

La Région Occitanie s’est engagée en 2016 à devenir un territoire à énergie positive à l’horizon 2050, avec notamment l’objectif d’une baisse de consommation de près de 40% et de multiplication par 3 de la production des énergies renouvelables.

Dans cette optique, la Direction de l’Aménagement et de l’Immobilier a défini une trajectoire énergétique à 2030 et 2050 et déployé un plan de 23 actions sur 5 ans pour lancer la trajectoire sur la base de 3 leviers indispensables et complémentaires :

- sobriété énergétique du parc rénové,
- optimisation des équipements consommateurs
- pilotage des consommations et sensibilisation des usagers.

Aussi l’activation de ces 3 leviers est désormais décisive lors de chaque rénovation énergétique.

Ces leviers devront être mobilisés dès le programme sur la base du présent référentiel.

## 1. Objectifs

### 1.1. Consommation énergétique cible :

Pour les opérations de construction neuve, le bâtiment ou établissement devra être autosuffisant énergétiquement avec **une consommation < 15 kWh<sub>ef</sub>/m²<sub>RT</sub>, concernant les 5 usages conventionnels et décliné comme suit :**

Poste de consommation (hors logement)	Objectif à atteindre
<b>Total électricité spécifique dont :</b>	<b>7 kWh ef/m²</b>
- Eclairage	2 kWh ef/m²
- Auxiliaires chauffage ventilation et ECS	5 kWh ef/m²
<b>Chauffage</b>	<b>5 kWh ef/m² (besoin &lt;25 et scop de 5)</b>
<b>ECS Internat</b>	<b>3 kWh ef/m²</b>
<i>Process Cuisine y compris ECS cuisine</i>	<i>Usage non conventionnel à définir spécifiquement par opération</i>

Pour les opérations de rénovation, la consommation de chauffage cible devra être inférieure à **50kWh<sub>ef</sub>/m²<sub>RT</sub>** (à préciser au cas par cas par un audit énergétique).

### 1.2. Confort d’été :

Le confort d’été est une problématique majeure des bâtiments dotés d’une enveloppe très isolée, surtout dans une zone géographique exposée comme c’est le cas pour la Région Occitanie. Cette problématique est amplifiée dans les lycées où les apports internes sont très importants : fort taux d’occupation des classes et de restauration, et équipements à fort dégagement de chaleur comme la bureautique ou les équipements de cuisine.

La période critique pour le confort d’été démarre au printemps et se termine à mi-octobre.

Le Maître d’Œuvre doit être particulièrement attentif au comportement du bâtiment en saison chaude. Il veillera à équiper le bâtiment de dispositifs permettant de protéger le bâtiment des apports solaires, d’introduire du déphasage de température par des inerties et d’assurer la décharge thermique des locaux. Il convient donc de protéger la façade du bâtiment des apports solaires, à diminuer les apports internes et à anticiper l’évolution climatique <sup>1</sup> (la mise en place à terme de systèmes de rafraîchissement actif sera ainsi étudiée et anticipée mais n’est pas prévue à ce stade).

Les cibles de température maximale dans les locaux sont les suivantes :

