

## Principes d'intégration des systèmes de production d'énergies renouvelables au bâti

### CONTEXTE

En 2020, les bâtiments représentent près de la moitié de l'énergie consommée en France (source ADEME).

Dans un contexte de changement climatique dû aux émissions de gaz à effet de serre, il devient plus que jamais nécessaire de **réduire notre consommation** et de **remplacer** progressivement les **énergies fossiles par des énergies décarbonées et renouvelables**.

Le développement sur le territoire BUCOPA de **systèmes de production d'énergies renouvelables** sur les

nouvelles constructions et sur le bâti ancien, en complément de **l'amélioration de l'efficacité énergétique** des bâtiments est une priorité.

Qu'ils soient collectif ou individuel ces systèmes de production d'énergie, doivent **s'intégrer dans le paysage et l'environnement architectural**.

C'est pourquoi un projet d'installation doit faire l'objet d'une **réflexion globale** envisagée sous l'angle technique, architectural, patrimonial, paysager et environnemental.

### Diversité des systèmes de production

Il existe aujourd'hui un panel de plus en plus sophistiqué d'unité de production énergétique individuelle destiné à la production d'électricité ou de chauffage. Parmi eux les **capteurs solaires** sont les plus représentés. On distinguera les panneaux solaires thermiques des panneaux solaires photovoltaïques.

L'aérothermie en particulier les **pompes à chaleur** (PAC) air/air ou air/eau constituent également une autre modalité de production énergétique renouvelable.

Enfin **l'éolien** individuel se développe.

#### PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES

- Production de chaleur.
  - Capteur tubulaires et en pan vitré.
  - Coloris : bleuté-irisé, noir, brun ou rouge.
- Orientation optimale panneaux : 45 °, plein sud**

#### PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

- Production d'électricité.
  - Cellules photovoltaïques.
  - Coloris : bleuté-irisé, noir, brun ou rouge.
- Orientation optimale panneaux : 30 °, plein sud**

#### AÉROTHERMIE

- 2 types: aérothermie air/air (climatiseurs réversibles) ou air/eau, et géothermie eau/eau ou sol/eau.
- **Production de chaleur et de froid.**
- Coloris : aérothermie généralement clair (blanc, beige, gris), géothermie invisible

### Enjeux et principes d'intégration par typologies

#### CENTRES ANCIENS

**ENJEUX :** Forts enjeux patrimoniaux et architecturaux

#### PRINCIPE D'INTERVENTION :

**Protéger** pour mettre en valeur un patrimoine urbain et architectural attractif.

#### QUARTIER PAVILLONNAIRE

**ENJEUX :** Les enjeux architecturaux sont réduits mais l'impact sur la valeur d'ensemble et le paysage doit être finement analysé.

#### PRINCIPES D'INTÉGRATION :

**Gérer** l'impact des installations en fonction du contexte.

#### ZONE AGRICOLE

**ENJEUX :** Domaine agricole traditionnel à grande valeur architecturale dans un paysage préservé.

#### PRINCIPES D'INTÉGRATION:

**Créer** pour préserver le bâti traditionnel de tout impact.

#### MAISON DE VILLE & FAUBOURG

**ENJEUX :** Ensemble urbain du XIXe en continuité avec le centre ancien. Enjeux patrimoniaux forts.

**PRINCIPES D'INTÉGRATION: Accompagner** le bâti existant avec intelligence et exigence.

#### ZONE D'ACTIVITÉ

**ENJEUX :** Enjeux architecturaux faibles mais impact urbain sur les perceptions depuis les grands axes de circulation et dans les entrées de ville. Impact paysager fort.

**PRINCIPES D'INTÉGRATION: Optimiser** pour rendre productive de grandes surfaces du toit et sol.



## CONSULTER LA LÉGISLATION

Compatibilité avec documents d'urbanismes et périmètres de protection.



## DÉFINIR SES BESOINS

Quelle production (chaleur, électricité), pour quel usage, et combien de résident ? (etc.)  
**=Dimensionner l'installation**



## EVALUER LES GISEMENTS & LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUES

- Évaluation de la pertinence du gisement énergétique (diagrammes solaires) pour construction et bâtiment existant.
- Évaluation - diagnostic des performances énergétiques dans le cadre d'un bâtiment existant

• **Conception bioclimatique** (solaire passif) dans le cadre d'une construction.



## SOIGNER L'INTÉGRATION

• Faire appel à un **architecte-conseil** et/ou un **architecte** pour améliorer son projet.

