



*Date de dépôt : 27 septembre 2022*

## **Rapport**

**de la commission de l'énergie et des Services industriels de Genève chargée d'étudier la proposition de motion de Pierre Eckert, Yves de Matteis, François Lefort, Ruth Bänziger, Marta Julia Macchiavelli, Didier Bonny, David Martin, Marjorie de Chastonay, Adrienne Sordet, Philippe Poget, Boris Calame, Philippe de Rougemont, Anne Bonvin Bonfanti, Claude Bocquet, Christian Zaugg, Jocelyne Haller, Christina Meissner, Emmanuel Deonna, Sylvain Thévoz, Grégoire Carasso, Badia Luthi, Denis Chiaradonna : Réalisons le potentiel photovoltaïque du canton**

*Rapport de majorité de Amanda Gavilanes (page 4)*

*Rapport de minorité de Jacques Béné (page 72)*

## Proposition de motion (2835-A)

### Réalisons le potentiel photovoltaïque du canton

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève considérant :

- que le plan directeur de l'énergie mentionne que le potentiel d'énergie solaire (photovoltaïque) mobilisable dans le canton de Genève est de 1400 GWh/an<sup>1</sup> ;
- que le potentiel d'énergie solaire déjà mobilisé n'est que de 60 GWh/an représentant à peine plus de 4% du potentiel mobilisable ;
- que les technologies permettant de capter l'énergie solaire sont disponibles rapidement et compléteront avantageusement les autres principales sources d'énergie renouvelable du canton que sont l'hydrothermie et la géothermie ;
- que le mazout représente encore environ 15% de l'énergie finale consommée à Genève, alors qu'il est une source importante d'émission de gaz à effet de serre ;
- que le plan climat cantonal rappelle qu'il « est également indispensable de valoriser les toitures et les façades afin d'augmenter les productions électriques renouvelables locales »<sup>2</sup> ;
- que les politiques d'incitation n'ont, pour le moment, pas déployé les effets escomptés quant à l'accélération de la mobilisation du potentiel photovoltaïque du canton de Genève ;
- que le Grand Conseil du canton de Bâle-Ville vient d'édicter une obligation d'équiper tous les toits de panneaux solaires<sup>3 et 4</sup> ;
- qu'une plus grande part d'énergie photovoltaïque dans le mix énergétique genevois réduirait la dépendance à certains intrants et participerait aux objectifs de le décarboner à l'horizon 2030 ;

---

<sup>1</sup> Plan directeur de l'énergie 2020-2030, page 18.

<sup>2</sup> Plan climat cantonal, page 56.

<sup>3</sup> <https://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100394/000000394001.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.rts.ch/info/regions/autres-cantons/12727845-mesure-inedite-a-baleville-qui-rend-obligatoires-les-panneaux-solaires-sur-les-toits.html>

- que l'alimentation en énergies fossiles, plus particulièrement le gaz, est sujette à d'importantes hausses de tarifs que la récente crise en Ukraine a encore amplifiées ;
- qu'une production décentralisée de l'énergie permet d'en sécuriser l'approvisionnement ;
- qu'au vu des risques de pénurie d'approvisionnement électrique en Suisse, il est nécessaire de rapidement augmenter la part d'électricité produite localement ;
- que la motion 2715 votée à l'unanimité du Grand Conseil le 29 janvier 2021 demande de soutenir le développement de centrales solaires participatives,

invite le Conseil d'Etat

- à accentuer les efforts pour réaliser dans les meilleurs délais la plus grande partie du potentiel photovoltaïque cantonal ;
- à atteindre l'objectif de l'équipement de toutes les toitures qui s'y prêtent en panneaux photovoltaïques ;
- à intégrer aux conditions d'autorisation de construire une obligation de couverture partielle ou totale des façades, bien ou très bien orientées, de panneaux solaires photovoltaïques ;
- à développer des modèles de financement de ces installations, sous forme de garanties de prêts bancaires ou de financements participatifs tels que validés par la motion 2715 ;
- à développer ou à faire développer des méthodes de stockage de l'électricité permettant de couvrir le creux de production hivernale.

## RAPPORT DE LA MAJORITÉ

### Rapport de Amanda Gavilanes

La commission de l'énergie et des SIG s'est réunie à deux reprises sous la présidence de M. Pierre Eckert, afin de traiter la motion 2835 « Réalisons le potentiel photovoltaïque du canton », les 28 avril et 15 mai 2022. Les procès-verbaux de séance ont été tenus avec exactitude par M<sup>me</sup> Letizia Muscionico et M. Raphaël Egon Houriet, que je tiens à remercier chaleureusement au nom de la commission.

Les personnes suivantes ont été auditionnées :

- M. Cédric Petitjean, directeur de l'OCEN ;
- M. Pierre-Alain Girard, directeur de l'OPS ;
- M. Patrick Mollard, directeur du service monuments et sites.

M<sup>me</sup> Béatrice Stückelberg, secrétaire générale adjointe au DT, a également assisté à nos travaux.

### Préambule

La crise énergétique dans laquelle nous nous trouvons va profondément marquer et transformer nos modes de consommation et de production d'énergie. Elle va clairement contribuer à accélérer la transition énergétique, si nécessaire à la préservation de notre planète et à la lutte contre le réchauffement climatique.

La présente motion vise à réaliser le potentiel photovoltaïque du canton, afin d'augmenter le recours à ce type d'énergie en s'assurant que l'on puisse poser des panneaux photovoltaïques aux endroits qui y sont adaptés. Les différentes auditions et discussions en commission ont montré qu'il existe, à l'heure de la transition écologique, un réel intérêt politique à promouvoir ces dispositifs pour tous les types de bâtiments. C'est pourquoi les commissaires se sont prononcés en faveur de la motion amendée.

Vous trouverez, ci-dessous, quelques éléments introductifs énoncés par les motionnaires.

## Introduction

Récemment, les médias se sont fait l'écho d'un risque de pénurie d'approvisionnement électrique en Suisse. L'instabilité des cours de certaines ressources nécessaires à la production d'énergie et la demande accrue à certaines périodes de l'année (lors des pics hivernaux) font planer un risque non négligeable sur l'approvisionnement énergétique (notamment électrique) de la Suisse et du canton de Genève. Or, ce risque pourrait aller croissant à l'avenir. Dans un entretien avec les médias, la ministre de l'énergie Simonetta Sommaruga souligne comme raisons les tensions en Ukraine, des réservoirs de gaz vides et les centrales nucléaires françaises à l'arrêt plus longtemps que prévu. La ministre a également appelé à développer les énergies renouvelables indigènes.

L'évolution de la consommation électrique suivra deux chemins divergents. D'une part, il existe encore un potentiel d'efficacité dans les domaines de l'industrie, du numérique ou des ménages privés, ce qui amènera globalement une baisse de la consommation. Mais, d'autre part, la transition vers l'électromobilité et le chauffage basé sur les pompes à chaleur conduira à une hausse notable. Au niveau suisse, on anticipe de passer globalement de 60 TWh aujourd'hui à environ 80 TWh à l'horizon 2050, soit une augmentation de 33%. Dans le même temps, les centrales nucléaires, qui contribuent pour environ un tiers de la production indigène, seront arrêtées progressivement selon la décision du peuple sur la stratégie énergétique 2050.

Dans une étude pilotée par Greenpeace et publiée récemment, il est rappelé que la Suisse n'a pas besoin du nucléaire ni des énergies fossiles pour assurer son approvisionnement énergétique et limiter le réchauffement climatique. L'éolien et le couplage chaleur-force auront leur rôle à jouer, mais pour une contribution qui ne devrait pas excéder 10 à 15%. La clé passe par un développement massif de l'énergie solaire. Il s'agit, désormais, d'accélérer son déploiement dans ce que Greenpeace a appelé un « sprint solaire ». Il s'agit par ailleurs de la seule façon de répondre de façon crédible à l'urgence climatique.

A Genève, le potentiel d'énergie photovoltaïque mobilisable a été clairement identifié dans le plan directeur de l'énergie (1400 GWh/an). Cela représente la troisième ressource d'énergies renouvelables locales mobilisables, après l'hydrothermie et la géothermie. Or, à l'heure actuelle, le potentiel mobilisé n'est que de 60 GWh/an. L'hydrothermie est en cours de déploiement à grande échelle avec le réseau GeniLac. La géothermie de moyenne profondeur en est encore à l'état de recherche, même si les premiers résultats sont encourageants. Les technologies liées au solaire photovoltaïque

ont atteint un bon niveau de maturité et peuvent être mises en œuvre rapidement. On peut d'ailleurs trouver en Europe des fabricants de panneaux de bonne qualité à des prix totalement compétitifs.

