • résultats d'analyse physico-chimique de l'eau de la nappe (dureté, agressivité, turbidité) et impact sur les systèmes quant aux risques de corrosion ou colmatage. Prise en compte de l'environnement et de la pérennité de la ressource (suivant volume et criticité) : • adéquation entre la ressource et les besoins : mise en rapport des puissances, voire selon complexité du projet, simulation du comportement de la nappe avec un scénario de puissances appelées ; • impact sur les forages voisins étudiés et limités ; • recyclage thermique évité, positions relatives des puits (amont/aval, distances minimales...) ; • implantation des captages, rayons d'influence ; • prise en compte des risques de déstabilisation du terrain, tassement, impact sur les ouvrages souterrains.
L'installation géothermique (en amont de la chaufferie) est bien décrite et dimensionnée	Puits d'exhaure / de rejet - données dimensionnantes : • puissance par puits ; • débit d'exploitation, température de la nappe. Puits d'exhaure / de rejet - descriptifs techniques : • diamètre de forage, profondeur ; • diamètre du puits, composition et profondeur des différents éléments (tubage de protection, massif filtrant, crépine type et ouverture...). Pompe de forage : • HMT, débit, profondeur de positionnement ; • optimisation de la régulation de la pompe de forage, ex.: - variateur de fréquence et asservissement selon jeu de températures, - régulation (mode inoccupation/hors gel) visant à limiter le nombre d'heures de fonctionnement. Boucle ouverte sur nappe, selon contraintes physico-chimiques* : • traitement de l'eau puisée ; • échangeur intermédiaire ; • préconisations sur les filtres, pré-filtres. Distribution entre captage et production de chaleur : • calorifugeage adapté à la localisation, prévention du gel (profondeur...). Mise au point des forages : • des essais de pompage et d'injection sont prévus : en continu, par palier ; • l'entreprise se doit de fournir un rapport de pompage précisant les débits, les températures, une analyse de l'eau complémentaire ainsi que le suivi de la remontée de la nappe. <i>* En cohérence avec l'étude géothermique</i>

L'impact des forages sur l'environnement est limité	Chantier propre: la destination des eaux pompées pour l'essai est spécifié. Pour les forages nécessitant l'emploi d'un fluide: caractéristiques du fluide, dégradabilité, et destination après forage pour la partie récupérée.
Le dimensionnement en puissance de l'installation est justifié	Est précisé le mode d'estimation de ces puissances et besoins de chaleur nécessaire (statique, dynamique, puissance de relance, surpuissance...).
Le dimensionnement des organes principaux de l'installation en chaufferie est bien effectué	Échangeur: pertes de charges, régime de température amont/aval, pincement, efficacité. Pompe à chaleur: • puissance: puissance assurée par la PAC et appoint, couverture par la PAC; • COP: valeur performante (à adapter selon type de PAC), valeur précisée au régime de température effectif (au régime nominal de l'installation); • régimes de températures (entrée/sortie) à l'évaporateur et condenseur, pincement; • type de compresseur; type de détendeur; • performance des pompes intégrées, le cas échéant; • mode de régulation de la température; • fluide frigorigène à faible GWP; • certification (Eurovent...). Ballon tampon: volume permettant les cycles courts sur la PAC. Appoint: • description de l'appoint; • description de la régulation, gestion des pointes de puissance...
Présence et positionnement des accessoires hydrauliques nécessaires	• Vase(s) d'expansion en amont des pompes. • Filtre à tamis en amont des pompes en chaufferie. • Robinet de réglage sur le rejet. • Traitement de l'eau (désembouage...) de nappe si besoin. • Purgeurs automatiques aux points hauts de l'installation. • Vanne d'équilibrage et lecture de débit pour chaque sonde géothermique.
Les choix d'émetteurs et les jeux de températures sont optimisés au regard de la production géothermique	Cohérence entre les régimes de température au niveau de la production et les destinations (type d'émetteur de chaleur ou froid...), régime de température favorable à un COP ou EER élevé. En cas de production de froid, optimisation du fonctionnement: • possibilité d'une utilisation de la ressource géothermique par échangeur direct, sans pompe à chaleur; «géocooling».
Des dispositifs permettant le suivi (fonctionnel et énergétique) de l'installation sont prévus et bien positionnés	Sont comptées et suivis: • les calories/frigories géothermiques prélevées; • les calories/frigories produites par la PAC (en amont du ballon tampon si présent); • la consommation électrique de la PAC; • la consommation des pompes de forage/réinjection (+ variateur de fréquence le cas échéant). Sont relevés et suivis: • le débit par forage ou par sonde; • les températures de prélèvement, de rejet; • les températures d'entrée et sortie de la PAC, côté évaporateur et côté condenseur; • dispositif de prélèvement de l'eau de pompage pour analyse.

Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception	Les dispositions sont prises pour éviter la pollution des captages (canalisations) en chantier et pallier ses effets : • présence d'un capot de fermeture verrouillable temporaire entre l'intervention du foreur et les VRD + capot définitif; • tube plein à la base de la crépine; • rinçage des tubes/canalisation à la mise en route, contrôle des pré-filtres et organes de traitement de l'eau. Les conditions de fonctionnement sont bien intégrées dans la conception des installations : • fluides adaptés aux conditions températures (ex: glycol); • dispositif de sécurité antigel avec seuil de température raisonnable; • durée de vie des tubes précisée dans les conditions de fonctionnement (température, pression). L'accessibilité aux équipements à maintenir est possible et aisée : • pas de raccordement mécanique dans les volumes non accessibles; • le mode de réalisation des raccords, en particulier au niveau de pied de sonde, est décrit et garantit la pérennité de ceux-ci; • les pompes immergées sont accessibles.
Les limites de prestations entre les différents lots du projet sont clairement spécifiées	La description claire des interfaces VRD/Forage/CVC/PB dans les CCTP.
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle sur le suivi, on pourra regarder : • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs et schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE. En particulier: - rapport des essais de pompage fait l'objet d'un VISA du BE, - rapport de forage détaillant la nature du sol en coupe pour chaque forage demandé au DOE, - note de calcul d'équilibrage de l'installation (vannes d'équilibrage par captages) est visée (ou réalisée si EXE) par le BE; • le niveau de détail des réserves formulées; • l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

CAS N°2

Boucle fermée

Les grands points de vigilance au niveau de l'installation géothermique (en amont de la chaufferie) ont été analysés (étude géothermique) et pris en compte dans le projet	Connaissance des caractéristiques du sol : • composition du sol par couche; • conductivité du sol, capacité thermique, température initiale. Soit résultat d'un test de réponse thermique, soit extrapolation de sondage locaux (à justifier sur le choix de cette démarche). Prise en compte de l'environnement et de la pérennité de la ressource (suivant volume et criticité): • adéquation entre la ressource et les besoins: mise en rapport des puissances, voire selon complexité du projet, simulation du comportement du sol avec un scénario de puissances appelées; • évaluation de l'impact sur les températures du sol à 25-50 ans (équilibre entre calories et frigories prélevées, risques de gel du sol...); • intégration de l'évolution des températures dans le calcul des puissances disponibles; • prise en compte des risques de déstabilisation du terrain, tassement, impact sur les ouvrages souterrains; • impact sur les forages voisins étudiés et limités. Conclusions sur : • l'implantation des sondes, leur nombre, leurs rayons d'influence, distance aux éléments souterrains (fondations, réseaux enterrés, arbres...); • les températures extrémales et débit à respecter.
L'installation géothermique (en amont de la chaufferie) est bien décrite	Sondes - données dimensionnantes : • puissance totale et puissance par sonde; • températures extrémales de fluide caloporteur. Sondes - descriptif technique : • profondeur/longueur; diamètre de forage, composition du coulis et conductivité le cas échéant; • tubes: type (U, double U...), diamètre, épaisseur, composition, conductivité. Positionnement dans la sonde (écartement...); • résistance effective de la sonde (Rb); • fluide caloporteur: caractéristiques, débit par sondes, type d'écoulement (éventuellement variation de fonctionnement saisonnier). Pompe de la boucle fermée : • HMT, débit; • régulation de la pompe optimisée (mode inoccupation/hors gel) visant à limiter le nombre d'heures de fonctionnement; • pertes de charges limitées de la boucle fermée. Distribution entre captage et production de chaleur : • calorifugeage adapté à la localisation, prévention du gel (profondeur...); • séparation minimale des nappes de tubes aller des nappes de tubes retour; • pente minimale à respecter, points hauts à éviter, systématiquement équipés de purgeurs; • description précise si passage dans les fondations.
L'impact des forages sur l'environnement est limité	Chantier propre : la destination des eaux pompées pour l'essai est spécifié. Pour les forages nécessitant l'emploi d'un fluide : caractéristiques du fluide, dégradabilité, et destination après forage pour la partie récupérée.