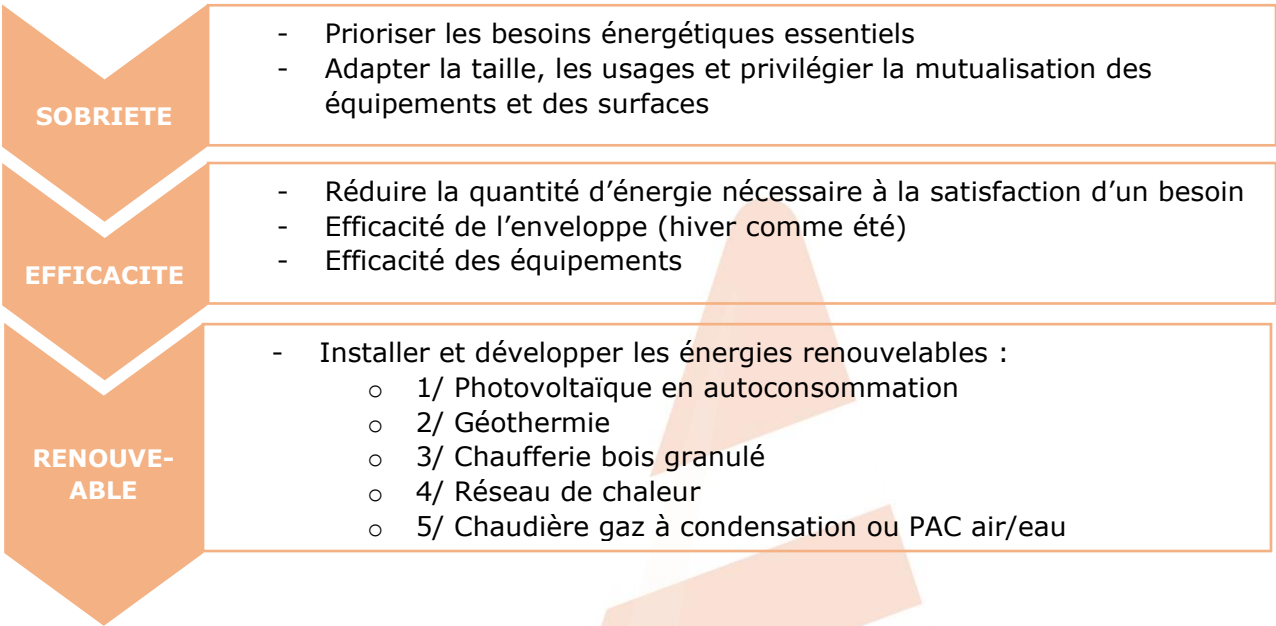
- **40 h maximum du temps d’occupation au-dessus de 28,0°C**
- **0 h du temps d’occupation au-dessus de 30,0°C**

Ce confort d’été doit être atteint de façon passive par la mise en œuvre d’une architecture adaptée sans aucun recours à une quelconque installation active de rafraîchissement. Ces moyens ne seront étudiés que par anticipation d’un besoin futur.

Le respect de ces exigences est vérifié en conception à l’aide de Simulations Thermiques Dynamiques (STD) qui sera réalisée obligatoirement sur toutes les opérations, dont la méthodologie et les exigences d’entrée et de sortie sont décrites dans le cahier des charges STD

## 2. Etapes d’une rénovation énergétique

Une rénovation énergétique passe par les 3 étapes clés ci-dessous :



### 2.1. Sobriété

#### **Optimisation des surfaces :**

Afin de limiter le besoin énergétique pour chauffer le bâtiment en hiver et limiter les surfaces d’apport thermique par les façades et toiture en été, il convient de réduire les surfaces construites. Aussi, il

<sup>1</sup> On notera à ce propos qu’il est demandé dans le cahier des charges STD de réaliser un scénario avec les données du GIEC 2040.

faut mutualiser les fonctions dans un même local pour réduire les espaces non occupés sur une période.

### Conception :

La démarche de conception reposera sur les deux axes suivants :

- **une architecture simple permettant en premier lieu d'atteindre les performances énergétiques,**
- **des systèmes simples complétant le travail sur l'enveloppe.**

Ces deux axes interagissent entre eux.

Les systèmes doivent être simples, faciles à régler et à utiliser par les occupants. Le choix devra également porter sur les systèmes demandant une maintenance aisée et à faible coût.

On évitera également le surdimensionnement des équipements car il conduit à une baisse des performances énergétiques par un fonctionnement éloigné des conditions nominales de conception.

### Conception de la restauration

Il est important de noter que les retours d'expérience de la Région sur les lycées montrent que la consommation d'énergie de la restauration est directement liée au dimensionnement de la cuisine et de ses équipements à la conception, et qu'ensuite elle reste quasiment indépendante du nombre de repas produits et servis réellement.

**La Maîtrise d'Œuvre veillera donc à ne surtout pas surdimensionner les équipements de cuisine.**

**L'aménagement de la fonction restauration** doit en particulier intégrer les principes suivants :

- compacité de la cuisine et position centrale du ballon ECS pour limiter le bouclage ECS. En particulier la laverie doit être accolée à la partie cuisine.
- Regroupement au maximum les chambres froides pour limiter les surfaces de déperdition vers les autres locaux et éloignement des locaux réfrigérés des zones à température élevée (cuisson, local ECS, etc)
- implantation des groupes froids sous abri à l'extérieur (de préférence sur une façade nord) et regroupés
- localisation du local de production ECS à proximité des groupes froids, de manière à optimiser la récupération de chaleur sur les groupes froid pour préchauffer l'eau froide du circuit ECS
- implantation des centrales de ventilation dans un local dédié
- aménagement de vues sur l'extérieur dans les locaux de travail

### Limitation de la puissance du transformateur :

Le transformateur sera limité à 250kV pour la totalité de l'établissement. Cette restriction permet de limiter la consommation totale du lycée et d'éviter le coût de maintenance du transformateur (Puissance <250kW, transformateur entretenu par Enedis). Pour cela la maîtrise d'œuvre favorisera le recours à des équipements électriques très performants gérés par des optimiseurs ou des délesteurs.