Il convient donc de donner une impulsion volontaire à ce sprint solaire en demandant à l'Etat de rendre obligatoire la pose de panneaux photovoltaïques sur l'ensemble des surfaces qui s'y prêtent et ainsi d'exploiter une partie significative du potentiel solaire tel que défini dans le plan directeur de l'énergie. Des textes demandant cette obligation ont été déposés au niveau fédéral et à Bâle-Ville. Dans ce dernier canton, une motion contraignante à ce sujet a été acceptée par le parlement en décembre 2021. La présente motion s'appuie en bonne partie sur cette motion bâloise. Le tissu urbain de ce demi-canton est assez semblable à celui de Genève. Elle demande que l'ensemble des toitures, façades et autres surfaces qui présentent un potentiel bon à très bon soient astreintes à une obligation d'installation de panneaux photovoltaïques. Les exigences patrimoniales restent bien entendu réservées, conformément à la loi sur l'énergie. Le concept de « toitures qui s'y prêtent » doit être compris de la façon suivante. L'orientation de la surface est tout d'abord primordiale, d'ailleurs ce paramètre est déjà compris dans le cadastre solaire. Une surface obligatoire minimale devra être définie par voie réglementaire. Les surfaces trop petites présentent en effet souvent des coûts d'installation qui ne couvrent que difficilement le prix de vente de l'énergie électrique. On pourra aussi objecter que la couverture d'un toit pourrait entrer en conflit avec la mise en place d'une toiture végétalisée. Pour autant que des précautions soient prises, cette crainte n'est pas fondée.

Lors du débat parlementaire à Bâle-Ville, la question du financement a été soulevée par certains des partis. La réponse à cette légitime interrogation passe par plusieurs pistes. Le retour sur investissement est parfaitement raisonnable, de l'ordre de 7 à 10 ans, pour des installations qui ont des durées de vie au minimum de 25 ans. Cela est d'autant plus pertinent que des primes provenant de la Confédération et de SIG existent. Il est toutefois possible que certains propriétaires ne possèdent pas la capacité d'investissement nécessaire, c'est pourquoi la motion demande que l'Etat mette en place des modèles de financement pouvant par exemple être des prêts sans intérêt ou des garanties d'emprunt. Les possibilités de mutualisation doivent également être promues. Un propriétaire pourrait mettre ses surfaces à disposition d'un investisseur énergétique ou d'une collectivité, avec des conditions financières à définir. Les propriétaires d'un groupe de villas pourraient également investir ensemble pour équiper un ou plusieurs toits et utiliser ensemble l'électricité produite, pour autant que les obstacles techniques et administratifs à ce genre de partage ne soient pas démesurés. La motion sur

les centrales solaires participatives 2715 (votée à l'unanimité par le Grand Conseil) doit donner un clair soutien à cette façon de procéder. Par ailleurs, il est clair que la production d'énergie solaire est maximale en été et minimale en hiver. Des capacités de stockage utilisant le pompage-turbinage dans les barrages de montagne existent, mais seront probablement insuffisantes à l'avenir. La présente motion demande ainsi que des méthodes alternatives de stockage soient développées et mises en œuvre. En dehors du stockage par gravité (pompage dans les barrages ou levage de solides), on peut mentionner la production de gaz (Power-to-Gas) ou d'hydrogène.

## **Séance du 28 avril 2022**

### *Auditions du premier signataire*

M. Eckert rappelle que cette motion s'est inspirée d'une motion déposée dans le canton de Bâle-Ville. Il continue en notifiant qu'existe à Genève un cadastre solaire où l'ensemble des toits du canton est répertorié avec une certaine qualité à l'aune d'un ensoleillement favorable ou défavorable. Il est possible de calculer avec ce cadastre le potentiel solaire qui existe sur l'ensemble du canton. En additionnant l'ensemble de ces toits, on arrive à un potentiel qui correspond à 1400 GWh de production annuelle si l'ensemble des toits étaient réalisés. Actuellement, 60 GWh par an sont mobilisés, ce qui représente à peu près 4% du potentiel total. Il est donc visible qu'un effort reste à faire. Il précise qu'il se base sur les chiffres du PDE. Le plan du climat cantonal donne également des éléments. Dans le plan directeur de l'énergie, divers éléments visent les panneaux photovoltaïques. En effet, il mentionne l'importance d'accompagner les propriétaires immobiliers notamment à travers un financement, des appels d'offres groupés et des aides financières. Le développement de l'innovation est également traité, comme intégrer directement le panneau aux bâtiments ou encore mettre en place des tuiles solaires ainsi que des panneaux solaires hybrides. Il suggère de faire une audition d'une personne sortant de l'EPFL afin de discuter des différentes évolutions dans le domaine du photovoltaïque. Il ajoute que le PDE parle de favoriser la disposition de surfaces de toits à travers des droits de superficie et de développer les synergies entre le photovoltaïque et les toitures végétalisées. Il notifie à la commission qu'elle trouvera un lien dans la motion mettant en exergue les toitures végétalisées combinées aux panneaux photovoltaïques. Il semble nécessaire de développer davantage l'accès aux centrales participatives pour les personnes qui ne sont pas propriétaires, ne sont pas en mesure de financer des panneaux solaires ou encore n'ont pas de surfaces suffisamment ensoleillées.

Il rappelle que la Suisse cherche à sortir des énergies fossiles, c'est pourquoi une transition est nécessaire. Il faudra notamment faire en sorte que les véhicules qui roulent à essence roulent à l'électricité. Il en est de même en ce qui concerne le chauffage qui va devoir passer des énergies fossiles aux pompes à chaleur qui vont également fonctionner à l'électricité. Globalement, une augmentation de la consommation d'électricité vu la transition est à attendre. Il est possible de se diriger vers un potentiel de sobriété en économisant de l'énergie. M. Brunier avait parlé d'une réduction de la consommation, jusqu'à 40% de la consommation, par la sobriété. L'un dans l'autre, un certain nombre de projections peuvent être faites et on passerait de 60 TWh à, à peu près, 80 TWh d'ici 2050. La question reste de savoir comment la Suisse va gérer cette transition sachant que le potentiel additionnel des autres types d'énergie comme l'hydraulique, la biomasse ou l'éolien est assez limité. Le photovoltaïque va devoir être fortement développé. L'objectif demeure également de sortir de la dépendance internationale actuelle. D'autres augmentations sont possibles, comme la biomasse et l'éolien qui est encore peu réalisé en Suisse. L'éolien représenterait 5% de la production, ce qui n'est pas suffisant pour régler le problème actuel. C'est pourquoi il affirme que le plus gros potentiel qui existe en Suisse est le photovoltaïque, Il est nécessaire de mettre en place le « sprint solaire » à Genève et c'est justement l'objectif de cette motion. La motion déposée invite le Conseil d'Etat à accentuer les efforts pour renforcer, dans les meilleurs délais, le photovoltaïque et, à cette fin, à rendre obligatoire, dans un délai de 15 ans, l'équipement de toutes les toitures qui s'y prêtent en photovoltaïque. Il serait utile d'ajouter aux conditions d'autorisation de construire une obligation de couvrir les façades de photovoltaïque. Il pense utile de développer des modèles de financement de ces installations sous forme de garantie de prêts bancaires ou de financements participatifs. Il relève qu'il est important de développer des méthodes de stockage de l'électricité pour répondre au creux de production hivernal. En effet, si le potentiel photovoltaïque est réalisé entièrement, il y aura un excédent d'électricité en été et cet excédent estival devra être stocké. Une façon de stocker l'énergie est de pomper dans des barrages, mais pour l'instant il n'y a qu'un endroit où cela est réalisable, au barrage de la Grande-Dixence. Le système de Power-To-Gas, qui consiste à faire du méthane avec l'électricité, est une technologie qui est actuellement discutée, mais là aussi il est nécessaire de trouver un moyen de stockage efficace. Il a été précisé dans la motion les surfaces « qui s'y prêtent », ce sont notamment les surfaces qui sont placées dans le cadastre solaire. Cependant, il n'est pas forcément nécessaire de mettre une obligation pour chaque surface, notamment celles

qui sont trop petites. En ce qui concerne les façades, il lui semble utile de faire une audition pour voir quelles sont les options possibles.

Pour le financement, il précise que le retour sur investissement est assez court comparé aux rénovations énergétiques discutées précédemment. Sur le photovoltaïque, on parle de retour sur investissement de 7 à 10 ans, tout en sachant que les panneaux ont une durée de vie de 25 à 40 ans. Il souligne qu'un certain nombre de primes et de subventions existent. Des prêts sans intérêt pourraient être mis en place pour les personnes qui n'auraient pas le capital suffisant pour mettre ces installations. Des possibilités de mutualisation sont également réalisables. Cependant, un certain nombre d'obstacles administratifs complique les mutualisations. Il ajoute que la motion 2715 sur les centrales solaires participatives peut donner des éléments sur la mutualisation. Il rappelle qu'il est important de traiter les développements des moyens de stockage et les alternatives telles que le système Power-To-Gas.