Le dimensionnement en puissance de l'installation est justifié	Est précisé le mode d'estimation de ces puissances et besoins de chaleur nécessaire (statique, dynamique, puissance de relance, surpuissance...).
Le dimensionnement des organes principaux de l'installation en chaufferie est bien effectué	Échangeur : pertes de charges, régime de température amont/aval, pincement, efficacité. Pompe à chaleur : • puissance : puissance assurée par la PAC et appoint, couverture par la PAC ; • COP : valeur performante (à adapter selon type de PAC), valeur précisée au régime de température effectif (au régime nominal de l'installation) ; • régimes de températures (entrée/sortie) à l'évaporateur et condenseur, pincement ; • type de compresseur, type de détendeur ; • performance des pompes intégrées, le cas échéant ; • mode de régulation de la température ; • fluide frigorigène à faible GWP ; • certification (Eurovent...). Ballon tampon : volume permettant les cycles courts sur la PAC. Appoint : • description de l'appoint ; • description de la régulation, gestion des pointes de puissance...
Présence et positionnement des accessoires hydrauliques nécessaires	• Vase(s) d'expansion en amont des pompes. • Filtre à tamis en amont des pompes en chaufferie. • Robinet de réglage sur le rejet. • Traitement de l'eau (désembouage...) de nappe si besoin. • Purgeurs automatiques aux points hauts de l'installation. • Vanne d'équilibrage et lecture de débit pour chaque sonde géothermique.
Les choix d'émetteurs et les jeux de températures sont optimisés au regard de la production géothermique	Cohérence entre les régimes de température au niveau de la production et les destinations (type d'émetteur de chaleur ou froid...), régime de température favorable à un COP ou EER élevé. En cas de production de froid, optimisation du fonctionnement : • possibilité d'une utilisation de la ressource géothermique par échangeur direct, sans pompe à chaleur, «géocooling».
Des dispositifs permettant le suivi (fonctionnel et énergétique) de l'installation sont prévus et bien positionnés	Sont comptées et suivies : • les calories/frigories géothermiques prélevées ; • les calories/frigories produites par la PAC (en amont du ballon tampon si présent) ; • la consommation électrique de la PAC ; • la consommation des pompes de forage/réinjection (+ variateur de fréquence le cas échéant). Sont relevés et suivis : • le débit par forage ou par sonde ; • les températures de prélèvement, de rejet ; • les températures d'entrée et sortie de la PAC, côté évaporateur et côté condenseur ; • le dispositif de prélèvement de l'eau de pompage pour analyse.

Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception	Les dispositions sont prises pour éviter la pollution des captages (canalisations) en chantier et pallier ses effets : • présence d'un capot de fermeture verrouillable temporaire entre l'intervention du foreur et les VRD + capot définitif; • tube plein à la base de la crépine; • rinçage des tubes/canalisation à la mise en route, contrôle des pré-filtres et organes de traitement de l'eau. Les conditions de fonctionnement sont bien intégrées dans la conception des installations : • fluides adaptés aux conditions températures (ex: glycol); • dispositif de sécurité antigel avec seuil de température raisonnable; • durée de vie des tubes précisée dans les conditions de fonctionnement (température, pression). L'accessibilité aux équipements à maintenir est possible et aisée : • pas de raccordement mécanique dans les volumes non accessibles; • le mode de réalisation des raccords, en particulier au niveau de pied de sonde, est décrit et garantit la pérennité de ceux-ci; • les pompes immergées sont accessibles.
Les limites de prestations entre les différents lots du projet sont clairement spécifiées	La description claire des interfaces VRD/Forage/CVC/PB dans les CCTP.
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle sur le suivi, on pourra regarder : • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs et schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE. En particulier: - rapport des essais de pompage fait l'objet d'un VISA du BE, - rapport de forage détaillant la nature du sol en coupe pour chaque forage demandé au DOE, - note de calcul d'équilibrage de l'installation (vannes d'équilibrage par captages) est visée (ou réalisée si EXE) par le BE; • le niveau de détail des réserves formulées; • l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

Solaire thermique

Étude de conception d'une installation solaire thermique

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité ou avant-projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique

Résultat de calcul de simulation

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète les hypothèses	Détail du mode d'estimation des puissances et besoins de chaleur nécessaire (sur étude statique, dynamique, sur données de références, sur relevés de consommation, mesures...). Détails des hypothèses : • application recherchée (ECS, chauffage, rafraîchissement, process industriels...); • potentiel solaire du site avec ville de référence (pas de données météo car intégrées dans la méthode de calcul); • orientation, inclinaison et position des capteurs solaires; • prise en compte et description d'éventuels masques solaires; • linéaires hydrauliques et leur calorifugeage. Limitation des linéaires (capteurs/ballons solaires/appoint). Prise en compte des pertes thermiques (bouclage...); • calorifugeage des ballons; • évaluation fine des besoins et profils de consommation (réduction préalable des besoins, ratios de référence, résultats de mesure...).
Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète la méthode	Détails de la méthode : • présentation du logiciel utilisé; • réalisation d'un calcul statique ou dynamique en cohérence avec la complexité du projet.
Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète les résultats	Détails des résultats : • production solaire annuelle estimée, taux de couverture (avec et sans prise en compte des pertes de distribution); • étude des risques de surchauffes; • présence d'études pour optimiser la conception de l'installation (localisation de l'installation, inclinaison, orientation...); • étude économique: - bilan en coût global, incluant les coûts P2, P3, - bilan du coût du kWh solaire, avec et sans subvention; • intégration de l'installation vis-à-vis de la structure (charge, accès...).
Dimensionnement des organes principaux de l'installation bien indiqué	Inclinaison et implantation des capteurs et intégration vis-à-vis de la structure. Panneaux solaires : surface unitaire surface totale, rendement (η_0), coefficients de perte. Ballons solaires : volume de stockage, calorifuge, température maximum admissible, taille des locaux techniques. Pompe solaire (hauteur manométrique et débit - par exemple entre 25 et 40 L/h.m² panneaux). Échangeur(s) : puissance, jeu de températures et pertes de charge. Échangeur(s) dimensionné(s) confortablement, en contre courant avec des régimes d'eau les plus défavorables (puissance de 600 W/m² de capteurs par exemple, températures). Vase d'expansion dimensionné pour la spécificité d'une installation solaire (boucle solaire, boucle d'eau morte le cas échéant) permettant la dilatation du fluide caloporteur, pour assurer un remplissage complet de l'installation et un maintien de pression dans les capteurs, pour absorber ce fluide en cas de vaporisation suite à une surchauffe et pour éviter les appoints de liquide antigel trop répétés (perméabilité à l'air minimum de la vessie) - compatibilité au glycol. Si système auto-vidangeable : prise en compte des aspects gravitaires et présence de station solaire pour mesurer le rayonnement solaire.