## CAPTEURS SOLAIRES

### • DIMENSIONS

-> Choisir des tailles de capteurs qui ne déséquilibrent pas la composition du bâti. *Il existe des dimensions très variées allant de la tuile aux grands panneaux.*

### • DISPOSITIONS

-> implantation dans un rampant de toiture préférentiellement sud (choisir l'orientation la plus favorable en fonction des différentes contraintes: esthétiques, optimisation du rendement, présence de masques ...)

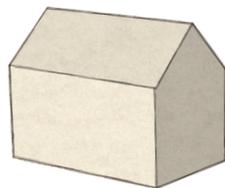
-> S'inspirer des lignes de force du bâtiment pour positionner les capteurs, lignes de faîtage, de gouttières, rythme des percements (portes, fenêtres...),

-> Ne pas disperser les capteurs, éviter le fractionnement, le mitage des couvertures.

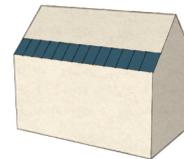
-> Eviter les dispositions complexes types U ou L - conserver l'unité du pan de toiture, privilégier des formes simples et rectangulaires.

-> Respecter les pleins et les vides, préférer un positionnement symétrique des capteurs vis-à-vis des ouvertures (portes, fenêtres...)

-> Intégrer finement les capteurs au nu de la couverture (sans créer de surépaisseur), respecter le profil surfacique (pose sur des tuiles courbes déconseillée). A l'égout/ au faîtage/ le long de la rive, de préférence sur un appentis/ annexe avec un toit moins haut.

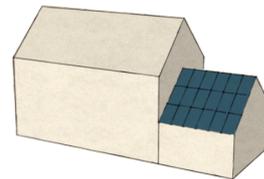


Installation panneaux solaires.



Regrouper sur rive

OU



Regrouper sur appentis

## POMPES À CHALEUR

### • EMPLACEMENT

-> Installer le dispositif dans une partie la moins visible du domaine public : en retrait de la façade dans une niche, derrière une ventelle, sous un appentis/ bucher ou au niveau du sol.

-> Lorsque cela est possible : créer un abri multifonctionnel.

-> Eviter les cours intérieures habitées

-> Eviter de diriger les extracteurs vers un habitat voisin proche (impact sonore - entre 46dB à 60dB- et visuel)

### • INTÉGRATION ESTHÉTIQUE & ACOUSTIQUE.

-> Masquer à la vue par une grille ou des ventelles, ou enfin par la création d'un appendice bâti, suffisamment important et intégré pour qu'il n'apparaisse pas lui-même comme une verrière supplémentaire.

-> Créer un mur acoustique dissimulant l'appareil et employer des patins anti-vibration pour limiter l'impact sonore.

-> Disposer des brise-vues en faisant attention à ne pas bloquer la ventilation de la pompe à chaleur.

-> Intégrer le système dans le bâtiment avec un masque en façade.



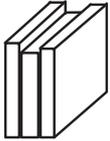
### Code de l'Urbanisme Article L.111-6

De manière à encourager le développement de dispositifs de production d'énergies renouvelables sur le bâti ancien et les nouvelles constructions, **le code de l'urbanisme dans l'article L.111-6 rend inopposables les dispositions du PLU interdisant l'utilisation de matériaux ou de procédés de construction permettant la production d'énergie renouvelable** correspondant aux besoins de la

consommation domestique de l'immeuble ou de la partie de l'immeuble concernés.

Il précise cependant que le PLU peut comporter des **prescriptions destinées à assurer la bonne intégration architecturale** du projet dans le bâti existant et dans le milieu environnant.

## Les dispositions permettant de développer les énergies renouvelables dans le PLU



### LE RÈGLEMENT

La possibilité offerte au règlement de prescrire la production d'énergies renouvelables est expressément prévue à l'article L.151-21 du CU : « **Le règlement peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci** ». Cet objectif peut sous-tendre bon nombre de prescriptions, qui peuvent être imposées dans tous les zonages du PLU et dans presque tous les articles du règlement écrit.