### *Questions des députées et des députés*

Un député libéral-radical trouve la motion intéressante et positive. Il remarque que le mot « obligatoire » figure dans la deuxième invite et relève que les propriétaires vont déjà devoir déboursier beaucoup d'argent pour refaire leur isolation thermique. Il ne trouve pas judicieux de venir avec une dépense supplémentaire obligatoire pour atteindre le même objectif risque. En effet, selon lui une méthode incitative serait plus appropriée. Il évoque aussi la tension qui existe entre les gens qui veulent mettre des panneaux photovoltaïques sur leur maison et l'office du patrimoine. Un conflit est actuellement en train d'être réglé à Genève concernant cette problématique. Il souhaite avoir l'opinion du motionnaire en ce qui concerne cette tension existante entre ces deux objectifs.

M. Eckert rappelle que la motion s'est inspirée de celle de Bâle, mais il n'est pas impossible de modifier le terme « obligatoire ». Il mentionne la motion déposée par le PLR qui cherche à enlever le rôle de la CMNS. A sa connaissance, une directive va prochainement être modifiée par le département ou par l'office cantonal de l'énergie qui devrait donner plus de possibilités de couvrir des toits aussi dans des zones protégées.

M<sup>me</sup> Stückelberg notifie qu'un guide vient d'être présenté à la CMNS et sera bientôt présenté à la commission consultative sur les questions énergétiques. Le guide vise la problématique des patrimoines et de l'énergie. Elle pense que c'est une bonne idée que cette commission n'ait pas encore adopté la directive, car une consultation doit se faire avant qu'elle soit

formellement adoptée. Il lui semble utile que le guide soit aussi présenté à la commission. Elle ajoute qu'il est nécessaire de relativiser le potentiel de la zone 4B par rapport aux potentiels réels et coûts.

M. Eckert demande quand cette directive peut être présentée à la commission.

M<sup>me</sup> Stückelberg répond qu'il suffit que les personnes soient disponibles, mais une présentation peut être faite quand ils le souhaitent.

Un élu du Centre ramène à la première question de son collègue du PLR. Si c'est obligatoire et que des complications sont rajoutées, il faut se demander quel est le devoir des uns et des autres. Une étude de l'école d'ingénieurs de Bienne, traitant le sujet du stockage d'énergie, met en place une stratégie d'énergie pour autant qu'on l'utilise directement. Il aimerait savoir s'il est possible de végétaliser un toit et de mettre du photovoltaïque simultanément. M. Eckert souligne qu'il existe un lien dans la motion.

Une députée Verte affirme qu'il est possible de le faire quand il s'agit de nouveaux toits. Il a même été démontré, à Lyon, que cette méthode était très intéressante, car les plantes arrivaient notamment à tempérer la chaleur des panneaux, ce qui boosterait leur efficacité.

Le président souhaite savoir si la commission est intéressée de regarder comment stocker l'énergie. Il rappelle que Gaznat imagine stocker une grande quantité de méthane dans des cavernes. Une personne de Gaznat a proposé à la commission de venir le trouver sur place à Aigle pour voir le fonctionnement de l'entreprise. Il dit qu'il se renseignera sur la possibilité de se déplacer. Il demande aux membres de la commission s'ils seraient intéressés à aller à Aigle. Il semblerait qu'inviter un employé de Gaznat à la commission est une meilleure solution. Il constate qu'aucun membre n'est contre l'audition d'un ingénieur sortant de l'EPFL et que personne n'est contre l'obtention d'informations supplémentaires concernant le stockage d'énergie. Il juge nécessaire d'auditionner le département pour voir comment il pensait mettre en œuvre cette motion.

Un député du PLR suggère d'auditionner l'Association genevoise des toitures et façades (AGTF).

Le président accepte et constate qu'il n'y a pas d'opposition.

Un socialiste rappelle qu'il est plus judicieux de commencer par auditionner le département avant de décider des éclairages dont pourrait avoir besoin la commission pour finaliser les travaux.

## Séance du 15 mai 2022

*Audition du département, représenté par M. Cédric Petitjean, directeur de l'OCEN, M. Pierre-Alain Girard, directeur de l'OPS, et M. Patrick Mollard, directeur du service monuments et sites*

M. Petitjean signale aux députés qu'il s'agit d'une présentation conjointe de l'OCEN et de l'OPS. Elle porte sur le développement du solaire et consiste à remettre en perspective cette directive. En effet, dans le cadre de cette commission, la mise à jour de la directive solaire va être évoquée. Le contexte a changé depuis la dernière version de cette directive de 2015. Il y a tout d'abord eu la déclaration de l'urgence climatique et l'adoption du plan directeur de l'énergie en décembre 2020. Des objectifs ambitieux en termes de développement photovoltaïque ont été énoncés.

Le développement photovoltaïque s'inscrit dans le cadre d'évolutions sociétales ainsi que dans un contexte géopolitique tendu, notamment avec la guerre en Ukraine qui entraîne le renchérissement des énergies fossiles. Ainsi, il est important de réaffirmer l'ambition du canton en matière valorisation du solaire à l'horizon 2030. Il rappelle que le solaire possède deux variantes, une photovoltaïque et une thermique. Le plan directeur de l'énergie fixe un objectif ambitieux de 350 GWh/an. Le potentiel solaire du canton s'élève quant à lui à 1400 GWh/an. L'atteinte de ce potentiel solaire nécessite l'installation de 400 m<sup>2</sup> de panneaux solaires par jour jusqu'à 2030.

Les objectifs correspondent ainsi à un tiers du potentiel total et sont donc à la fois ambitieux et réalistes. En effet, 70% des bâtiments sont sans contraintes patrimoniales. Il est possible de valoriser des immeubles ou des bâtiments en zone industrielle et ceci permettrait d'atteindre l'objectif du plan directeur de l'énergie. Il y a une montée en puissance du solaire à Genève avec une installation annuelle correspondant à 85 GWh/an. Il y a toutefois de nombreux freins au développement de cette technologie. Ce guide solaire a été établi par les services de l'Etat. La directive est également faite avec l'OAC. Ce guide solaire a été consulté par les différentes commissions spécialisées, les commissions du Conseil d'Etat, ainsi que par les différents partenaires professionnels, immobiliers et par les associations de protection de l'environnement.

Le tableau fait état du solaire photovoltaïque à Genève. En 2021, cela correspondait à l'équivalent de 60 terrains de football et l'objectif est d'atteindre 250 terrains de football pour souscrire à l'atteinte des 350 GWh/an. A l'horizon 2030, cela correspondra à 12,5% de la part photovoltaïque. Malgré tout, il n'est pas possible d'avoir recours à toutes les surfaces, et notamment pas aux surfaces patrimoniales.

Il est important de rappeler l'importance du thermique. L'idée n'est pas de ne faire que du photovoltaïque ou que du thermique, mais de proposer un mixte. L'objectif en termes d'énergie thermique est multiplié par cinq, notamment grâce à l'aide du Programme Bâtiments qui subventionne ces installations. Il est important d'avoir un suivi des installations, afin de vérifier qu'elles sont bien connectées et qu'elles produisent les quantités d'énergie requises. La Confédération fait notamment des audits réguliers.

La stratégie solaire s'inscrit dans le cadre fédéral qui donne la priorité à l'énergie solaire tout en préservant les biens culturels et les sites naturels. Le dispositif actuel s'inscrit pleinement dans le cadre fédéral. A l'échelle cantonale, il est nécessaire de valoriser les ressources locales, tout en préservant le patrimoine bâti. L'idée n'est pas de faire du solaire à tout prix, mais d'en proposer au bon endroit et de s'assurer de la bonne préservation du parc bâti. Ce guide est donc la traduction d'une volonté partagée de massifier le solaire photovoltaïque mais dans le respect de la préservation du patrimoine. L'idée est de promouvoir les installations intégrées, afin de préserver l'intégrité architecturale des bâtiments. L'autre objectif consiste à favoriser le solaire et à aller vers une valorisation des toitures de sorte à avoir une architecture de bonne qualité. Il s'agit également de conjuguer l'utilisation de l'énergie solaire avec celle des pompes à chaleur et de réfléchir à la question du stockage. Il y a des outils à disposition de l'administration et ce guide va permettre d'accompagner les propriétaires et les mandataires dans le cadre des différentes procédures administratives et des règles technologiques, afin de faciliter et d'accélérer la pesée d'intérêts entre les politiques publiques, car celle-ci a tendance à retarder la délivrance des autorisations de construire. Un carnet de route est associé à ce guide et est destiné aux professionnels, afin de leur rappeler les normes de mise en œuvre et d'intégration de l'énergie solaire sur les toitures. Dans cette directive solaire, il est fait mention des dispositifs légaux aussi bien fédéraux que cantonaux. Il est aussi fait mention de la nécessité du monitoring et des règles en termes de protection patrimoniale. Il est question de la massification du solaire avec un volet mettant en lumière les considérations patrimoniales. L'idée est aussi d'accompagner la valorisation de la cinquième façade de la toiture, qui peut combiner à la fois le solaire et la végétalisation.

