

Énergie photovoltaïque

Intégration architecturale et paysagère

Il s'agit ici de porter un regard synthétique et général sur la problématique de l'intégration de l'énergie photovoltaïque dans le bâti drômois.

Quelles sont les questions à se poser pour aborder et préparer son projet en vue d'une intégration architecturale réussie ? Quelles sont les possibilités d'implantation du support photovoltaïque ? Quelle est la typologie du bâtiment concerné par le projet ? Peut-on intégrer l'énergie photovoltaïque de la même manière sur un hangar agricole que sur une maison ?

L'intégration architecturale de l'énergie photovoltaïque pose la question de la valorisation d'un projet en composant avec l'existant ou en l'intégrant dans du neuf. Les fiches pratiques proposent des pistes à suivre en tenant compte des objectifs d'équilibre entre production viable et intégration architecturale.

L'énergie photovoltaïque et sa « famille » énergétique

L'énergie photovoltaïque n'est pas la seule énergie « durable » domestiquée qui ne peut s'affranchir de la question de son intégration architecturale et paysagère. Un système géothermique terrassé en plateaux ne peut être planté que d'herbe ; les pompes à chaleur obligent une implantation en partie à l'extérieur du bâti ; les chaudières à granulés nécessitent souvent la construction d'un espace bâti dédié ; l'énergie éolienne domestique produit quant à elle des objets architecturaux en rapport direct avec le paysage.

La question de l'intégration de l'énergie photovoltaïque est réelle car son principe de fonctionnement implique qu'elle soit « au contact » des éléments « supports » et donc plus facilement visible que la plupart des unités de production d'énergie utilisant la matière fossile, qu'il est possible de cacher.

Une pratique culturelle ?

La cheminée fut le moyen le plus répandu pour chauffer une habitation ; sa fonction et sa forme ont façonné ce nouveau matériau architectural adopté peu à peu dans le paysage culturel. L'énergie photovoltaïque sera peut-être l'outil de « l'émancipation collective » de l'électricité domestique car, à la nécessité d'avoir chaud, s'ajoute aujourd'hui le besoin économique, pour chacun, de se sentir durablement autonome sur le plan énergétique.

Un nouveau matériau pour l'architecture ?

Cet élément purement technologique, à la couleur caractéristique et à la texture unique et dont l'effet d'échelle produit par l'assemblage répété d'un même objet (panneau, membrane...), impacte directement l'architecture.

Il ne s'agit pas simplement de l'ajout d'un produit – construction neuve – ou d'un rajout – réhabilitation – mais d'un outil supplémentaire, pour l'architecture, un ornement avec lequel il faudra composer désormais. Il s'agit bel et bien d'un élément technique qui intègre le corps d'un bâtiment, peut créer une nouvelle peau à la toiture terrasse, identifier une façade, etc...

Si la gamme de ce matériau architectural tend à se développer (teintes des panneaux ou du cadre support, formes et tailles des cellules), ce dernier représentera alors un véritable élément de vocabulaire d'architecture.

Néanmoins, à ce jour, cette technologie se développe encore à l'échelle macroscopique et souffre de sa jeunesse. Sa couleur singulière, sa texture lisse et le manque de réflexion poussée pour éviter l'objet « rapporté » sur le toit, font qu'elle peut interroger sur la nécessité d'étudier précisément son intégration.

Notion d'intégration architecturale

La pose d'un système de production en toiture n'en fait pas automatiquement un élément intégré à une architecture. **Alors, qu'est-ce que la notion d'intégration ?** Existe-t-il une recette de la bonne intégration en opposition à la mauvaise, « indigeste » ? Pourquoi est-ce acceptable ou non ?

L'intégration architecturale n'est pas à relier directement au terme répandu dans le monde de l'énergie photovoltaïque ; de l'intégration « liée au tarif d'achat de l'électricité ». Il faut identifier quelques paramètres inhérents au support photovoltaïque et participant à cette notion d'intégration : **dimensions, proportions, positionnement, inclinaison, teinte, contraste, texture, reflet, épaisseur, composition, continuité, homogénéité, etc...** Tous ces critères participeront ou non à l'**impact du projet**.

Notion d'impact

Visuel, l'impact marque l'esprit et imprime une image. Un projet d'énergie photovoltaïque à l'impact visuel plus ou moins fort modifiera plus ou moins l'image précédente que l'on se faisait d'un lieu ou d'un bâtiment. L'impact a donc une dimension sensible et culturelle.

Culturel, l'impact renvoie à une dimension collective indéniable. L'espace urbain, l'architecture et le paysage sont d'intérêt général en France. Les réglementations en vigueur (code de l'urbanisme, de l'environnement, de la construction, du patrimoine...) obligent à un respect, tendent à rechercher la qualité et la préservation de ce qui fait l'identité d'un espace, d'un contexte bâti ou non, d'un objet architectural.

Cette mesure de l'impact (visuel, culturel, sensible, sociétal) est délicate et relève de la sensibilité de la collectivité, de sa « compétence » à comprendre l'espace en perpétuelle évolution dans lequel elle vit. Cela implique donc que le choix individuel a un impact sur la perception collective et que cela doit interroger l'utilisateur (particulier, entrepreneur, commanditaire public) sur la notion d'intégration architecturale et paysagère pour que chaque projet participe d'une acceptation collective, culturelle et sensible.



Un village drômois en 2010...

Si on laissait faire, sans réflexion sur l'intégration architecturale et paysagère...