Étude de conception et suivi de chantier d'une installation solaire thermique

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité ou avant-projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique

Extrait CCTP du lot génie climatique ou plomberie portant sur la production solaire thermique

Plans et schémas des capteurs et du dispositif de production, stockage, comptage

Résultat de calcul de simulation

Visas et CR d'OPR relatifs à l'installation solaire

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète les hypothèses	Détail du mode d'estimation des puissances et besoins de chaleur nécessaire (sur étude statique, dynamique, sur données de références, sur relevés de consommation, mesures...). Détails des hypothèses : • application recherchée (ECS, chauffage, rafraîchissement, process industriels...); • potentiel solaire du site avec ville de référence (pas de données météo car intégrées dans la méthode de calcul); • orientation, inclinaison et position des capteurs solaires; • prise en compte et description d'éventuels masques solaires; • linéaires hydrauliques et leur calorifugeage. Limitation des linéaires (capteurs/ballons solaires/appoint). Prise en compte des pertes thermiques (bouclage...); • calorifugeage des ballons; • évaluation fine des besoins et profils de consommation (réduction préalable des besoins, ratios de référence, résultats de mesure...).
Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète la méthode	Détails de la méthode : • présentation du logiciel utilisé; • réalisation d'un calcul statique ou dynamique en cohérence avec la complexité du projet.
Le rapport de l'étude de faisabilité solaire expose de façon complète les résultats	Détails des résultats : • production solaire annuelle estimée, taux de couverture (avec et sans prise en compte des pertes de distribution); • étude des risques de surchauffes; • présence d'études pour optimiser la conception de l'installation (localisation de l'installation, inclinaison, orientation...); • étude économique : - bilan en coût global, incluant les coûts P2, P3, - bilan du coût du kWh solaire, avec et sans subvention; • intégration de l'installation vis-à-vis de la structure (charge, accès...).

Dimensionnement des organes principaux de l'installation bien indiqué	Inclinaison et implantation des capteurs et intégration vis-à-vis de la structure. Panneaux solaires : surface unitaire, surface totale, rendement (η_0), coefficients de perte. Ballons solaires : volume de stockage, calorifuge, température maximum admissible, taille des locaux techniques. Pompe solaire (hauteur manométrique et débit - par exemple entre 25 et 40L/h.m² panneaux). Échangeur(s) : puissance, jeu de températures et pertes de charge. Échangeur(s) dimensionné(s) confortablement, en contre courant avec des régimes d'eau les plus défavorables (puissance de 600 W/m² de capteurs par exemple, températures). Vase d'expansion dimensionné pour la spécificité d'une installation solaire (boucle solaire, boucle d'eau morte le cas échéant) permettant la dilatation du fluide caloporteur; pour assurer un remplissage complet de l'installation et un maintien de pression dans les capteurs, pour absorber ce fluide en cas de vaporisation suite à une surchauffe et pour éviter les appoints de liquide antigel trop répétés (perméabilité à l'air minimum de la vessie) - compatibilité au glycol. Si système auto-vidangeable : prise en compte des aspects gravitaires et présence de station solaire pour mesurer le rayonnement solaire.
Bonne conception des échanges de chaleur au niveau du ballon solaire	Le schéma de principe en chaufferie est adapté (voir base de données SOCOL : www.solaire-collectif.fr/fr/les-outils.htm#conception). Bonne gestion de la mise en cascade des ballons de stockage favorisant la stratification (déflecteurs sur l'arrivée d'eau froide et bon positionnement des raccordements eau chaude/eau froide). Bon positionnement des points d'arrivée d'eau froide, de départ EC vers le réseau ou ballon ECS. Bon positionnement des raccordements entre ballons et échangeurs.
Présence et positionnement des accessoires hydrauliques nécessaires	Présence de clapets anti-retour bien positionnés (entre ballon solaire et ballon d'appoint, sur l'arrivée d'eau froide du ballon solaire). Les raccordements au niveau de la vanne de mitigeage du bouclage permettent un réel mitigeage (connexion directe du retour de bouclage à la vanne de mitigeage). Position du retour de bouclage vers l'appoint (sauf cas d'optimisation du bouclage par V3V ou pompe d'homogénéisation par exemple). Bon positionnement des sondes de température au niveau des capteurs et ballons solaires. Présence d'organes d'équilibrage des champs de capteurs (sauf si organisation Tichelmann - déconseillé). Présence de dispositifs de purge d'air : au niveau des capteurs, des ballons. Le vase d'expansion (boucle solaire) est positionné en amont de la pompe (important pour le fonctionnement de la pompe). Appoint dédié à la production d'eau chaude. Présence des dispositifs de sécurité si installation sous pression. Positionnement des pompes : emplacement des pompes en aval de l'échangeur sur le primaire et en amont sur le secondaire.

Les jeux de températures sont optimisés au regard de la production solaire	La température de stockage dans le ballon d'appoint est la plus faible possible dans le respect de la réglementation légionellose ($\approx 60^{\circ}\text{C}$). La température de bouclage dans le réseau ECS est la plus faible possible dans le respect de la réglementation légionellose ($\approx 52\text{-}55^{\circ}\text{C}$). Les lois de régulation de la pompe solaire sont précisées (mise en marche et arrêt en régime courant, gestion des surchauffes...).
Les caractéristiques des différents organes sont décrits précisément	Les points du rapport de l'étude de faisabilité et des calculs de dimensionnement sont repris. Description du système de régulation de l'installation solaire. Les accessoires hydrauliques présents sur le schéma de principe sont décrits dans le CCTP. Le calorifugeage des ballons et des conduits est décrit de façon claire. Les matériaux des canalisations et calorifuges sont adaptés aux températures en jeux (sur la boucle solaire en particulier).
Des dispositifs permettant le suivi (fonctionnel et énergétique) de l'installation sont prévus et bien positionnés	Le comptage de l'énergie solaire produite se fait : - sur le débit entrant dans le ballon solaire et sur l'écart de température entre l'entrée et la sortie du ballon solaire ; - ou bien après l'échangeur de décharge dans le cas d'une installation en eau morte. Le comptage de l'appoint se fait au plus près de la production de chaleur, mais de façon spécifique au réseau ECS. Les procédures de suivi (par tableau de bord, report automatique...) sont décrites.
Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception	La description du contenu du dossier de DOE est étayé dans le CCTP (schéma hydraulique, CCTP, notice technique des équipements, réglages initiaux, lois de régulation, contact, cahier de suivi des performances) et reprend les principales opérations de maintenance. L'emplacement de l'installation solaire et des équipements techniques permet une maintenance aisée (accessibilité...). Prise en compte des risques de gel : caractéristiques du fluide de la boucle solaire, localisation et isolation des installations hydrauliques, gestion du fluide antigel facilité avec bac de rétention. Échangeur thermique avec la boucle solaire externe au ballon (échangeur à plaques...). Présence d'un point d'eau à proximité des capteurs pour leur nettoyage.
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Concernant la mise en service : celle-ci doit être faite sur plusieurs heures (vérification significative du fonctionnement), avec fourniture de fiches de mise en service constatant les réglages et les résultats de l'installation (à vérifier dans CCTP et dans OPR). Par ailleurs, bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle du suivi de chantier, on pourra regarder : - la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs et schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE ; - le niveau de détail des réserves formulées (rendu et contenu des DOE par exemple) ; - l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

Photovoltaïque

Étude de conception d'une installation solaire photovoltaïque

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité ou avant-projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique

Résultat de calcul de simulation

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le rapport de l'étude de faisabilité (ou avant projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique) expose de façon complète les hypothèses, la méthode et les résultats	Détail du mode d'estimation des puissances nécessaires : un travail d'optimisation préalable des puissances à installer est à valoriser. Détails des hypothèses : • orientation et inclinaison des capteurs solaires; • prise en compte et description d'éventuels masques solaires; • si autoconsommation: étude du profil de consommation. Détails de la méthode : • présentation du logiciel utilisé; • réalisation d'estimation de production en cohérence avec les caractéristiques techniques du projet. Détails des résultats : • production solaire annuelle estimée; • étude du raccordement au réseau; • présence d'études pour optimiser la conception de l'installation (localisation de l'installation, inclinaison, orientation...). Étude économique : • bilan en coût global; • bilan du coût du kWh solaire, avec et sans subvention. Intégration de l'installation vis-à-vis de la structure (charge, accès...).
Dimensionnement des organes principaux de l'installation bien indiqué	Panneaux solaires : surface unitaire, surface totale, puissance. Si système en autoconsommation totale ou partielle : schéma de fonctionnement du pilotage de la consommation, cohérence entre la puissance installée et le taux d'autoconsommation / autoproduction. Si système de stockage : capacité, schéma de gestion de la charge.