Il souhaite donner quelques exemples qui montrent que le solaire est promu sous toutes ses formes, qu'il s'agisse des constructions neuves ou en rénovation. Le but est de donner le cadre, d'expliquer et de démontrer comment l'intégration du solaire s'effectue à Genève. Sur une des images, on peut apercevoir la valorisation maximale de la toiture, en l'occurrence la partie rouge. Il y a aussi un rappel des obligations légales aux professionnels,

concernant la vérification des structures et de l'intégration du bâti. Il faut s'assurer que les structures du bâtiment soient respectées et optimiser le stockage ainsi que la végétalisation de la toiture.

Lorsqu'il est question de photovoltaïque, il est important d'avoir les raccordements nécessaires avec les SIG et de rappeler les règles de sécurité. Certaines installations n'ont en effet pas d'échafaudages et ne respectent donc pas les normes de sécurité. Il est possible d'observer quelques illustrations d'objets qui sont là pour inspirer les installations exemplaires, notamment sur la valorisation complète de la toiture et sur l'intégration des panneaux solaires, aussi bien sur des bâtiments d'habitation qu'à usage industriel.

Il faut éviter l'implémentation de panneaux solaires qui ne donne pas lieu à une valorisation optimale.

Il y a une pesée d'intérêts à effectuer entre la protection du patrimoine et la promotion de l'énergie solaire. Il rappelle que 30% des bâtiments sont protégés sur le canton. Seuls 70% des bâtiments sont donc valorisables. Le sens du propos n'est pas de rejeter catégoriquement l'installation de panneaux solaires sur les 30% en question, mais d'appliquer les règles qui s'imposent en la matière et qui sont décrites dans le guide solaire.

M. Mollard explique qu'en ce qui concerne la question de l'intégration de panneaux solaires dans le patrimoine, leur réflexion s'est basée sur la loi fédérale. Celle-ci donne les règles de bonne intégration pour toutes les installations. En ce qui concerne la protection du patrimoine, il y a une distinction entre les bâtiments fortement protégés / à haute valeur patrimoniale, qui représentent 7% des bâtiments, et les autres. L'objectif consiste à minimiser l'impact visuel sur ces bâtiments ainsi que dans les périmètres protégés (villages et les rives du lac). Les bâtiments ne sont donc pas tous protégés avec la même intensité. Dans ce contexte, il faut favoriser des rectangles suffisamment grands avec la contrainte de la couleur. L'intégration par la couleur est un des éléments importants du paysage.

La situation a changé depuis la précédente pratique, lorsque les panneaux de couleur n'existaient pas encore sur le marché. Il donne quelques exemples avec des toitures intégrales et d'autres avec des tuiles solaires. Une simulation a eu lieu dans le village de Russin. Celle-ci a eu pour but de conserver des tuiles authentiques dans le centre du village et d'intégrer des panneaux solaires dans la partie qui n'est visible que depuis le lointain paysage. Il ne s'agit donc pas de ne rien faire dans les paysages protégés mais de trouver un bon compromis.

M. Petitjean ajoute qu'en ce qui concerne la stratégie de massification des panneaux solaires, il y a des aides financières, notamment celles prévues dans le cadre du Programme Bâtiments où le thermique reçoit des subventions sur des bâtiments neufs ou rénovés. Il y a également le soutien de la Confédération pour les installations de photovoltaïque, la prime SIG, les incitations fiscales et d'autres réflexions en cours portant sur les bâtiments protégés.

L'enjeu est de rappeler que le solaire est essentiel pour la transition énergétique. Il ne faut toutefois pas voir le patrimoine comme un frein. Il ne s'agit pas d'interdire mais de poser les règles. Il est possible d'atteindre les objectifs cantonaux sans avoir recours aux surfaces patrimoniales. Un autre enjeu actuel est celui des matériaux, notamment avec les problèmes d'approvisionnement depuis la Chine. Cela donne lieu à près d'une année d'attente pour avoir des installations solaires. Le dernier frein est la réticence de certains propriétaires de toitures industrielles à installer des panneaux solaires, limitant ainsi la valorisation actuelle.

En résumé, ce guide établit une clarification des règles, afin de donner lieu à des procédures simplifiées et invite à optimiser la valorisation des toitures. Il rappelle également le potentiel lié au déploiement de panneaux de couleur et les bienfaits de cette innovation, notamment dans les zones à haute valeur patrimoniale. Il fait également la promotion des toitures biosolaires, laissant aussi place à la végétalisation.

### *Questions des députées et des députés*

Un député socialiste demande s'il est possible d'avoir le projet de directive et quel est le calendrier de la mise en œuvre. Il pose cette question, car il a cru comprendre qu'il y avait une phase de consultation. M. Petitjean répond que le projet de directive sera transmis à la commission. La consultation a actuellement lieu avec les milieux professionnels concernés. Il y aura une validation de cette directive cet été.

Le même député demande s'il n'y a pas de gros enjeux sur la consultation et s'ils ne vont pas être amenés à réaliser des arbitrages difficiles entre la fin du printemps et cet été. M. Petitjean répond qu'il n'y a pas de point d'alerte mais sûrement quelques précisions à ajouter à ce stade.

Le socialiste demande si, au vu de la prudence avec laquelle les invites de la M 2835 ont été rédigées, les auditionnés n'ont pas de commentaire supplémentaire à ajouter. M. Petitjean acquiesce.

Le président rappelle que la motion peut donner lieu à des questions d'arbitrage entre la protection du patrimoine et la promotion des énergies

renouvelables. Le Cadastre Solaire existant tient compte des aspects patrimoniaux. M. Petitjean répond que le Cadastre Solaire est le potentiel de solaire. L'arbitrage n'a pas encore été fait en ce qui concerne le Cadastre Solaire. Les seuls arbitrages qui ont lieu portent sur la physique ou sur l'encombrement de la toiture.

M. Petitjean explique que le département est favorable à cette motion, notamment parce qu'elle vise à accentuer les efforts en termes d'installation de panneaux photovoltaïques. Des progrès doivent être faits en ce qui concerne les filières de formation et d'approvisionnement. Dans le cadre de cette commission, il a déjà été fait mention de projets pilotes pour intensifier leur mise en place. D'autres initiatives telles que « Genève voltaïque » évoquent la question de l'accompagnement des grands propriétaires immobiliers afin de valoriser leurs surfaces. Ces initiatives permettent d'avoir un retour expérience. Il invite à donner lieu à une clarification des règles qui sous-tendent les procédures d'autorisation. Un autre défi est le stockage et des projets pilotes où les véhicules remplissent cette fonction existent. L'utilisation du solaire et des pompes à chaleur est un autre instrument. Le département est donc favorable à cette proposition.

Un député socialiste signale que son groupe soutient cette motion et est prêt à voter en sa faveur.

Le président explique qu'une des invites de cette motion fait référence à l'équipement des façades. Il demande à M. Petitjean ce qu'il en pense.

M. Petitjean répond que cela fera partie de l'empreinte architecturale pour les générations futures. L'application systématique n'est donc pas forcément viable.

Un élu du MCG annonce que son groupe est opposé à la seconde invite de cette motion et souhaite qu'elle soit supprimée. Rendre obligatoire dans un délai de quinze ans l'installation de panneaux photovoltaïques est une mesure excessive. C'est d'autant plus le cas alors que d'autres systèmes plus efficaces peuvent émerger. Le MCG est en faveur d'une incitation et pas d'une obligation.

Le président explique que cette motion n'a pas d'intérêt sans cette invite.

Le même député répond qu'il est possible de donner lieu à des incitations plutôt qu'à des obligations.

Le président ajoute qu'un processus législatif et incitatif doit effectivement être mis en place pour les propriétaires qui peinent à financer l'installation de panneaux solaires.

Celui-ci demande au département si la seconde invite est judicieuse. M. Petitjean explique que le neuf se construit à l'heure actuelle avec l'obligation de proposer du photovoltaïque. Le dispositif existe donc déjà. Celui de quinze ans, prévu dans la motion, va permettre de renforcer le dispositif structurel et de faciliter la mutualisation des surfaces. Les 400 m<sup>2</sup> de panneaux solaires qui doivent être installés en vue de l'atteinte des objectifs doivent trouver un réseau suffisamment robuste.

Le député du MCG répond que cette obligation sur toutes les surfaces qui s'y prêtent est une exigence pointue. Le socialiste précise que cette invite stipule une obligation de financement des toitures de l'Etat et non des propriétaires. Le président en tire la même conclusion, notamment sur la base de l'exposé des motifs.