Enfin la maîtrise d'œuvre permettra autant que possible le **fonctionnement intermittent des équipements** au plus près des besoins par des interrupteurs marche/arrêt ou des modulations de puissance, ainsi que par des réglages et des programmations adaptés à la mise en service.

## 2.2. Efficacité

### Performance de l’enveloppe

L’enveloppe doit être efficace en hiver pour limiter les déperditions énergétiques comme en été pour garantir le confort thermique intérieur sans équipements de refroidissement actifs.

Il convient donc de réaliser en priorité une l’Isolation Thermique par l’Extérieure (ITE) des façades plutôt qu’une isolation par l’intérieur pour optimiser le confort d’été (cela permet d’assurer un meilleur déphasage de température par la prise en compte de l’inertie des murs intérieurs)

Il convient également d’introduire des matériaux à forte inertie à l’intérieur des bâtiments en contact direct avec l’air intérieur du bâtiment. Il ne faut donc pas rompre cette inertie par des faux plafond ou des cloisons en plâtre.

Ce dessous un tableau donnant des exemples de matériaux isolants et à inertie :

- Le pouvoir d’inertie d’un matériau se lit par la masse volumique
- Le pouvoir isolant d’un matériau se lit par l’inverse de sa conductivité thermique (lambda)

Matériau	Lambda	Masse volumique	Cp	Déphasage R 4 m².K/W	Impact effet de serre
Béton	2,3	2350	1000	-	
Terre cuite	0,6	1500	1000	-	
Pierre calcaire	1,3	2100	1000	-	
Isolants					
Laine de verre	0,032	30	1200	3,1	13
Polystyrène blanc	0,038	25	1368	3,3	23
Polyuréthane	0,022	30	1500	2,9	20
Laine de bois en doublage	0,036	55	2100	5,9	-6
Fibre de bois à enduire	0,042	140	2100	10,2	-7
Coton type METISSE	0,039	20	1200	2,8	1
Paille compressée	0,065	120	1400	9,6	-31
	W/(m.K)	kg/m3	J/(kg.K)	Heures	Kg eq CO2 / UF 1 m² à R = 5 m2 .K/W

### Vitrages et Protections solaires :

#### Ombres Portées :

Le Maîtrise d’Œuvre étudiera la trace des ombres portées par les bâtiments, et leur équipement, sur les façades des autres bâtiments, en traçant leur(s) masque(s) sur les diagrammes de trajectoire du soleil, à la latitude du projet (Latitude 43° N).

#### Surfaces vitrées :

Les surfaces vitrées induisant des déperditions et apports thermiques bien supérieur aux surfaces opaques (facteur de 6 à 8), il convient de ne pas surdimensionner les surfaces vitrées et de les orienter correctement.

#### Les murs rideaux (façade vitrée) sont proscrits.

Les surfaces vitrées orientées EST et particulièrement orientées OUEST seront limitées à leur strict minimum.

**La surface vitrée** de chaque local donnant sur l’extérieur sera **limitée à 20 % de la surface utile** du local. Par dérogation à cette règle, ce ratio sera porté à 30 % maximum pour les halls.

La Maîtrise d'Œuvre devra indiquer la valeur des ratios de surface vitrée pour la totalité des locaux, lors des différentes phases de conception.

#### *Protections Solaires :*

L'ensemble des surfaces vitrées sera équipé de protections solaires en façade permettant d'éviter le rayonnement direct saison estivale sont prévues sur tous les vitrages des façades exposées. Une attention particulière pour les façades Est et Ouest devra être portée, sur lesquelles les protections doivent arrêter le rayonnement solaire horizontal (dispositifs architecturaux, ou brise soleil, etc...). Elles devront être escamotables si elles sont rapportées directement sur la baie.

Afin de garantir la qualité des protections solaire, la Maitrise d'œuvre fournira une étude d'ensoleillement par vitrage (protégés ou non) : Quantité d'énergie reçue par ensoleillement sur le vitrage en fonction des périodes et heures de l'année.