Étude de conception et suivi de chantier d'une installation solaire photovoltaïque

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité (ou avant projet)

Extrait CCTP

Plans et schémas

Résultat de calcul de simulation

Visas et CR d'OPR - suivi de chantier

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le rapport de l'étude de faisabilité (ou avant projet comportant une note de définition des besoins ainsi que l'analyse technico-économique) expose de façon complète les hypothèses, la méthode et les résultats	Détail du mode d'estimation des puissances nécessaires : un travail d'optimisation préalable des puissances à installer est à valoriser. Détails des hypothèses : • orientation et inclinaison des capteurs solaires; • prise en compte et description d'éventuels masques solaires; • si autoconsommation: étude du profil de consommation. Détails de la méthode : • présentation du logiciel utilisé; • réalisation d'estimation de production en cohérence avec les caractéristiques techniques du projet. Détails des résultats : • production solaire annuelle estimée; • étude du raccordement au réseau; • présence d'études pour optimiser la conception de l'installation (localisation de l'installation, inclinaison, orientation...). Étude économique : • bilan en coût global; • bilan du coût du kWh solaire, avec et sans subvention. Intégration de l'installation vis-à-vis de la structure (charge, accès...).
Dimensionnement des organes principaux de l'installation bien indiqué	Panneaux solaires : surface unitaire, surface totale, puissance. Si système en autoconsommation totale ou partielle : schéma de fonctionnement du pilotage de la consommation, cohérence entre la puissance installée et le taux d'autoconsommation / autoproduction. Si système de stockage : capacité, schéma de gestion de la charge.
Les caractéristiques des différents éléments sont décrits précisément	Les points du rapport de l'étude de faisabilité et des calculs de dimensionnement sont repris.
Des dispositifs permettant le suivi (fonctionnel et énergétique) de l'installation sont prévus et bien positionnés	Le comptage de l'énergie solaire produite se fait: en sortie d'onduleur, ou au compteur d'injection ou de consommation (cas d'autoconsommation). Les procédures de suivi (par tableau de bord, report automatique...) sont décrites.
Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception	La description du contenu du dossier de DOE est étayé dans le CCTP. L'emplacement de l'installation solaire et des équipements techniques permet une maintenance aisée (accessibilité...). Présence d'un point d'eau à proximité des capteurs pour leur nettoyage.
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Concernant la mise en service : celle-ci doit être faite sur plusieurs heures (vérification significative du fonctionnement), avec fourniture de fiches de mise en service constatant les réglages et les résultats de l'installation (à vérifier dans CCTP et dans OPR). Par ailleurs, bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle du suivi de chantier, on pourra regarder: • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs et schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE; • le niveau de détail des réserves formulées (ex: rendu et contenu des DOE) • l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

Audit énergétique du bâtiment

Audit énergétique

Documents à fournir par le postulant

Méthodologie

Rapport d'audit et annexes de calcul

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Méthodologie de conduite de l'audit	Dans le rapport d'audit : - le contact préliminaire est décrit et précise ce qui a été retenu avec le donneur d'ordre pour l'audit en matière de : - objectifs et attentes, - domaine d'action et périmètre, - degré d'approfondissement, - critère d'évaluation des mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique ; - la réunion de démarrage est décrite. <i>Rappel : l'audit doit couvrir au moins 80% du montant des factures énergétiques dans le cas d'un audit entreprise.</i>
Conduite de l'audit	Le rapport explique les modalités adoptées pour le recueil des données. La conduite du travail sur place et les visites de site sont décrites.
Données générales	En fonction du périmètre retenu : - les surface(s) chauffée(s), volume(s) chauffé(s) sont suffisamment décrites à partir des données réelles, d'estimations ou de calculs ; - les consommations thermiques sont suffisamment décrites à partir des données réelles, d'estimations ou de calculs ; - les consommations électriques sont suffisamment décrites à partir des données réelles, d'estimations ou de calculs ; - les consommations diverses sont suffisamment décrites à partir des données réelles, d'estimations ou de calculs ; - les consommations d'eau (ECS...) sont suffisamment décrites à partir des données réelles, d'estimations ou de calculs.
Description du climat	L'audit intègre la description du climat (DJU, ensoleillement, durée des saisons de chauffés et/ou de froid, température d'eau) pour la saison de référence des données de consommations facturées et pour la saison moyenne.
Description de l'activité	L'audit intègre la description de l'activité : - nombre d'occupants ; - horaires ; - modalités de fonctionnement (saisonnalité, vacances, inoccupation...) ; - seuils de confort (températures, etc.).
Description du bâti	La composition des parois et des ouvrants est suffisamment décrite. L'audit énergétique comprend un zonage du bâtiment.

Description des installations de génie climatique	En fonction du périmètre retenu : • les systèmes de ventilation sont suffisamment décrits ; • la production de chaleur et/ou de froid est suffisamment décrite ; • la distribution de chaleur et/ou de froid est suffisamment décrite ; • l'émission de chaleur et/ou de froid est suffisamment décrite ; • la régulation primaire (programmation) et terminale de chaleur et/ou de froid est suffisamment décrite ; • la production d'ECS est suffisamment décrite.
Description des installations électricité	En fonction du périmètre retenu : • les différents modes d'éclairage sont suffisamment décrits (puissance, type de luminaire, type de ballast, source, régulation) ; • les différents appareils électriques sont suffisamment décrits (bureautique, informatique, cuisson...).
Description des contrats et abonnements	Les différents contrats de maintenance sont décrits, de même que les abonnements électrique/gaz et contrat de fourniture de chaleur. L'audit présente une analyse des factures.
Qualité des méthodes de calcul	Les méthodes de calculs : • sont explicites ; • sont adaptées au problème à traiter ; • ne sont pas uniquement réalisées avec des outils de calcul réglementaires ; • offrent suffisamment de rigueur et de souplesse pour effectuer une comparaison des consommations théoriques et calculées.
Calculs pour l'établissement du bilan	En fonction du périmètre retenu, le bilan énergétique précise : • le calcul des coefficients de transfert thermique U (ou R), les infiltrations d'air, le débit de ventilation ; • le rendement de combustion, génération, les pertes de distribution, de régulation et d'émission ainsi que les effets de l'équilibrage ; • les apports solaires et internes ainsi que les DJU DH corrigés et l'intermittence ; • les besoins ECS ; • le Rendement production ECS / pertes distribution d'ECS ; • les corrections climat réel ; • les autres consommations usages (notamment bureautique éclairage...).
Chiffrage des solutions d'amélioration	En fonction du périmètre retenu, l'audit énergétique présente : • des coûts d'intervention sur le bâti ; • des coûts d'intervention sur les installations ; • des coûts d'intervention sur les usages électriques.
Calculs d'économie	En fonction du périmètre retenu, l'audit énergétique présente : • des scénarios et des calculs d'économies énergétique et financière sur le bâti ; • des scénarios et des calculs d'économies énergétique et financière sur les installations ; • des scénarios et des calculs d'économies énergétique et financière sur les usages spécifiques électriques ; • des scénarios et des calculs d'économies énergétique et financière sur l'abonnement thermique ; • des scénarios et des calculs d'économies énergétique et financière sur l'abonnement électrique.