Une élue Verte explique qu'il manque environ 20 000 professionnels dans toute la Suisse d'après les SIG. Elle demande quelle est la situation à Genève. M. Petitjean répond que l'OCEN n'est pas l'autorité compétente pour mettre en place des formations. Ce sont les associations professionnelles qui forment le personnel.

Un élu libéral-radical explique qu'à titre personnel il ne voit pas l'intérêt de demander aux personnes de faire ce qu'elles doivent faire. Il rappelle que ce n'est pas qu'une question de panneaux photovoltaïques mais également de coûts des travaux et d'assainissement.

Le président rappelle que ce qui est actuellement obligatoire est l'IDC mais pas l'équipement de toits avec des panneaux photovoltaïques.

L'élu du PLR répond qu'avant même de déterminer qui allait devoir payer, la CGI a lancé des sessions de formation pour les nouveaux propriétaires sur le nouveau règlement. L'installation de panneaux est dans ce contexte une mesure assez naturelle et l'absence d'installation relèvera sans doute de l'exception. La question fondamentale est par conséquent celle du financement. Le président répond que le retour sur investissement du photovoltaïque est nettement plus bas que le retour sur investissement de la rénovation énergétique du bâtiment ou de son enveloppe.

Un député du MCG explique qu'il n'y a aucun intérêt à installer des panneaux photovoltaïques sur une passoire énergétique. Il souhaite comme son collègue de parti éviter l'obligation présente dans la seconde invite.

Le président demande aux commissaires ce qu'ils souhaitent faire avec cette motion. Les socialistes sont en faveur d'un vote.

Le président constate qu'il n'y a pas d'opposition au vote de la M 2835. Il demande s'il y a des amendements.

Un élu socialiste se propose pour rédiger l'amendement du MCG. L'amendement invite le Conseil d'Etat à atteindre l'objectif de l'équipement de toutes les toitures qui s'y prêtent en panneaux photovoltaïques. Il demande à l'élu du MCG si cela lui convient. C'est le cas.

### Vote

Le président met aux voix l'amendement du MCG à la 2<sup>e</sup> invite invitant le Conseil d'Etat à *atteindre l'objectif de l'équipement de toutes les toitures qui s'y prêtent en panneaux photovoltaïques* :

Oui : 10 (3 PLR, 2 S, 2 MCG, 2 PDC, 1 EAG)

Non : 3 (2 Ve, 1 S)

Abstentions : 1 (1 UDC)

Cet amendement est accepté.

Le président met aux voix l'ensemble de la M 2835 :

Oui : 10 (3 S, 2 Ve, 2 MCG, 1 PDC, 1 EAG, 1 UDC)

Non : 4 (3 PLR, 1 PDC)

Abstentions : –

**La M 2835 est acceptée.**

Au vu des débats en commission, ainsi que des éléments exposés, nous vous invitons, Mesdames les députées, Messieurs les députés, à accepter cette proposition de motion telle qu'amendée.



# DÉVELOPPER LE SOLAIRE À GENÈVE

Comment conjuguer patrimoine et énergie



Département du territoire  
Office cantonal de l'énergie  
Office du patrimoine et des sites



## CONTEXTE

### Changements importants depuis directive 2015

- › **Urgence climatique**, Plan directeur de l'énergie 2020-2030, Plan climat cantonal 2030, évolutions sociétales...
- › Rapports alarmants du GIEC et nécessité de renforcer notre **autonomie énergétique** (conflit Ukraine, renchérissement des énergies fossiles, risques de pénurie d'électricité).
- › Nécessité de **réaffirmer les ambitions** du canton en matière de valorisation du solaire à l'horizon 2030 :
  - › **350 GWh/an** pour le photovoltaïque (120 GWh/an fin 2023)
  - › **100 GWh/an** pour le solaire thermique (40 GWh/an fin 2023)



## SOLAIRE

### Des objectifs ambitieux mais réalistes

- › Evaluation du potentiel solaire du canton = **1400 GWh/an** (cf. PDE : toitures, façades et autres infrastructures)
- › Objectifs 2030 atteints en valorisant environ 1/3 de ce potentiel pour photovoltaïque et thermique (1/4 pour PV)
- › **70% des bâtiments sans contraintes**, en particulier grandes toitures immeubles et bâtiments zones industrielles
  - › Potentiel solaire hors bâtiments protégés est largement suffisant
- › Forte **montée en puissance** du solaire à Genève
  - › Environ 85 GWh/an de capacités solaires photovoltaïque fin 2021, mais freins à lever pour accélérer la cadence

16.06.2021 - 3



## CONSULTATION

### Guider les installations solaires à Genève

- › Formalisation d'un **nouveau Guide solaire** qui a impliqué de nombreux services de l'Etat (OCEN, OPS, OCAN, OAC...)
- › Avant d'éditer ce guide, le département a souhaité lancer une large **consultation** des acteurs concernés :
  - › Commissions spécialisées (CCQE, CMNS, CA)
  - › Communes genevoises (ACG), associations professionnelles (FAI, FMB, FSAP, MBG), propriétaires immobiliers (APCG, CGI, Pic-Vert, USPI), associations protection (APV, PS, WWF)
  - › Fatière Swissolar, experts en énergie solaire (Hepia, UniGE, EPFL-PV Lab...), équipes SIGéco21

25.04.2022 - 4



## TABLEAU DE BORD

### Le solaire photovoltaïque à Genève

**2021**

› **85 GWh/an**  
production solaire  
photovoltaïque  
(capacité fin 2021)

› **60 terrains**  
équivalence prod.  
en terrains de football  
(425 000 m<sup>2</sup>)

› **3 %**  
part PV  
vs conso  
2.8 TWh/an


**2030**

› **350 GWh/an**  
objectif production  
photovoltaïque 2030  
(1/4 du potentiel)

› **250 terrains**  
équivalence objectifs  
PDE en terrains de  
football (1.75 Mm<sup>2</sup>)

› **12.5 %**  
part PV  
vs conso  
2.8 TWh/an


**POTENTIEL**

› **1400 GWh/an**  
potentiel solaire  
photovoltaïque  
à Genève

› **1000 terrains**  
surface théorique  
valorisable pour  
production PV (7 Mm<sup>2</sup>)

› **50 %**  
potentiel  
vs conso  
2.8 TWh/an



16.06.2021 - 5



## THERMIQUE

### Un développement naturel, sous contrôle

- › Depuis 2010, loi sur l'énergie impose d'installer du solaire thermique pour les bâtiments neufs ou en cas de rénovation de la toiture
  - › Objectif **x5 en 10 ans** porté par obligation légale, et soutenu par subventions du Programme Bâtiment<sup>®</sup>
- › Bon rythme de pose des installations, mais production réelle difficile à suivre car pas monitorée (taux de panne réputé élevé)
  - › Nécessité de mettre en place un **monitoring** des installations et d'assurer leur **maintenance** pour garantir leur bon fonctionnement

16.06.2021 - 6



## COORDONNER

### Une vision commune au sein de l'État



- › Un cadre fédéral qui donne priorité à l'énergie solaire tout en préservant les biens culturels et les sites naturels

- › Loi sur l'aménagement du territoire **art. 18a LAT**



- › Des politiques publiques mises en œuvre à l'échelle du canton

- › **Valoriser les ressources renouvelables** locales

- › **Préserver le patrimoine** bâti et paysager genevois

- › Un objectif commun : proposer **des réponses satisfaisantes** à tous les propriétaires qui veulent contribuer à la transition énergétique

25.04.2022 · 7



## AMBITION

### Une vision qualitative du développement solaire

- › Promouvoir les installations intégrées, avec souci de **préserver l'intégrité architecturale** de tous les bâtiments

- › Inciter les propriétaires à **couvrir le maximum** de leur toiture afin de valoriser au mieux le potentiel solaire du canton

- › Accompagner l'émergence de **solutions innovantes** : valorisation des façades, toitures biosolaires, agrivoltaïsme, infrastructures...

- › Combiner développement solaire et **nouveaux usages de l'électricité** : pompes à chaleur, électromobilité, etc.

16.06.2021 · 8



## OUTILS

### Un dispositif en deux dimensions



1. Un guide pour accompagner les propriétaires requérants et leurs mandataires

2. Un carnet de route destiné aux professionnels du solaire à Genève

16.06.2021 - 9



## GUIDE

### Un cadre de référence pour le solaire à Genève

- › Un rappel des **dispositions légales** suisses et genevoises et des **prescriptions et règles** concernant les installations solaires sur bâtiments existants, neufs ou faisant l'objet d'une rénovation
- › Les technologies, **les aspects techniques** impératifs ou recommandés (couverture maximale, monitoring, etc.)
- › **Protection patrimoniale** et installations solaires : philosophie générale, règles d'intégration et procédures à suivre
- › Un encouragement à favoriser la combinaison des **toitures végétalisées** et du solaire

16.06.2021 - 10



## INCITATION

### Promouvoir le solaire sous toutes ses formes



16.06.2021 • 11



## CADRE

### Guider l'intégration des installations



16.06.2021 • 12



## CARNET DE ROUTE

### Un outil dédié aux professionnel.le.s

- › Les **obligations légales**, les recommandations, les procédures administratives (autorisation, OFAC, CFF, etc.)
- › Adéquation du bâtiment (toitures, façades...), **intégration dans le bâti**, diagnostic amiante, stockage, toitures végétalisées...
- › Demandes de raccordement, gestion des subventions, **contrôle et certification** de l'installation après la mise en service
- › **Normes de sécurité** pour la pose, l'exploitation et l'entretien de l'installation (électricité, incendie, foudre, vent, neige...)