#### **Ventilation :**

**La ventilation sera obligatoirement de type double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait pour l'ensemble des bâtiments,** à l'exception de locaux spécifiques comme les sanitaires collectifs directement accessibles de l'extérieur. Ces exceptions devront être justifiées.

La Maîtrise d'Œuvre produira pour chaque réseau de ventilation, une note de calcul acoustique permettant de vérifier en phase conception le respect de ces exigences.

Il faudra également prévoir dans la conception une ventilation nocturne afin d'abaisser la température de la masse interne du bâtiment et pas uniquement la température de l'air ambiant en saison estivale. La ventilation doit donc permettre de bons échanges thermiques entre cette masse et le fluide rafraîchissant.

#### **Chauffage :**

Les besoins en chauffage seront finement calculés et dimensionnés à l'aide d'une STD.

Afin de limiter les déperditions, il est essentiel de définir une stratégie d'équilibrage lors de la conception : identification des pertes de charge des différentes antennes, type et localisation des équipements pour le maintien du bon débit à chaque émetteur, type et localisation des équipements pour la mesure des débits, sans que cela soit au détriment de la pression demandée aux circulateurs (HMT). Cet équilibrage permettra de dimensionner et localiser correctement les différents équipements.

Loi d'eau fonction de la température extérieure impérativement.

Les logements auront une production chauffage et ECS décentralisée du reste de l'établissement.

La régulation terminale sera performante<sup>2</sup> et programmable. Il est proscriit d'installer des thermostats réglables dans les salles de classe ou dans les chambres d'internat, y compris ceux qui sont théoriquement inaccessibles aux élèves (par un surboitier fermé par exemple...). Seules de simples sondes ou des robinets thermostatiques sont admis. Néanmoins, l'occupant devra pouvoir réduire ou fermer le chauffage, par un robinet simple sur radiateur par exemple.

#### **ECS :**

---

<sup>2</sup> Tolérance maxi +/-0,5°C.

Le retour effectué par la Région sur les lycées est que la majeure partie de la consommation énergétique de l'ECS (de 50 à plus de 90%) est réalisée par le maintien en température de la distribution (bouclage). Sauf indication contraire dans le programme de chaque opération les internats et les logements de fonction de lycée auront **une production d'ECS décentralisée sans aucune installation de bouclage** :

- Logement de fonction : ballon individuel par logement
- Internat : ballon ECS indépendant pour une douche dans un bloc sanitaire (un bloc sanitaire pour 2 chambres de 2)

Sauf indication contraire, l'ECS pour la restauration sera assurée à partir d'une **production propre à la restauration** (production par ballon ECS gaz à condensation par exemple). Aucun raccordement sur un réseau de chaleur ne sera accepté. La distribution ECS restauration est maintenue en température par un bouclage.

La récupération de chaleur émise par les condenseurs des groupes frigorifiques sera systématiquement étudiée. Ceci implique concrètement une production de froid centralisée et la localisation du local de production de froid à proximité du local de production ECS.

Le ballon tampon de récupération devra avoir le même niveau d'isolation que celui des ballons à gros volume.

**GTC :**

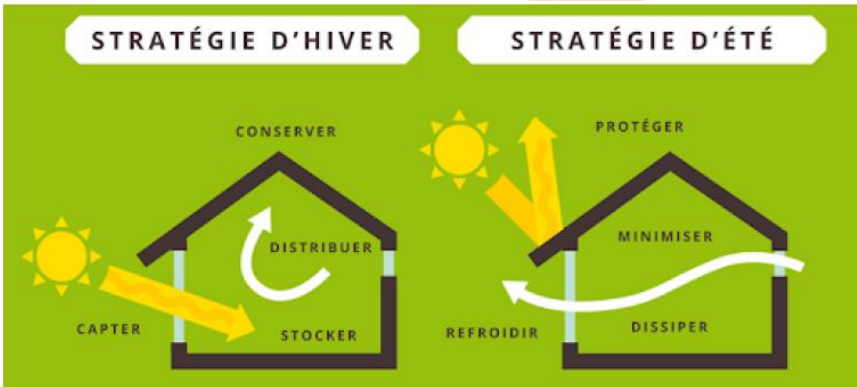
Une GTC avec superviseur sera installée obligatoirement. Elle permettra de raccorder l'ensemble des automates des différents équipements de CVC, de centraliser la remontée d'information (température, fonctionnement, compteurs, ...) , et d'agir sur quelques actions, à minima :

- Planning
- Quelques températures cibles

Sauf indication contraire, tous les automates des équipements devront donc être ouverts en lecture et en écriture. Les compteurs d'énergie et d'eau seront numériques.