Appréciation(s) sur les préconisations	En fonction du périmètre retenu : • les préconisations sur l'amélioration du bâti sont pertinentes ; • les préconisations sur l'amélioration des installations sont pertinentes ; • les préconisations sur l'ajustement de la puissance thermique sont pertinentes ; • les préconisations sur l'ajustement de la puissance électrique sont pertinentes ; • les préconisations sur l'ajustement du tarif électrique sont pertinentes ; • les conseils sur la fourniture de chaleur sont pertinents ; • les conseils sur l'entretien maintenance sont pertinents.
Qualité du rapport	Le rapport est clair et lisible. Le rapport comporte une synthèse à l'attention du maître d'ouvrage. Le rapport comporte une proposition de suivi de l'amélioration énergétique.

Enveloppe du bâtiment

Conception et suivi de chantier de l'enveloppe thermique d'un bâtiment

Documents à fournir par le postulant

Note précisant les spécifications techniques particulières de réalisation et contrôle à inclure dans les documents d'appel d'offre des différents lots concernés

Rapport de mesures de perméabilité à l'air établi par le mesureur indépendant agréé

Carnets de détails des ponts thermiques et étanchéité à l'air

Synthèse d'étude thermique réglementaire ou étude thermique dans l'existant

Éléments de maintenance de l'ouvrage relatifs à la performance énergétique de l'enveloppe

Sélection de VISA ayant un impact sur la performance énergétique de l'enveloppe ou rapport montrant la participation de la structure postulante sur la performance énergétique de l'enveloppe en phase chantier

Sélection de comptes rendus d'OPR ayant un impact sur la performance énergétique de l'enveloppe ou rapport montrant la participation de la structure postulante sur la performance énergétique de l'enveloppe en phase réception

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

La conception de l'enveloppe garantit une isolation performante et adaptée	• L'enveloppe présente des niveaux d'isolation adaptés et performants. • L'enveloppe présente des niveaux d'isolation homogènes selon les parois (toiture/planchers/murs/menuiseries). • Le détail des ponts thermiques courants (murs/planchers, murs/menuiseries...) et des points singuliers au projet (balcon, accroches, jonctions en parois de composition différentes) sont fournis. • Les ponts thermiques sont correctement traités. • Les ponts thermiques particuliers ont fait l'objet d'une étude (simulation 2D ou 3D). • Les questions de migration de la vapeur ont fait l'objet d'études.
--	---

La conception de l'enveloppe est réalisée de façon à assurer un bon niveau d'étanchéité à l'air	• Présence de détails pour : - chaque composition de parois, - les jonctions murs/menuiseries, - les jonctions entre parois, - les jonctions parois/réseaux. • Avec identification de l'élément jouant le rôle de barrière étanche à l'air et traitement efficace. • La barrière étanche à l'air est représentée à l'échelle du bâtiment.
La conception de l'enveloppe permet de prévenir des risques de surchauffes	• La quantité de vitrage est en proportion adéquate. • Les locaux sensibles (de part l'usage, l'orientation ou la proportion de vitrage) disposent de protections solaires adaptées (mobiles, fixes, facteur solaire de vitrage). • Principes bioclimatiques présents (ventilation naturelle possible, inertie, orientation...). • Respect du Ticref dans l'étude RT. • Présence d'étude sur le confort d'été.
La conception de l'enveloppe garantit un bon éclairage naturel	• Positionnement, dimension et proportion de vitrage adaptés dans les locaux à occupation permanente (selon usage, profondeur...). • La part éclairage du Bbio est performante (variation saisonnière, valeur absolue). • Accès à la lumière du jour dans les circulations, escaliers. • Présence d'études paramétriques sur l'éclairage naturel : dimension et positionnement des vitrages, teintes des parois...
La conception de l'enveloppe garantit une bonne gestion des transferts de vapeur, évitant les risques de condensation dans l'isolant	• Les compositions des parois respectent les règles de base en terme de migration de la vapeur (rapport entre perméabilité intérieure et extérieure, gradient...). • La composition des parois est adaptée au comportement du bâtiment post-construction (séchage), hivernal et estival. • Les caractéristiques de comportement hydrique des matériaux clés sont précisées (S_d, μ). • Les questions de migration de la vapeur ont fait l'objet d'études.
La note de spécifications à inclure dans les CCTP précise les exigences générales (pratique à développer)	Note à inclure dans le CCTP général faisant mention : • du niveau de performance énergétique visé (RT, label...); • du niveau d'étanchéité à l'air visé; • des prescriptions sur l'enveloppe : tableau récapitulatifs des hypothèses constructives de l'étude RT par exemple (dans CCTPG ou CCTP CVC a minima); • des moyens de contrôle/vérification prévus (mesures de perméabilité à l'air, prise en charge, responsabilités des parties).

La note de spécifications à inclure dans les CCTP précise les exigences spécifiques par lots (pratique à développer)	Lot menuiseries extérieures : • précision sur les vitrages : valeur de U_g, de facteur solaire, de facteur de transmission lumineuse, présence et position des couches peu émissives, performance des intercalaires; • précision sur les ensembles menuisiers : valeur de U_w, classement d'étanchéité à l'air; • précision de la méthode pour le raccord d'étanchéité à l'air avec les parois, détail des produits. Lots relatifs aux parois et à l'isolation : • précision de la résistance du complexe isolant - ou - conductivité et épaisseur; • précision du mode de pose et traitement limitant les ponts thermiques de mise en œuvre (chevillage, collage...); • précision de l'élément étanche à l'air; produit de raccord; • précision des valeurs de S_d ou μ selon opportunité. Lots techniques (CVC - électricité) : • précision des prescriptions en matière d'étanchéité à l'air; produit à la traversée de barrière étanche à l'air par les réseaux.
Le calcul réglementaire thermique est réalisé de façon détaillée et cohérente avec les dispositions prises sur l'enveloppe	• Prise en compte correcte des différentes typologies de parois, des menuiseries. • Prise en compte correcte des différents types de ponts thermiques et choix des valeurs associés. • Cohérence des caractéristiques des complexes isolants (conductivité, épaisseur, dégradation due au mode de pose...). • Cohérence des caractéristiques des menuiseries (U_g, U_w, U_{jn}, volets, linéiques, facteur solaire avec et sans protection). • Cohérence de la valeur d'étanchéité à l'air annoncée.
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	L'encadrement spécifique mis en œuvre sur le chantier pour la performance de l'enveloppe est explicité dans le CCTP 0 : • sensibilisation initiale des entreprises à l'étanchéité à l'air (intervenant extérieur; réunion 0...); • mise en exergue de phases clés qui feront l'objet de visite de chantier et validation : pose de la première menuiserie, test d'étanchéité intermédiaire... Bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle sur le suivi, on pourra regarder : • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits des menuiseries et vitrages, des isolants, des produits d'étanchéité à l'air...); • le niveau de détail des réserves formulées; • le rapport de mesures d'étanchéité à l'air.
L'utilisateur est informé des dispositions à prendre pour maintenir les performances de l'enveloppe (isolation, étanchéité à l'air)	Présence d'une note d'information sur l'enveloppe à l'intention de l'utilisateur/exploitant (guide utilisateur, DUEM, livret locataire...), détaillant notamment : • la limite des interventions possibles sur les parois pour garantir le maintien de l'enveloppe chauffée, du pare-pluie et de la barrière étanche à l'air (profondeur maximale et localisation des perçages...); • la fréquence et les mesures d'entretien des menuiseries extérieures (nettoyage, graissage, état des joints, état de fermeture...); • le comportement à adopter pour un bon fonctionnement thermique (ouverture des fenêtres, gestions des protections solaires...).