16.06.2021 • 13



## ILLUSTRATIONS

### Des réussites exemplaires et inspirantes



16.06.2021 • 14



## EXIGENCE

Mettre fin aux installations non-conformes



16.06.2021 - 15



## PATRIMOINE

Une richesse qui doit être préservée

- › Environ **30% des bâtiments** protégés à Genève
  - › 6'000 bâtiments à haute valeur patrimoniale (7%).
  - › 18'000 autres bâtiments dans périmètre protégé (22%)
- › Préservation des biens culturels et des sites naturels sont des **valeurs partagées** largement par la population



16.06.2021 - 16



## INTÉGRATION

### Nouvelles possibilités pour bâtiments protégés

- › Les possibilités d'implantation dépendent de la nature du bâtiment, de sa situation géographique et de sa mesure de protection.
- › Bâtiments à haute valeur patrimoniale fortement **préservés**, limitations aux toits plats et aux annexes
- › Autres bâtiments dans périmètre protégé, nouvelles possibilités d'implantation en **pan complet** ou rectangle (sauf voies IVS)
- › Paysages protégés y compris **zone D4Bp**, nouvelles possibilités d'implantation en pan complet, rectangle, toits plats et annexes
- › **Précédemment, seul le tiers inférieur** d'un pan peu visible était admissible hors bâtiments à haute valeur patrimoniale

25.04.2022 - 17



## RÉALISATIONS

### Des exemples d'intégration réussie



16.06.2021 - 18



## **SIMULATION**

### **Russin, un village historique protégé**



25.04.2022 - 19



## **SIMULATION**

### **Russin, un paysage rural préservé**



25.04.2022 - 20



## SUBVENTIONS

### Des aides financières pour les propriétaires

- › **Soutien du Programme Bâtiments** pour solaire thermique, obligation légale depuis 2010 pour bâtiments neufs ou rénovés
- › **Soutien de la Confédération** pour les installations photovoltaïques (+ prime SIG et subventions communales)
- › **Incitations fiscales** : déductions des investissements sur 3 exercices fiscaux et pas d'augmentation de la valeur fiscale
- › Réflexions en cours pour proposer **aides spécifiques** pour les installations solaires sur bâtiments protégés

16.06.2021 - 21



## ENJEUX

### Ne surtout pas se tromper de combat

- › Les bâtiments protégés **ne sont pas un problème**, même si c'est une thématique très médiatisée.
- › Premier frein au développement du solaire : désorganisation des **chaines d'approvisionnement** (matériel, électronique, etc.).
- › Deuxième frein : risque de pénurie de **main d'œuvre et de compétences** si les entreprises ne se mobilisent pas
- › Troisième frein : manque d'entrain des **propriétaires-bailleurs** et des propriétaires de **toitures en zone industrielle**

16.06.2021 - 22



## QUOI DE NEUF par rapport à la directive 2015 ?

- › Affirmation plus forte de la volonté du canton de développer massivement le solaire :
  - › clarification des règles pour **procédure simplifiée**,
  - › rappel des **obligations légales** à installer du solaire
  - › incitation à **valoriser le maximum** des toitures
- › Orientation claire pour promouvoir **installations plus qualitatives**
- › Nouvelles possibilités d'installations sur **bâtiments protégés**
- › Promotion des **toitures biosolaires** (solaire + végétalisation)

16.06.2021 - 23



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE  
Genève s'engage, **maintenant.**



# GUIDE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES À GENÈVE



## CRÉDITS

République et Canton de Genève  
Département du territoire

Office cantonal de l'énergie  
Rue du Puits-Saint-Pierre 4  
1204 Genève  
+41 22 3279360  
ocen@etat.ge.ch  
energie.ge.ch

Office du patrimoine et des sites  
Rue David-Dufour 1  
1211 Genève  
+41 22 546 60 00  
ops@etat.ge.ch  
www.ge.ch/dossier/patrimoine-genevois

Office cantonal de l'agriculture et de la nature  
Rue des Battoirs 7  
1205 Genève  
+41 22 3885540  
nature.ocan@etat.ge.ch  
www.ge.ch/organisation/  
office-cantonal-agriculture-nature-ocan

### Photographies

Sauf mention contraire, toutes les images utilisées dans ce guide sont des projets primés par l'agence solaire Suisse, Zürich.

### Graphisme et Illustrations

Atelier Schnegg+, Genève

### Experts consultés

> PV Lab EPFL, compétences

en solution

pour les

toitures

et les

balcons

et les

terrasses

**Impressum à finaliser**

eurs solaires

© État de Genève, juin 2022

# Sommaire

<b>Avant-propos</b>	<b>5</b>
<b>Du plan directeur de l'énergie au guide pour les installations solaires</b>	<b>6</b>
Contexte: priorité aux énergies renouvelables locales	6
Un cadre législatif et réglementaire favorable	7
Des objectifs ambitieux pour le développement du solaire	8
Champ d'application du guide	9
<b>Conditions d'intégration d'une installation solaire</b>	<b>10</b>
Aptitude du bâtiment pour un projet solaire	10
Critères déterminants avant installation	11
Intégrité architecturale et protection patrimoniale	12
Choisir une entreprise et demander des offres	12
Monitoring des installations	13
Quelles procédures en fonction du type d'installation	13
Des incitations financières pour promouvoir le solaire	14
<b>Etapes-clés pour la réalisation d'une installation solaire</b>	<b>15</b>
<b>Règles pour des installations suffisamment adaptées au toit et recommandations pour la pose des panneaux solaires</b>	<b>16</b>
<b>Installations solaires sur les bâtiments existants sans rénovation</b>	<b>22</b>
Un encouragement au développement du solaire	22
Critères pour bénéficier de la procédure simplifiée	23
Cas exclus de la procédure simplifiée	24
<b>Installations solaires pour les constructions neuves ou les rénovations</b>	<b>25</b>
Des obligations légales pour promouvoir le solaire	25
Prescriptions pour les bâtiments neufs	26
Prescriptions pour les bâtiments rénovés	27
Exceptions à l'obligation du solaire thermique	28
Alternative pour la valorisation des toitures	29
Dérogations en cas de raccordement aux réseaux thermiques	30
Dérogations en lien avec la préservation du patrimoine	30
<b>Installations solaires et préservation du patrimoine</b>	<b>31</b>
Concilier les politiques publiques énergie et patrimoine	31
Une nouvelle approche pour l'intégration architecturale et paysagère	32
Possibilités d'implantation d'installations solaires	32
Critères d'implantation pour les bâtiments et sites protégés	34
Définition des différentes implantations envisageables	35
Règles pour une intégration harmonieuse	36
Procédures administratives	36
Documents à fournir pour l'autorisation de construire	37
<b>Installations solaires et végétalisation des toitures</b>	<b>38</b>
Solaire et végétalisation, une combinaison bienvenue	38
Les avantages des toitures biosolaires en milieu urbain	38
Conditions d'installation des toitures biosolaires	39
Incitations financières spécifiques pour les toitures biosolaires	40
<b>Cadre légal et réglementaire</b>	<b>41</b>
Droit fédéral	41
Droit cantonal	41

## 4 – GUIDE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES À GENÈVE

## AVANT-PROPOS

## Lorem ipsum dolor sit amet



**Antonio Hodgers**

Conseiller d'État chargé du  
Département du territoire (DT),  
République et Canton de Genève

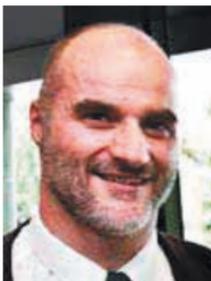
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec imperdiet, purus interdum bibendum porta, felis turpis elementum orci, a fermentum est dui vel est. Donec viverra tincidunt leo id sodales. Donec sed pharetra magna. Proin laoreet, erat non imperdiet volutpat, elit tellus maximus mauris, et sagittis turpis felis ac sapien. Donec at libero magna. Aenean sed nulla malesuada, ultricies mi at, semper elit.