Le règlement peut favoriser à la fois **l'installation de dispositifs de production d'énergies renouvelables, l'adaptation aux contraintes et opportunités climatiques et la valorisation des ressources énergétiques**, de diverses manières, notamment en :

- prévoyant des **autorisations de dépassement de la hauteur maximale des constructions** pour l'installation d'équipements d'énergies renouvelables (L. 151-28 3<sup>e</sup> et complété par l'alinéa 2 du L. 151-29 et le 1<sup>er</sup> alinéa du L. 151-29-1 du CU), et complété par l'article R.151-42
- dérogeant aux règles concernant l'aspect extérieur des bâtiments ou des toitures pour **favoriser l'insertion des dispositifs de production d'énergies renouvelables** (L. 152-5 du CU),
- favorisant le **développement urbain des secteurs disposant d'un bon potentiel de développement des énergies renouvelables** : vent, solaire (notamment au regard des masques portés par les massifs boisés et bâtiments), géothermie ... (L. 300-1 du CU), définissant des secteurs où les constructions, installations, aménagements devront **respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées** (L.151-21 du CU),
- permettant les **installations de production d'énergies renouvelables dans les secteurs agricoles et naturels** les mieux exposés (L. 151-11 du CU), etc.



### LES ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT ET DE PROGRAMMATION (OAP)

Les grands principes d'urbanisation et d'aménagement des extensions urbaines (zone AU) doivent être définis et décrits par des OAP, rendues obligatoires par les lois Grenelle.

Au titre du L. 151-7-1<sup>o</sup> du CU, les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) peuvent « **Définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment les continuités écologiques, les paysages, les entrées de villes et le patrimoine, lutter contre l'insalubrité, permettre le renouvellement urbain, favoriser la densification et assurer le développement de la commune** ».

Les OAP peuvent aussi permettre de **préciser les modalités de requalification** de quartiers existants et **fixer les principes d'un aménagement économe et propre en énergie** :

- de manière indirecte, en abordant des thématiques susceptibles d'avoir un impact sur **les dépenses énergétiques et l'approvisionnement énergétique** ;
- de façon directe, en confortant **l'intégration de la performance énergétique et des énergies renouvelables dans les opérations d'aménagement, de construction ou de réhabilitation du bâti**.

Le CU n'affiche pas directement d'exigence pour aborder la question énergie - climat dans les OAP, mais le **format et le statut juridique des OAP** peut permettre de cadrer les aspects énergétiques des secteurs stratégiques de développement et de renouvellement, en présentant les **principes d'urbanisation et d'aménagement** des secteurs à urbaniser ou les démarches favorables à la maîtrise de l'énergie et à la prise en compte des atouts climatiques des zones en fixant des objectifs de production par secteur.

## QUELLES PROCÉDURES D'ÉVOLUTION D'UN PLU POUR INTÉGRER CES DISPOSITIFS ?

Hormis la **révision générale**, une **procédure de modification simplifiée** peut suffire pour intégrer des dispositions favorisant le déploiement des énergies renouvelables, dans la limite où l'intégration des questions énergétiques :

- **ne modifie pas les orientations du PADD ; ne réduit pas un espace boisé classé, une zone agricole ou une zone naturelle et forestière ; ne porte pas atteinte à une protection édictée en raison des risques de nuisance, de la qualité des sites, des paysages ou des milieux naturels** (Article L153-31 du CU relatif à la procédure de révision) ;
- **ne majore pas de plus de 20% les possibilités de construction résultant, dans une zone, de l'application de l'ensemble des règles du plan ; ne diminue pas ces possibilités de construire ; ne réduit pas la surface d'une zone urbaine ou à urbaniser** (Article L153-41 du CU relatif à la procédure de modification).

## DÉMARCHES ADMINISTRATIVES PRÉALABLES POUR LE PETITIONNAIRE

Dans le cadre de l'installation de tous types de capteurs solaires:

- une **déclaration préalable (DP)** (cerfa 13703-08), déposée en mairie, est obligatoire lors d'une installation sur un **bâti existant**. Cette déclaration doit être accompagnée d'un plan de situation du territoire, d'un plan masse, et d'une représentation de l'aspect extérieur des ouvrages pour permettre au service instructeur d'apprécier l'intégration architecturale du projet.

- Dans le cadre d'une construction neuve, un **permis de construire (PC)** (cerfa 13406) est obligatoire. Il sera également accompagné d'un plan de situation du terrain, d'un plan masse, de plans en coupe, des plans des façades et des toitures, d'une notice architecturale et paysagère indiquant le contexte de l'opération, de documents graphiques montrant l'intégration architecturale du projet et de documents photographiques. Les dispositions générales du PLU indiquent les contraintes à respecter.

**NB :** dans le cadre d'une installation sur un immeuble ou en copropriété, il faut obtenir l'autorisation d'effectuer les travaux auprès des copropriétaires.