Éclairage

Conception de l'éclairage intérieur

Documents à fournir par le postulant

Extrait du CCTP éclairage artificiel

Synthèse remise au responsable calcul RT

Synthèse étude RT + Sortie logicielle

Synthèse simulations éclairage naturel et artificiel accompagnée des plans d'implantation des luminaires dans les locaux étudiés

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Les études d'éclairage naturel exposent les hypothèses et résultats de façon complète	Hypothèses : • prise en compte des masques; • coefficients de réflexion réalistes; • prise en compte du positionnement des fenêtres par rapport au mur (embrasement); • facteur de transmission lumineuse, facteur de clair; • indication du logiciel utilisé; • trame de calcul. Calcul et résultats sur locaux critiques et/ou représentatifs : • étude de FLJ - précision de la surface de calcul. Valeur moyenne et uniformité a minima; • étude d'autonomie; • méthode d'extrapolation des résultats à l'ensemble du bâtiment.
Les niveaux d'éclairement visés sont optimisés	Les niveaux d'éclairement sont : • précisés: valeur cible moyenne, avec spécification de la surface concernée (plan de travail, au sol, retrait de bandes périphériques); • raisonnés: alignement sur les seuils réglementaires (réglementation handicapés, code du travail, décret du 2 août 1983) plutôt que sur les autres seuils normatifs ou préconisations fabricants; • l'uniformité à obtenir est précisée.
Les études d'éclairage artificiel exposent les hypothèses et résultats de façon complète	Hypothèses : • concordance entre les luminaires et sources simulées et les descriptifs CCTP; • précision du facteur de maintenance (dépréciation); • adéquation avec les plans d'électricité (implantation des luminaires, quantité); • précision du logiciel utilisé; • les différentes ambiances lumineuses d'une pièce sont prises en compte (éclairage d'ambiance et appoint); • trame de calcul adapté. Calcul et résultats sur locaux critiques et/ou représentatifs : • précision de la surface de calcul qui doit être adaptée à la typologie du local; • éclairement moyen, uniformité, puissance surfacique; • éblouissement et facteur UGR; • calcul de consommation annuelle.

Le choix des luminaires et sources lumineuses permet une bonne qualité d'éclairage ainsi qu'une puissance modérée	Les sources lumineuses sont : - performantes (TL, fluorescence compactes, LED...); - adaptées à la régulation appliquée (fréquence des allumages/extinctions), durée de vie précisée. Les luminaires ont : - un rendement performant et valeur précisée (limitation de l'éclairage indirect...); - une classe de diffusion de l'éclairement adaptée au local (plus ou moins directionnelle selon les locaux). La puissance installée est de l'ordre de 2 W/m².100lux pour un local de taille moyenne, 0,5 W/m²/10lux en extérieur. Qualité de la lumière : - les notices précisent les indices IRC pour les sources lumineuses, ou températures de rendu de couleur; - l'éblouissement est pris en compte: valeur cible UGR précisée. Recours à différents groupes de luminaires pour s'ajuster au mieux au besoin en éclairage (exemple: luminaire d'ambiance et luminaires d'appoint sur les plans de travail...).
La régulation d'éclairage artificiel est adaptée à l'usage de la pièce et à son éclairage naturel	Temporisation prévue : - pour les circulations et locaux à occupation passagère; - avec des durées précisées et adaptées aux locaux desservis. Bonne conception des détecteurs de présence/mouvement : - bien positionnés (ex: champs de détection restreint à la pièce, pas d'influence parasites du passage dans les locaux adjacents si portes ouvertes); - associés à des sondes de luminosité dans les locaux non aveugles; - type (infra-rouge, hyper-fréquence...) adapté à l'usage; - puissance de veille limitée; - commande par zone selon les locaux (grands espaces, escaliers...). Positionnement des commandes judicieux. Dispositions pour éviter l'éclairage permanent des locaux spécifiques (parking, locaux techniques, extérieur...).
Le calcul réglementaire thermique est cohérent avec les dispositions prises sur l'éclairage artificiel	Les puissances décrites dans le calcul réglementaire sont cohérentes avec les CCTP. Les commandes décrites dans le calcul réglementaire sont cohérentes avec les CCTP. Les données d'entrée du calcul RT sont détaillées : - précision dans le détail des zone d'éclairage; - précision dans la saisie des régulations; - prise en compte des puissances de veille (...).
Dispositifs de comptage prévus et bien positionnés	Sous-compteurs avec afficheur digital et sortie impulsionnelle. Comptage par localisation et usage (si très particulier et représentant une puissance significative).
Les autres dispositions nécessaires pour la maintenance/exploitation de l'installation sont prises en compte	Le nombre de modèles de luminaires différents sur le projet est limité et justifié. Le nombre de sources lumineuses différentes sur le projet est limité et justifié.

Systèmes techniques

Conception des systèmes techniques liés à la performance énergétique d'un bâtiment

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie

Justificatif du choix du parti technique (APS)

Note de synthèse ou extrait des CCTP explicitant les points liés à la recherche de performance énergétique

Schémas de principe ou plans fluides

Note de calcul de dimensionnement des productions, calcul des pertes de charges.

Synthèse de l'étude RT, détail de la saisie de l'enveloppe et des systèmes.

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le parti pris pour le traitement CVC du bâtiment est justifié	Présence d'une étude d'approvisionnement, avec : • comme cas étudiés : l'ensemble des énergies desservant le site, les ENR, ou justification dans le cas contraire ; • comme méthode pour l'estimation des consommations des calculs plus précis que les résultats RT (étude dynamique, mesure, relevés...). Présence d'un justificatif des choix CVC traduisant l'intérêt énergétique de la solution au regard de : • la cohérence entre la production et l'émission (régime de température...); • l'adéquation avec l'usage du bâtiment (profil de consommation, moyens de gestions et suivi...); • la cohérence entre les choix des équipements chauffage/climatisation/ventilation/ECS : compatibilité, possibilité de mutualisation (réversibilité des équipements chauffage/rafraîchissement par exemple).
Le parti pris pour le traitement CVC du bâtiment est présenté clairement	Présentation dans le CCTP du principe général de production, des principales réglementations, du principe de distribution (circuits, régime)... Schéma de principe : • clair et détaillé ; • légendé (identification des typologies d'organes, repérage des réseaux) ; • informatif (valeur des températures, des débits, des positions des vannes...).
Le confort d'été est examiné	Selon le cas : • si le bâtiment n'est que chauffé ventilé, une simulation a été faite pour vérifier que la température en été est acceptable ; • si un rafraîchissement ou une climatisation mécanique sont prévus, ils sont justifiés par le fait que les souhaits de confort du MOA ne peuvent pas être satisfaits par des systèmes passifs.
Le traitement hygiénique et thermique des espaces sans recours aux équipements CVC est favorisé lorsque possible	On observe par exemple une certaine sobriété dans le traitement des locaux annexes (logistiques, techniques, couloirs, sanitaires). Selon les cas : • ventilation : raccordement au système centrale performant ou ventilation naturelle, asservissement sur horloge... ; • chaleur : présence restreinte d'émetteurs ; • ECS : nombre de points restreints selon usage ; ...