... à quoi pourrait ressembler ce même village en 2030 ?

... et pourquoi pas en 2015 ?



Octobre 2010

Département de la Drôme – Document-cadre photovoltaïque

Chacun a donc une responsabilité sur son environnement et sur celui de ses concitoyens.

A la recherche d'une bonne intégration architecturale s'ajoute la question de la méthode :

→ Comment aborder un projet d'énergie photovoltaïque ?

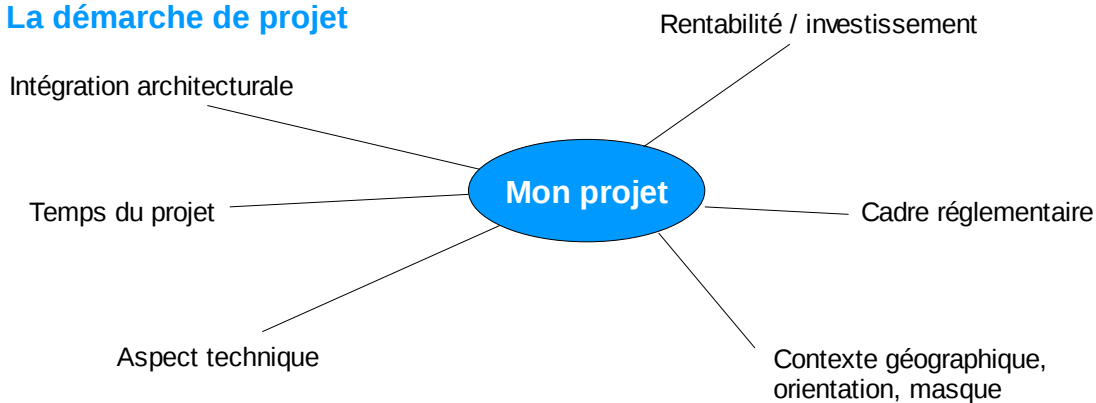
... en tant que particulier ?

... en tant qu'instructeur de la demande ?

... en tant que décideur ?

La notion de projet est essentielle car elle suppose une analyse des contextes et les choix opportuns qui en découlent ; elle ouvre le débat et la discussion sur les notions d'impact et d'intégration.

La démarche de projet



Des fiches méthodologiques

- [fiche C3a](#) : L'habitat individuel et collectif en tissu urbain
- [fiche C3b](#) : L'habitat individuel en tissu diffus et péri-urbain
- [fiche C3c](#) : Les bâtiments agricoles
- [fiche C3d](#) : Les bâtiments industriels et artisanaux
- [fiche C3e](#) : Les bâtiments et équipements publics
- [fiche C3a](#) : Les espaces non bâtis – implantations au sol

Un matériau en pleine évolution technologique et esthétique

La nature du support se décline en plusieurs versions qui peuvent s'adapter à la nature de la toiture : en panneaux, en tuiles, en membranes déroulables sur étanchéité des toitures-terrasses, en panneaux translucides pour verrières, etc... Ces techniques diffèrent dans leur rendement. Ainsi le choix du dispositif tiendra compte de ces données pour atteindre l'équilibre entre intégration (et donc impact) et fonctionnalité (besoin – production).

Les fabricants, par la gamme d'éléments proposés tant par le dessin des cellules que la couleur des supports et revêtements, travaillent sur la problématique de l'amélioration de l'intégration architecturale. Ainsi le « matériau » photovoltaïque ne se limite pas à la couleur bleue des cellules sur un fond noir et sur un support noir. Il existe déjà une large gamme développée par différents fabricants :

- **Les revêtements anti-reflet de la cellule**

Plusieurs teintes sont développées et disponibles suivant les quantités requises :

1^{er} nombre : rendement pour cellules polycristallines
2nd nombre : rendement pour cellules monocristallines

Bleu	100 % / 100 %	Gris	73-80 % / 84 %
Rouge	77-80 % / n.d.	Brun	81-90 % / 87 %
Jaune	83-93 % / 81 %	Vert	89-98 % / n.d.
Magenta	n.d. / 78 %		

- **La couleur du fond du support**

Le fond du module peut être coloré (généralement blanc et noir sur le marché) et il est possible d'avoir un fond transparent en plastique ou en verre. Dans ce cas les modules peuvent être intégrés dans la construction comme matériau semi-transparent.

- **La couleur du cadre**

Le cadre contribue à protéger et fixer les modules. La grande majorité des cadres sont en aluminium anodisé, naturel ou coloré. Certains modules peuvent être choisis sans cadre, afin de les fixer d'une autre façon comme par exemple fixation « à point » ou fixation « linéaire ».

- **Les motifs, les dimensions et les grilles électriques**

Les cellules ont des formes et des dimensions différentes. Les dimensions des modules ne sont pas standardisées. Il existe plusieurs variantes de grilles pour les contacts électriques qui donnent un aspect différent aux modules.

- **La séparation entre les cellules**

Du point de vue énergétique, la séparation doit être minimale ; d'autre part, pour des raisons esthétiques ou d'intégration dans le bâtiment, une séparation plus grande peut être choisie.

- **Les dimensions du module**

Au début, les modules étaient conçus pour être connectés à une batterie et ils avaient les dimensions typiques d'environ 1.5 m x 0.6 m x 0.04 m (4 x 9 cellules 12V). Aujourd'hui les dimensions des modules ne sont plus standards, avec tous les avantages et/ou les inconvénients que cela comporte.

Quelles possibilités ?