Dans le cas particulier **d'espaces protégés** ou **réglementés** (périmètre de Monuments Historiques, Site Patrimonial Remarquable, Sites classés et inscrits ...) l'autorisation de travaux est systématiquement soumise à **l'avis préalable** de l'Architecte des Bâtiments de France (**ABF**) et appréciée au cas par cas.

**NB :** Le projet est situé dans les abords d'un **Monument Historique** s'il se trouve à une distance inférieure ou égale à **500 mètres** du monument. Le projet est considéré dans son champ de visibilité s'il vérifie l'une des trois conditions suivantes :

- Le projet est vu depuis le monument historique ;
  - Depuis le projet, on peut voir le monument historique ;
  - Depuis un troisième point, on voit à la fois le projet et le monument historique.
- C'est la raison pour laquelle des vues lointaines sont demandées dans les dossiers de demande d'autorisation.

## ACCOMPAGNEMENT DE PROJET

Pour vous assurer de la qualité d'insertion de votre projet, faites appel à des professionnels, consulter un **architecte et/ou un architecte-conseil**.

Vous pourrez également disposer d'un accompagnement technique auprès de votre **agence locale de l'énergie et du Climat** ou consulter la **Direction Départementale des Territoires**.

## Pour aller plus loin

- 18e Rencontre Interprofessionnelle – jeudi 21 octobre 2021 à Saint Vulbas // **Produire son électricité : une réelle source d'économie d'énergie** - Ainterpros du bâtiment durable

- **Guide des capteurs solaires** en Languedoc-Roussillon, CAUE de l'Aude, 2015 disponible : [https://www.les-caue-occitanie.fr/sites/default/files/fichiers/ressource/field\\_fichiers/livret\\_guide\\_des\\_capteurs\\_2018\\_light.pdf](https://www.les-caue-occitanie.fr/sites/default/files/fichiers/ressource/field_fichiers/livret_guide_des_capteurs_2018_light.pdf)

- **Guide d'intégration des installations solaires sur le bâti** dans les Hautes-Pyrénées, DDT Hautes-Pyrénées 2020, disponible : <https://www.les-caue-occitanie.fr/publication/guide-dintegration-des->

installations-solaires-sur-le-bati-dans-les-hautes-pyrenees

- **Guide de prise en compte de l'énergie dans les PLU**, éléments de méthode et exemples; SCOT de la Tarentaise Vanoise : <https://www.tarentaise-vanoise.fr/wp-content/uploads/2018/01/Guide-PLU-ET-ENERGIE.pdf>

- **Loi transition énergétique pour la croissance verte** (TECV) du 17 août 2015 : <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

- **Loi Energie Climat** du 8 novembre 2019 : <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-energie-climat>

## CONTACTS

**Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de l'Ain (CAUE 01)**

01 Ain  
**caue**  
 Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de l'Ain  
 34 Rue du Général Delestraint,  
 01000 Bourg-en-Bresse  
 04 74 21 11 31

**Agence Locale de l'Énergie et du Climat de l'Ain ( SPL ALEC Ain)**

01 Ain  
**ALECAIN**  
 Agence Locale de l'Énergie et du Climat  
 Société Publique Locale à Impact positif  
 102 Bd Édouard Herriot  
 01000 Bourg-en-Bresse  
 04 74 45 16 46

**Direction départementale des Territoires de l'Ain**

01 Ain  
**PRÉFET DE L'AIN**  
 Liberté Égalité Fraternité  
 23 Rue Bourgmayer,  
 01000 Bourg-en-Bresse  
 04 74 45 62 37

**Association Départementale pour l'Information sur le Logement de l'Ain (ADIL 01)**

01 Ain  
**adil**  
 de l'Ain  
 34 Rue du Général Delestraint,  
 01000 Bourg-en-Bresse  
 04 74 21 82 77

**Unité départementale de l'architecture et du patrimoine de l'Ain (UDAP 01)**

01 Ain  
**MINISTÈRE DE LA CULTURE**  
 Liberté Égalité Fraternité  
 23 Rue Bourgmayer,  
 01000 Bourg-en-Bresse

01 Ain  
**caue**

Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de l'Ain

34 rue Général Delestraint

01000 Bourg-en-Bresse

04 74 21 11 31

contact@caue-ain.com

[www.caue01.org](http://www.caue01.org)

**BUCOPA**  
 Syndicat mixte Bugy - Clèze - Ponce de l'Ain

Château de Chazey-sur-Ain

01 150 CHAZEY SUR AIN

04 74 61 90 10

contact@bucopa.fr

<https://www.bucopa.fr/>