Le traitement terminal des locaux est adapté et assure de bons rendements d'émission et régulation (terminale)	Les équipements terminaux (émetteurs de chaud/froid, bouches de soufflage/reprise) sont: • de typologie - mode d'émission/réactivité - adaptée aux locaux (situation, morphologie, usage...). Les pièces de conception décrivent: • leur localisation: - par local: clarté de la description, - dans l'espace (plan): garantie d'une bonne émission; • leurs caractéristiques: - émetteurs chaud/froid: puissance thermique, puissance électrique associée le cas échéant, débit, chute de température, perte de charge... - soufflage/extraction: plage de débit, perte de charge, induction...; • la régulation associée: voir § dédié à la régulation.
La conception des systèmes CVC et leur description garantissent la limitation des pertes thermiques (calories ou frigories) des fluides transportés	Les températures des fluides distribués/stockés sont précisées et limitées: • circuits de chauffage; • préchauffage de l'air en CTA... L'isolation thermique est décrite: • au niveau des conduits et canalisations: précision des pertes maximum (W/ml) et/ou des différentes épaisseurs d'isolation selon les cas; • au niveau des organes: ballons (Cr), vannes, dégazeur, corps de pompes, échangeur, CTA...; • au niveau des singularités: accroches des réseaux, pieds des ballons. La saisie dans l'étude RT traduit correctement: • les niveaux d'isolation des réseaux, des équipements.
La conception et la description garantissent la limitation des consommations électriques relatives aux transports des fluides	La conception/réalisation des réseaux permet de limiter les pertes de charges: • précision au CCTP des pertes de charges linéaires maximales à vitesse précisée (niveau performant) (dP/ml); • vigilance attirée sur les pertes de charges des organes et singularités ou valeur précisée: - aéraulique: registres, clapets, bouches, batteries, pièges à sons, - hydraulique: vannes, compteurs...; • précision du niveau d'étanchéité des réseaux, types de raccords autorisés ou proscrits (conduits à joints, pièces usinées, utilisation de pièces de transformations plutôt que piquages directs...). Certification et/ou test de l'étanchéité des réseaux; • descriptions d'actions préventives en chantier pour limiter l'encrassement des conduits. Les auxiliaires de transport (pompes, ventilateurs) sont performants: • précision des consommations spécifiques (ou rendement) au point de dimensionnement et/ou vigilance attirée sur le non surdimensionnement; • description précise des régulations: variation de débit, conditions de mise à l'arrêt. La saisie dans l'étude RT traduit correctement: • les puissances absorbées des auxiliaires; • la régulation des auxiliaires.

L'équilibrage des réseaux aérauliques et hydrauliques est minutieusement prévu et réalisé	Au niveau de la conception des réseaux, l'équilibrage a été anticipé par : • la morphologie générale des réseaux (diamètre, vitesse et longueur des branches) assurant un réseau sensiblement autoéquilibré ; • la présence d'organes d'équilibrage (iris, vannes) et leur niveau de description (typologie, autorité, Kvs, localisation...). Afin d'en assurer sa bonne réalisation en chantier : • les méthodes d'équilibrage sont mentionnées dans le CCTP (soit décrites, soit demande d'être explicitées par l'entreprise) ; • la phase d'équilibrage constitue une prestation à part entière dans le CCTP et sa réalisation conditionne la réception ; • un rapport d'équilibrage (détaillant les valeurs réglées et débits obtenus) est demandé.
Les régulations terminales et centrales sont décrites précisément et assurent une corrélation entre besoin et sollicitation du système	Concernant la régulation des systèmes, les règles de régulation sont explicitées a minima pour les systèmes suivants : • CTA : mode de régulation de la vitesse des ventilateurs pour modulation du débit, extinction journalière/hebdomadaire ou saisonnière des centrales selon usage du bâtiment, régulation de l'échangeur/bypass ; • système de production de chaud/froid : régime de température de production (variation saisonnière, loi d'eau), régulation des pompes de charges ; • distribution hydraulique : régulation des circulateurs (modulation puissance/débit, modalité d'arrêt journalier/hebdomadaire/saisonniers). La régulation des terminaux est décrite : • émission chaud/froid : - description de la typologie des sondes de températures (précision...), - description des organes de régulation : réactivité des vannes, autorité... ; • ventilation : - contrôle des débits (précision des plages de fonctionnement des modules de régulation, mode de fonctionnement précisé TOR/proportionnel), - adaptation à l'occupation selon usage (sonde CO₂, détection présence), - temporisation selon usage (double débit...) ; • ECS : temporisation selon usage. Les précisions suivantes sont appréciées : • localisation des sondes (de pression, de température) précises. Par exemple localisation au niveau du ballon, distance minimale de certains organes pour éviter les perturbations, situation de la sonde de température extérieure, amont ou aval des filtres pour les sondes de pression des CTA... ; • le type de signal envoyé (0-10 volt), sa gestion (TOR, proportionnel...) et les valeurs correspondantes.
Les hypothèses dimensionnantes sont précisées et optimisées	Le niveau de performance du projet est rappelé dans les généralités du CCTP (ou renvoi au CCTP0). Les hypothèses de dimensionnements sont précisés au CCTP et dans les notes de calculs de dimensionnement. Elles font apparaître : • les caractéristiques constructives ; • la méthode d'estimation des besoins (statique, dynamique, mesures), leur foisonnement ou priorités données à des fins de limitation de la taille des équipements ; • la prise en compte des pertes thermiques, des pertes de charges ; • les coefficients de surpuissance (nul, minoré ou justifié).

Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception

Présence d'équipements assurant la propreté intérieure des réseaux dans le temps :

- filtres, débouleur... ;
- alerte sur la nécessité d'intervenir (changement des filtres CTA...).

Accessibilité des réseaux et organes :

- locaux techniques de taille correcte, accessible ;
- gaines techniques de tailles correctes, dévoiement des réseaux limités ;
- facilité d'accès aux organes nécessitant de la maintenance (filtres...) ou des visites régulières (réglages, comptages...) : trappes, localisation dans les locaux communs...

Présence d'une note d'information à l'intention de l'utilisateur/ exploitant (guide utilisateur, DUEM, livret locataire) détaillant (à moduler selon destination) :

- les paramètres de réglages des organes (registres, vannes, consignes, loi de régulation...).

Conception et suivi de chantier des systèmes techniques d'un bâtiment

Documents à fournir par le postulant

Étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie

Justificatif du choix du parti technique (APS)

Note de synthèse ou extrait des CCTP explicitant les points liés à la recherche de performance énergétique

Schémas de principe ou plans fluides

Note de calcul de dimensionnement des productions, calcul des pertes de charges

Synthèse de l'étude RT, détail de la saisie de l'enveloppe et des systèmes

Sélection de visas et CR d'OPR

Points analysés par l'organisme de qualification ou de certification

Le parti pris pour le traitement CVC du bâtiment est justifié

Présence d'une étude d'approvisionnement, avec :

- comme cas étudiés : l'ensemble des énergies desservant le site, les ENR, ou justification dans le cas contraire ;
- comme méthode pour l'estimation des consommations des calculs plus précis que les résultats RT (étude dynamique, mesure, relevés...).

Présence d'un justificatif des choix CVC traduisant l'intérêt énergétique de la solution au regard de :

- la cohérence entre la production et l'émission (régime de température...) ;
- l'adéquation avec l'usage du bâtiment (profil de consommation, moyens de gestion et suivi...) ;
- la cohérence entre les choix des équipements chauffage/climatisation/ventilation/ECS : compatibilité, possibilité de mutualisation (réversibilité des équipements chauffage/rafraîchissement par exemple).