La maitrise d'œuvre fournira l'analyse fonctionnel des automates, ainsi que les schémas de la supervision. La supervision devra être simple et accessible par tous.

**Schéma général d'un bâtiment bioclimatique :**



**2.3. Renouvelable**

Une étude de potentiel d'énergie renouvelable devra être réalisée obligatoirement, en priorisant ces sources d'énergie :

- 1/ Photovoltaïque en autoconsommation
- 2/ Géothermie
- 3/ Chaufferie bois granulé

4/ Réseau de chaleur

5/ Chaudière gaz à condensation ou PAC air/eau

Pour chaque installation d'énergie renouvelable, une étude technique et économique, en APD au plus tard, vérifiant entre autres les conditions d'éligibilité au fond chaleur, devra être réalisée. Cette étude détaillera les coûts d'exploitation prévisionnels :

- Consommations énergétiques de la production renouvelable, du système de chauffage d'appoint éventuel
- Détermination des frais prévisionnels de conduite et de petit entretien (poste P2)
- Détermination des frais prévisionnels de gros entretien et réparation (poste P3)

Différentes options ou variantes du projet pourront ainsi être analysées en coût global par la maîtrise d'œuvre afin d'orienter les décisions du maître d'ouvrage.

L'étude technique et économique constituera aussi la **pièce justificative du dossier de subvention Fond Chaleur** et permettra de valider le financement du projet avant la signature des marchés de travaux.

**Concernant le photovoltaïque, dans le cadre d'une rénovation, l'autoconsommation en raccordement indirect sera à privilégier. L'étude technique et économique vérifiera que le taux d'autoconsommation soit supérieur à 60%.**

**Objectif visé : sur tout projet neuf, le dimensionnement des panneaux photovoltaïques sera tel que la production photovoltaïque totale (autoconsommée ou revendue) couvrira à minima 100% des besoins électriques du bâtiment construit/rénové (autosuffisance énergétique) afin de remplir les objectifs de bâtiment à Energie Positive sur une période annuelle. Cette consommation prend en compte les gestes d'économies d'énergie.**

Selon la loi APER, sont concernés par l'obligation de mettre du photovoltaïque : dès 2025 les rénovations lourdes et les bâtiments neufs. Dès 2028, les parkings de plus de 500m2 existants accueillant du public.

.





TOITURE PHOTOVOLTAIQUE

**Quelles questions doit-on se poser dans le cadre d'une rénovation de toiture ?**

-LOCALISATION :

- ☐ Périmètre architecte Bâtiments de France : Oui / Non
 ☐ Orientation générale du bâtiment (Nord/Sud) :
 ☐ Degré d'inclinaison :
 ☐ masques : Oui / Non

Si Oui :

Nature : arbres, bâtiments :

Azimut :

Distance :

Hauteur :

Nombre d'h de masque approximatif :

-TYPE DE TOITURE :

STRUCTURE

- ☐ Matériau de couvert :
 ☐ Matériau charpente
 ☐ Espacement entre chevrons

Diagnostic de la surcharge admissible : Oui / Non

Pour rappel : compter 15kg/m2 pour une installation PV en surimposition avec structure support (50kg avec du lestage).

En général :

Matériaux	Résistance
Tuiles mécaniques / pays	de 40 à 70 kg/m2
Fibrociment	20kg/m2
Ardoise	20kg/m2
Tôle	20kg/m2
Bac acier	8kg/m2

ETAT (joindre idéalement photo)

- année de rénovation :

sinistralité : Oui / Non

pérennité estimée avant rénovation :

ISOLANT

- épaisseur :

Matériau :

nature et taux de compression :

compatible PV / incompatible PV



### SURFACE LIBRE

☐ actuelle : .....m2 / μ

Cas échéant : supplémentaire prévue (si extension) :

☐ présence d'obstacles > 10% de la surface totale (extractions/local technique/puit de lumière...) : Oui / Non

Si Oui :

- surface approximative au sol :
- hauteur moyenne :

☐ possibilité d'accueillir un local technique (onduleur, batteries) : Oui / Non

### -EVOLUTION DU BATIMENT

☐ cession envisageable

☐ oui

☐ non

NOTA : si oui dans les 10 ans : opter pour un dimensionnement 100% autoconsommation (pas de revente).