Cras viverra tellus eget ex eleifend ultrices. Nam nec semper diam, nec consequat mi. Etiam in enim vulputate, finibus libero eget, finibus dui. Integer dictum lobortis ex eu vestibulum. Duis eget massa in neque imperdiet feugiat a non lorem. Duis vulputate nec lorem vitae facilisis. Donec eget nunc in odio convallis molestie et tristique magna. Cras ornare blandit elit, at maximus massa. Pellentesque non dolor tellus. Vivamus vitae ligula at velit egestas fermentum. Maecenas sit amet lectus in arcu pharetra luctus quis id urna. Nam feugiat maximus finibus. Duis tincidunt commodo sem vitae dignissim. In vulputate fermentum ex a ullamcorper. Vivamus congue efficitur lacus, nec tincidunt tortor aliquet lacinia.

Suspendisse consequat diam ultrices ipsum gravida, eget cursus leo ultrices. Maecenas diam lacus, scelerisque sit amet vulputate vel, auctor nec leo. Curabitur convallis erat nec lacus consequat, ut molestie leo ultricies. Donec sed magna id ipsum interdum ullamcorper a vitae ex. Phasellus malesuada risus a metus mattis vestibulum. Nulla aliquam ante ut lacus eleifend, ac fermentum urna finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec imperdiet, purus interdum bibendum porta, felis turpis elementum orci, a fermentum est dui vel est. Donec viverra tincidunt leo id sodales. Donec sed pharetra magna. Proin laoreet, erat non imperdiet volutpat, elit tellus maximus mauris, et sagittis turpis felis ac sapien. Donec at libero magna. Aenean sed nulla malesuada, ultricies mi at, semper elit.

## Lorem ipsum dolor sit amet



**Francesco Della Casa**

Architecte cantonal  
Département du territoire  
République et Canton de Genève

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec imperdiet, purus interdum bibendum porta, felis turpis elementum orci, a fermentum est dui vel est. Donec viverra tincidunt leo id sodales. Donec sed pharetra magna. Proin laoreet, erat non imperdiet volutpat, elit tellus maximus mauris, et sagittis turpis felis ac sapien. Donec at libero magna. Aenean sed nulla malesuada, ultricies mi at, semper elit.

Cras viverra tellus eget ex eleifend ultrices. Nam nec semper diam, nec consequat mi. Etiam in enim vulputate, finibus libero eget, finibus dui. Integer dictum lobortis ex eu vestibulum. Duis eget massa in neque imperdiet feugiat a non lorem. Duis vulputate nec lorem vitae facilisis. Donec eget nunc in odio convallis molestie et tristique magna. Cras ornare blandit elit, at maximus massa. Pellentesque non dolor tellus. Vivamus

vitae ligula at velit egestas fermentum. Maecenas sit amet lectus in arcu pharetra luctus quis id urna. Nam feugiat maximus finibus. Duis tincidunt commodo sem vitae dignissim. In vulputate fermentum ex a ullamcorper. Vivamus congue efficitur lacus, nec tincidunt tortor aliquet lacinia.

Suspendisse consequat diam ultrices ipsum gravida, eget cursus leo ultrices. Maecenas diam lacus, scelerisque sit amet vulputate vel, auctor nec leo. Curabitur convallis erat nec lacus consequat, ut molestie leo ultricies. Donec sed magna id ipsum interdum ullamcorper a vitae ex. Phasellus malesuada risus a metus mattis vestibulum. Nulla aliquam ante ut lacus eleifend, ac fermentum urna finibus.



# DU PLAN DIRECTEUR DE L'ÉNERGIE AU GUIDE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES

## Contexte: priorité aux énergies renouvelables locales

Le Plan directeur de l'énergie 2020-2030 adopté le 2 décembre 2020 par le Conseil d'État fixe des objectifs très ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre du canton: diminution de 60% d'ici à 2030 (par rapport à 1990), et neutralité climatique à l'horizon 2050. Cette ambition a été réaffirmée par le Plan climat cantonal 2030, présenté par le Conseil d'État le 2 juin 2021.

Pour atteindre ces objectifs, l'une des priorités de la politique énergétique cantonale est de valoriser au maximum les énergies renouvelables et de récupération du territoire. Cette volonté implique notamment de développer massivement l'énergie solaire à Genève, soit sous forme d'électricité photovoltaïque, soit sous forme d'énergie thermique (voir encadré ci-contre)



Ce *Guide pour les installations solaires à Genève* a pour but d'accompagner le développement de l'énergie solaire dans le canton, et d'explicitier le cadre légal et réglementaire dans lequel il doit s'opérer. Il s'adresse aux propriétaires immobiliers et aux professionnels qui réalisent les installations, afin de clarifier leurs obligations, les

procédures et les règles à suivre, de tenir compte des contraintes relatives à la protection du patrimoine, des paysages ou des espaces naturels, et de connaître les dispositifs d'accompagnement et les aides financières à disposition.

Plus de  

**1400 GWh**  
 d'électricité solaire photovoltaïque pourraient en théorie être produits à Genève chaque année – soit la moitié de la consommation cantonale – si l'intégralité du potentiel solaire du canton était valorisé.

## SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE, SOLAIRE THERMIQUE

L'énergie solaire désigne l'énergie contenue dans le rayonnement solaire. Ce rayonnement, après avoir traversé l'atmosphère pour parvenir à la surface de la Terre, peut être converti en différentes formes d'énergie, considérées comme renouvelables puisque issues d'une source réputée inépuisable à l'échelle du temps humain. Solaire photovoltaïque et thermique sont deux technologies complémentaires qui ne peuvent se substituer l'une à l'autre, mais peuvent coexister sur une même toiture.

L'énergie solaire photovoltaïque est une transformation du rayonnement solaire en électricité par l'effet photovoltaïque: les photons émis par le soleil mettent en mouvement des électrons et créent un courant électrique. Cette électricité peut être consommée ou stockée sur place, ou injectée dans le réseau de distribution pour être acheminée ailleurs.

L'énergie solaire thermique est une transformation du rayonnement solaire en chaleur dans le but d'échauffer un fluide (liquide ou gaz). L'énergie emmagasinée par ce fluide peut ensuite être valorisée directement (chauffage, eau chaude sanitaire, etc.) ou indirectement (production de vapeur pour générer de l'électricité, production de froid, etc.). Cette chaleur peut être utilisée ou stockée sur place, ou injectée dans un réseau de chaleur.

## Un cadre législatif et réglementaire favorable

Depuis la révision de l'ARTICLE 18A de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT), en 2014, la réalisation d'installations solaires sur les bâtiments est facilitée et fortement encouragée (voir encadré ci-dessous). Les procédures administratives ont été simplifiées et des aides financières ont été mis en place pour le solaire thermique et le solaire photovoltaïque. En 2017, la révision de la législation fédérale sur l'énergie a mis en place un nouveau dispositif de soutien à l'investissement pour les installations photovoltaïques, autorisé l'autoconsommation du courant produit par ces installations, et proposé un cadre pour la création de communautés d'autoconsommateur.ice.s, en particulier dans les immeubles d'habitation et les copropriétés (voir ci-contre).

À l'échelle du canton, l'installation de panneaux solaires thermiques est obligatoire pour les constructions neuves ou les bâtiments faisant l'objet d'une rénovation de la toiture. Les bâtiments neufs ou rénovés doivent également être équipés de dispositifs permettant une production propre d'électricité en vertu du standard obligatoire HPE (Haute Performance Énergétique). Les installations solaires photovoltaïques, en toiture comme en façade, sont particulièrement adaptées pour répondre à ces exigences. Celles-ci sont plus élevées si le bâtiment vise un standard THPE (Très Haute Performance Énergétique). Pour plus de précisions sur ces obligations, se référer au chapitre *Installations solaires sur les constructions neuves ou les rénovations*, p.25.

### Art. 18a LAT: installations solaires

- Dans les zones à bâtir et les zones agricoles, les installations solaires suffisamment adaptées aux toits ne nécessitent pas d'autorisation selon l'art. 22, al. 1. De tels projets doivent être simplement annoncés à l'autorité compétente.
- Le droit cantonal peut:
  - désigner des types déterminés de zones à bâtir où l'aspect esthétique est mineur, dans lesquels d'autres installations solaires peuvent aussi être dispensées d'autorisation;
  - prévoir une obligation d'autorisation dans des types précisément définis de zones à protéger.
- Les installations solaires sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale sont toujours soumises à une autorisation de construire. Elles ne doivent pas porter d'atteinte majeure à ces biens ou sites.
- Pour le reste, l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire sur des constructions existantes ou nouvelles l'emporte en principe sur les aspects esthétiques.



Suisse Energie a édité plusieurs brochures concernant l'autoconsommation d'électricité photovoltaïque. Le Guide pratique de la consommation propre peut être téléchargé sous <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/9329> Celui consacré aux immeubles d'habitation et aux lotissements peut être téléchargé sous <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/7964>

## Objectif

x5

les capacités de production solaire du canton d'ici à 2030, pour atteindre 350 GWh/an pour le solaire photovoltaïque et 100 GWh/an pour le solaire thermique.