Le parti pris pour le traitement CVC du bâtiment est présenté clairement	Présentation dans le CCTP du principe général de production, des principales régulations, du principe de distribution (circuits, régime)... Schéma de principe : - clair et détaillé ; - légendé (identification des typologies d'organes, repérage des réseaux) ; - informatif (valeur des températures, des débits, des positions des vannes...).
Le confort d'été est examiné	Selon le cas : - si le bâtiment n'est que chauffé ventilé, une simulation a été faite pour vérifier que la température en été est acceptable ; - si un rafraîchissement ou une climatisation mécanique sont prévus, ils sont justifiés par le fait que les souhaits de confort du MOA ne peuvent pas être satisfaits par des systèmes passifs.
Le traitement hygiénique et thermique des espaces sans recours aux équipements CVC est favorisé lorsque possible	On observe par exemple une certaine sobriété dans le traitement des locaux annexes (logistiques, techniques, couloirs, sanitaires). Selon les cas : - ventilation : raccordement au système central performant ou ventilation naturelle, asservissement sur horloge... ; - chaleur : présence restreinte d'émetteurs ; - ECS : nombre de points restreints selon usage ; ...
Le traitement terminal des locaux est adapté et assure de bons rendements d'émission et régulation (terminale)	Les équipements terminaux (émetteurs de chaud/froid, bouches de soufflage/reprise) sont : - de typologie - mode d'émission/réactivité - adaptée aux locaux (situation, morphologie, usage...). Les pièces de conception décrivent : - leur localisation : - par local : clarté de la description, - dans l'espace (plan) : garantie d'une bonne émission ; - leurs caractéristiques : - émetteurs chaud/froid : puissance thermique, puissance électrique associée le cas échéant, débit, chute de température, perte de charge... - soufflage/extraction : plage de débit, perte de charge, induction... ; - la régulation associée : voir § dédié à la régulation.
La conception des systèmes CVC et leur description garantissent la limitation des pertes thermiques (calories ou frigories) des fluides transportés	Les températures des fluides distribués/stockés sont précisées et limitées : - circuits de chauffage ; - préchauffage de l'air en CTA... L'isolation thermique est décrite : - au niveau des conduits et canalisations : précision des pertes maximum (W/ml) et/ou des différentes épaisseurs d'isolation selon les cas ; - au niveau des organes : ballons (Cr), vannes, dégazeur, corps de pompes, échangeur, CTA... ; - au niveau des singularités : accroches des réseaux, pieds des ballons... La saisie dans l'étude RT traduit correctement : - les niveaux d'isolation des réseaux, des équipements.

La conception et la description garantissent la limitation des consommations électriques relatives aux transports des fluides	La conception/réalisation des réseaux permet de limiter les pertes de charges : • précision au CCTP des pertes de charges linéaires maximales à vitesse précisée (niveau performant) (dP/ml) ; • vigilance attirée sur les pertes de charges des organes et singularités ou valeur précisée : - aéraulique : registres, clapets, bouches, batteries, pièges à sons, - hydraulique : vannes, compteurs... ; • précision du niveau d'étanchéité des réseaux, types de raccords autorisés ou proscrits (conduits à joints, pièces usinées, utilisation de pièces de transformations plutôt que piquages directs...). Certification et/ou test de l'étanchéité des réseaux ; • descriptions d'actions préventives en chantier pour limiter l'encrassement des conduits. Les auxiliaires de transport (pompes, ventilateurs) sont performants : • précision des consommations spécifiques (ou rendement) au point de dimensionnement et/ou vigilance attirée sur le non surdimensionnement ; • description précise des régulations : variation de débit, conditions de mise à l'arrêt. La saisie dans l'étude RT traduit correctement : • les puissances absorbées des auxiliaires ; • la régulation des auxiliaires.
L'équilibrage des réseaux aérauliques et hydrauliques est minutieusement prévu et réalisé	Au niveau de la conception des réseaux, l'équilibrage a été anticipé par : • la morphologie générale des réseaux (diamètre, vitesse et longueur des branches) assure un réseau sensiblement auto-équilibré ; • la présence d'organes d'équilibrage (iris, vannes) et leur niveau de description (typologie, autorité, Kvs, localisation...). Afin d'en assurer sa bonne réalisation en chantier : • les méthodes d'équilibrage sont mentionnées dans le CCTP (soit décrites, soit demande d'être explicitées par l'entreprise) ; • la phase d'équilibrage constitue une prestation à part entière dans le CCTP et sa réalisation conditionne la réception ; • un rapport d'équilibrage (détaillant les valeurs réglées et débits obtenus) est demandé.

Les régulations terminales et centrales sont décrites précisément et assurent une corrélation entre besoin et sollicitation du système

Concernant la régulation des systèmes, les règles de régulation sont explicitées a minima pour les systèmes suivants :

- CTA : mode de régulation de la vitesse des ventilateurs pour modulation du débit, extinction journalière/hebdomadaire ou saisonnière des centrales selon usage du bâtiment, régulation de l'échangeur / bypass ;
- système de production de chaud/froid : régime de température de production (variation saisonnière, loi d'eau), régulation des pompes de charges ;
- distribution hydraulique : régulation des circulateurs (modulation puissance/débit, modalité d'arrêt journalier / hebdomadaire / saisonniers).

La régulation des terminaux est décrite :

- émission chaud/froid :
 - description de la typologie des sondes de températures (précision...),
 - description des organes de régulation : réactivité des vannes, autorité... ;
- ventilation :
 - contrôle des débits (précision des plage de fonctionnement des modules de régulation, mode de fonctionnement précisé TOR / proportionnel),
 - adaptation à l'occupation selon usage (sonde CO₂, détection présence),
 - temporisation selon usage (double débit...);
- ECS : temporisation selon usage.

Les précisions suivantes sont appréciées :

- localisation des sondes (de pression, de température) précises. Par exemple localisation au niveau du ballon, distance minimale de certains organes pour éviter les perturbations, situation de la sonde de température extérieure, amont ou aval des filtres pour les sonde de pression des CTA... ;
- le type de signal envoyé (0-10 volt), sa gestion (TOR, proportionnel...) et les valeurs correspondantes.

Les hypothèses dimensionnantes sont précisées et optimisées

Le niveau de performance du projet est rappelé dans les généralités du CCTP (ou renvoi au CCTP0).

Les hypothèses de dimensionnements sont précisées au CCTP et dans les notes de calculs de dimensionnement. Elles font apparaître :

- les caractéristiques constructives ;
- la méthode d'estimation des besoins (statique, dynamique, mesures), leur foisonnement ou priorités données à des fins de limitation de la taille des équipements ;
- la prise en compte des pertes thermiques, des pertes de charges ;
- les coefficients de surpuissance (nul, minoré ou justifié).

Les interventions d'entretien et maintenance sont prévenues et facilitées par la conception	Présence d'équipements assurant la propreté intérieure des réseaux dans le temps : • filtres, désemboueur... ; • alerte sur la nécessité d'intervenir (changement des filtres CTA...). Accessibilité des réseaux et organes : • locaux techniques de taille correcte, accessible ; • gaines techniques de tailles correctes, dévoiement des réseaux limités ; • facilité d'accès aux organes nécessitant de la maintenance (filtres...) ou des visites régulières (réglages, comptages...) : trappes, localisation dans les locaux communs... Présence d'une note d'information à l'intention de l'utilisateur/exploitant (guide utilisateur, DUEM, livret locataire) détaillant (à moduler selon destination) : • les paramètres de réglages des organes (registres, vannes, consignes, loi de régulation...).
Le suivi de chantier est réalisé consciencieusement	Bien que les pièces fournies ne permettent qu'une vision partielle sur le suivi, on pourra regarder : • la liste des pièces ayant fait l'objet d'un visa (fiches produits, notes de calculs, plans, schémas de principes), à moduler suivant que le BE a ou non la mission EXE ; • le niveau de détail des réserves formulées ; • l'éventuelle assistance du BE à l'entreprise pour la mise au point et remédiation aux problèmes rencontrés.

L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'Agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

www.ademe.fr