### -BILAN ELECTRIQUE DU LYCEE :

☐ Consommation annuelle en MWh :

☐ Mix énergétique (cf Advizeo ) :

% élec / % gaz / % bois / % géothermie... :

☐ Talon électrique (nuit) en kW :

☐ Budget annuel en € TTC sur le poste électricité :

☐ Dimensionnement du TGBT

☐ Puissance d'abonnement

### -MAINTENANCE

☐ Gammes de maintenance (panneaux ; onduleurs, superviseur)

### -MONTAGE FINANCIER et BILAN ECONOMIQUE

Rappel sur les recommandations sur le dimensionnement (cf. Référentiel Travaux Fiche Technique PV) : travailler sur des courbes de consommation post rénovation (relamping / gestion de l'énergie, ...). Viser une installation supérieure à 100kWc avec à minima 60% d'autoconsommation sans dépasser 500kWc. Privilégier l'orientation plein Sud avec 30° d'inclinaison, à minima 20° d'inclinaison.

Privilégier le dimensionnement à minima 90% d'autoconsommation pour les lycées ayant déjà une ENR ou dont la surface est limitée (subvention FEDER possible si l'installation PV permet d'aller au-delà du réglementaire).

Recommandations pour le calcul des temps de retour :

- coût : environ 1,5€/m2 en toiture, 2€/m2 en ombrière PV. P3 : 20% du coût total, P2 : 0,5% du coût total ;
- prix de revente surplus 2024 : (S21) : < 100kWc : 80ct/kWh / > 100kWc : 131ct/kWh ;
- prix moyen de l'électricité 2024 : 200€/MWh – indexation : 1%/an.
- Tarif de rachat : <https://www.cre.fr>

Hypothèses prises :

- Dimensionnement (kWc)
- Investissement :
- Productible sur 25 ans (durée de vie panneaux) :
- Taux d'autoconsommation
- Frais de maintenance annuelle sur 25 ans :
- Estimation de la revente ou de l'économie générée sur 25 ans (voir la grille de tarif à jour sur le site de la CRE (<https://www.cre.fr>) )
- Provision P3 sur 25 ans :

→ Temps de Retour Brut calculé : \_\_\_\_ ans

## INFORMATIONS diverses

Référentiel Travaux : Fiche Technique Photovoltaïque

<https://www.photovoltaique.info/fr/>

### Caractéristiques techniques :

1m2 de panneaux = 250Wc à 300Wc - densité sur surface horizontale : 2,5.

**Productible** : rendement : de 17 à 23% (30% pour les triples jonctions), soit 250 à 300Wc/m2<sup>3</sup>.  
Perte de rendement de 0.7% / an. 1200 à 1400h de fonctionnement nominal /an

**Durée de vie** : 25 ans pour les panneaux; 15 ans pour les onduleurs.

Rendement : de 17 à 23%<sup>4</sup>, soit 250 à 300Wc/m2. Perte de rendement de 0.7% / an.

**Recyclage** : 100% sauf première génération à base de Tellurure de Cadmium. Obligation pour le vendeur de recycler (directive Européenne DEEE qui s'applique aux appareils ménagers et équipements électriques) depuis 2014, éco contribution, collecte et recyclage assurés par PV Cycle (organisme européen)

**CERTIFICATION** : QUALIBAT PHOTOVOLTAIQUE (8122) ou « QualiPV-500 » pour les entreprises d'installation; RGE 20.15 pour la maîtrise d'œuvre

<sup>3</sup> Selon les Normes de test standard (1000W direct, 25°C)

<sup>4</sup> Peut monter à 30% pour les triples jonction

## Identifier le périmètre et le niveau d'exigence dès le préprogramme

### Quelles questions doit-on se poser dès le préprogramme ?

#### 1-ETAT DES LIEUX : VETUSTE, ISOLATION, VALEUR D'USAGE :

- ☐ Bâtiment chauffé à 19°C et régulièrement utilisé : Oui / Non
- ☐ Façades ou menuiseries faiblement isolées : Oui / Non
- ☐ Façades ou menuiseries vétustes : Oui / Non
- ☐ Bâtiment inconfortable (plaintes utilisateurs en termes de confort d'hiver ou d'été) : Oui / Non
- ☐ Absence de protection solaire sur les façades vitrées (orientées Est, Sud, Ouest) : Oui / Non
- ☐ Bâtiment faiblement ventilé (extraction dans les sanitaires ou aucune extraction) : Oui / Non
- ☐ Equipements intérieurs vétustes : Oui / Non
- ☐ Environnement extérieur favorable aux îlots de chaleur : Oui / Non

#### 2-SYNTHETISER LES OPPORTUNITES ET FAIBLESSES A REALISER UNE RENOVATION ENERGETIQUE D'ENVELOPPE:

Opportunité	Faiblesse
<input type="checkbox"/> Site ou bâtiment déjà identifié dans le schéma directeur énergie comme gros consommateur	<input type="checkbox"/> Complexité de mise en œuvre (accessibilité limitée, périmètre ABF, complexité structurelle de la façade)
<input type="checkbox"/> Gain potentiel / Economie d'énergie identifiée sur le bâtiment à la suite de l'état des lieux ou de l'audit énergétique	<input type="checkbox"/> Façade ancienne en brique ou pierre pouvant nécessiter une analyse des transferts hygrothermiques dans la paroi
<input type="checkbox"/> Gain en confort possible sur le bâtiment	<input type="checkbox"/> Façade présentant un risque de désordre liée à l'humidité (remontée d'humidité par capillarité par exemple)

#### 3-IDENTIFIER LES POINTS DE VIGILANCE :

- ☐ Réglementation thermique et Critères d'éligibilité aux CEE (R des isolants, U des fenêtres)
- ☐ Qualité de l'Air Intérieur (dimensionnement des entrées d'air ou des bouches de ventilation)
- ☐ Confort d'été (évacuer les apports des occupants, protéger des apports solaires)
- ☐ Réglementation incendie (respect du C+D, ouvrants de désenfumage en façade)
- ☐ Règle d'urbanisme (limite de propriété et déclaration préalable)
- ☐ Propriété intellectuelle de l'architecte vis-à-vis des modifications de façade

#### 4-FINALISER LE PERIMETRE DE LA RENOVATION ET LE NIVEAU D'EXIGENCE :

- ☐ Isolation par l'extérieur (ITE) : Oui / Non
  - ☐ Si non, alors prédisposition pour accueillir à terme une ITE (retour d'isolant autour des menuiseries par exemple): Oui / Non
- ☐ Remplacement des menuiseries : Oui / Non

- ☐ Si oui, redimensionnement par la même occasion des menuiseries (maçonnerie au niveau des allèges ou impostes vitrées par exemple, pose d'Eléments De Remplissage – EDR à défaut) : Oui / Non
- ☐ Si oui, réflexion approfondie sur les dimensions, le choix des matériaux, les surfaces d'ouvrants, des types d'occultations (pérennité, entretien, étanchéité à l'air et à l'eau, confort visuel et usage) : Oui / Non
- ☐ Mise en place d'une ventilation double flux : Oui / Non
  - ☐ Si non, alors prédisposition pour accueillir à terme une double-flux (conserver une imposte de plus 200 par exemple) : Oui / Non
- ☐ Mise en place de protections solaires sur les façades vitrées (orientées Est, Sud, Ouest) : Oui / Non
  - ☐ Si non, alors prédisposition pour mettre en place à terme des protections solaires : Oui / Non
- ☐ Remplacement des émetteurs de chauffage : Oui / Non
  - ☐ Si oui, alors vérification avec le service Energie de la cohérence de l'opération : Oui / Non
- ☐ Intervention sur la re végétalisation des cours extérieures : Oui / Non
  - ☐ Si oui, alors vérification avec la Direction Qualité Environnementale de la cohérence de l'opération : Oui / Non

#### 5-LE CAS IDEAL POUR UNE RENOVATION ENERGETIQUE EXEMPLAIRE (EXIGENCE DE CONSOMMATION DE CHAUFFAGE INFERIEURE A 30 à 40 kWh/m<sup>2</sup>/an)

- ☐ Votre rénovation énergétique concerne un bâtiment chauffé à 19°C et régulièrement utilisé : Oui / Non
- ☐ Le gain potentiel / Economie d'énergie identifiée sur le bâtiment a été évalué (Audit) : Oui / Non
- ☐ Le confort d'été avant et après travaux a été évalué (Audit) : Oui / Non
- ☐ La rénovation énergétique d'enveloppe sera bien globale (traitement des façades, menuiseries, protections solaires, ventilation) : Oui / Non