De manière plus générale, la valorisation de l'ensemble des surfaces favorables à la production de chaleur ou d'électricité renouvelables est encouragée par la Confédération et le canton. Pour ce qui concerne le solaire photovoltaïque, des aides financières pour les propriétaires (Confédération canton, communes, SIG...), des dispositifs d'accompagnement et la rétribution du courant injecté sur le réseau de distribution constituent autant d'arguments en faveur du développement de cette technologie à Genève (voir p.14).

À noter qu'en vertu du principe de compensation introduit par la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (ART. 18B LPIII), la végétalisation des toitures plates, en complémentarité avec la pose de panneaux solaires, doit être systématiquement favorisée dans l'ensemble des projets. Elle est d'ailleurs, dans certains cas, prescrite par les planifications localisées cantonales. Sur cet aspect spécifique, se référer au chapitre *Installations solaires et végétalisation des toitures*, p.38).

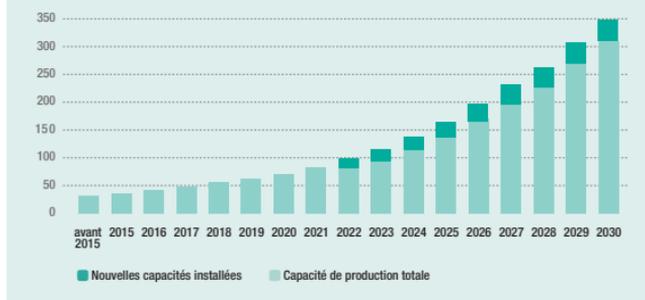
## Des objectifs ambitieux de développement du solaire

Le potentiel de l'énergie solaire à Genève a été réévalué lors de la formalisation du Plan directeur de l'énergie 2020-2030. Pour le solaire photovoltaïque, cela représente une production théorique d'électricité d'environ 1400 GWh/an, qui pourrait couvrir la moitié de la consommation actuelle du canton. Pour ce qui concerne le solaire thermique, le potentiel mobilisable en toiture pour la production de chaleur est estimé à 220 GWh/an, soit dix fois plus que ce qui est valorisé aujourd'hui.

Conformément à la volonté du canton de développer massivement l'énergie solaire, l'objectif est de multiplier par cinq les capacités de production installées d'ici à 2030, soit:

- > **350 GWh** pour le solaire photovoltaïque (contre 71 GWh/an en 2020, objectif intermédiaire de 120 GWh/an en 2023);
- > **100 GWh** pour le solaire thermique (contre 20 GWh/an en 2020, objectif intermédiaire de 40 GWh/an en 2023).

### OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE À GENÈVE





Inaugurée début 2021, la centrale Solar CAD II des SIG permet de produire plus de 0.5 GWh/an d'énergie thermique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



## Champ d'application du guide

Tous les projets pour lesquels est prévue ou prescrite une installation solaire sont concernés par le présent document, tant pour les bâtiments neufs que pour les rénovations ou les bâtiments existants. Ce guide détaille dans quelles conditions une installation solaire photovoltaïque ou thermique doit ou peut être réalisée. Il précise les procédures administratives à suivre, notamment pour déterminer si une simple déclaration d'ouverture de chantier suffit pour entamer les travaux, ou s'il convient d'engager une requête en autorisation de construire.

Toutes les dispositions relatives aux installations solaires (règles de l'art en matière d'installations, préservation de la qualité architecturale des bâtiments, normes relatives à la sécurité des installations et des chantiers, normes incendie, contraintes liées au trafic aérien, raccordement au réseau de distribution électrique, etc.) doivent être prises en compte lors de l'étude et de la réalisation d'un projet, même si elles ne sont pas explicitement détaillées dans ce guide.

Pour plus de précisions sur ces différents aspects, il est recommandé de se référer au *Carnet de route pour les installations solaires* coédité par l'Office cantonal de l'énergie et les SIG à l'intention des professionnel.le.s, qui reprend plus en détail les règles en matière de travaux en hauteur, de sécurité électrique, de sécurité incendie, etc. (voir ci-contre, lien téléchargement à venir).

### AVERTISSEMENT

**Les dispositions légales et réglementaires présentées dans ce Guide pour les installations solaires à Genève sont susceptibles d'évoluer. Il est donc important de toujours se renseigner à propos des règles en vigueur au moment du projet.**



Le Carnet de route des installations solaires à Genève, destiné aux professionnel.le.s, répertorie les normes et prescriptions relatives aux différents types d'installations solaires.



# CONDITIONS D'INTÉGRATION D'UNE INSTALLATION SOLAIRE

## Aptitude du bâtiment pour un projet solaire

La première étape d'un projet d'installation solaire consiste à évaluer l'aptitude du bâtiment et de son site d'implantation. Ces critères concernent en particulier:

- › l'orientation du bâtiment, de sa toiture, de ses façades;
- › l'encombrement de cette toiture ou de ces façades (lucarnes, antennes, cheminées, sorties de ventilation, fenêtres, superstructures, etc.);
- › le type et l'état du toit (toiture plate, plans inclinés, tuiles, ardoise, vétusté, etc.) ainsi que la statique du bâtiment (la capacité d'un édifice ou d'une partie de cet édifice à supporter une charge supplémentaire);
- › l'emplacement envisagé pour l'installation et les risques d'ombrages projetés sur la toiture ou la façade;
- › les mesures de protection du patrimoine et des sites qui s'appliquent au bâtiment ou à la zone dans laquelle il est situé;
- › pour les installations solaires photovoltaïques, les possibilités d'autoconsommer l'énergie produite et d'injecter le surplus dans le réseau électrique;
- › les risques d'éblouissement à proximité du bâtiment ou vis-à-vis du trafic aérien;
- › les possibilités de mutualiser les installations solaires avec d'autres propriétaires ou sur d'autres bâtiments.



Une première approche du potentiel solaire d'un bâtiment peut s'opérer en consultant le cadastre solaire du Grand Genève sur <https://sitg-lab.ch/solaire>. Il permet, en localisant un bâtiment, d'évaluer la production théorique d'électricité et/ou de chaleur. Les sites de la Confédération [www.toitsolaire.ch](http://www.toitsolaire.ch) ou [www.facade-au-soleil.ch](http://www.facade-au-soleil.ch) fournissent le même type de renseignements. Ces outils, outre des indications sur le potentiel solaire, donnent accès à des informations concernant le coût de l'installation, les subventions accordées, et le temps de retour sur investissement d'une installation solaire (estimations non contractuelles qui ne remplacent pas un avis professionnel).



La première étape d'un projet d'installation solaire consiste à évaluer l'aptitude du bâtiment et de son site d'implantation.



## Critères déterminants avant installation

L'âge et l'état de la toiture sont des critères essentiels pour déterminer s'il est possible de réaliser une installation solaire. Le toit doit, en effet, pouvoir être utilisé durant au moins 20 ans et être en état de supporter la charge supplémentaire de l'installation. Dans le cas contraire, une rénovation préalable peut s'avérer nécessaire (voir chapitre *Installations solaires pour les constructions neuves ou les rénovations*, p.25).

En cas d'installation solaire photovoltaïque, il faut également s'assurer que le raccordement électrique du bâtiment soit dimensionné de façon à pouvoir évacuer le courant produit en surplus de l'autoconsommation. Pour les centrales de grande envergure, un contrôle des capacités du réseau électrique est indispensable, et doit faire l'objet d'une demande aux SIG (lien à venir).

Afin de planifier une installation intégrée au paysage bâti, il convient de vérifier sur le système d'information du territoire genevois (SITG) les mesures de protection patrimoniales qui s'appliquent au bâtiment ou à la zone. Les possibilités d'implantation qui en découlent sont définies au

chapitre *Installations solaires et préservation du patrimoine* p.31.

Pour ce qui concerne les toitures plates, les installations biosolaires (toitures solaires végétalisées) doivent être systématiquement favorisées et sont, dans certains cas, prescrites par les planifications localisées cantonales. Pour plus de détails sur ce point, se référer au chapitre *Installations solaires et végétalisation des toitures*, p.38.

Enfin, pour tous les bâtiments construits avant 1991, un diagnostic amiante avant travaux doit être réalisé par un bureau spécialisé (liste des entreprises agréées sur [www.ge.ch/lc/liste-amiante](http://www.ge.ch/lc/liste-amiante)). Si des matériaux contenant de l'amiante sont touchés ou susceptibles d'être endommagés par les travaux, ils devront au préalable être retirés, conformément à la directive amiante Suisse (CFST 6503) ainsi qu'à la directive assainissement amiante du Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA – [www.ge.ch/document/11248/telecharger](http://www.ge.ch/document/11248/telecharger)). Lors de travaux soumis à autorisation de construire, ce diagnostic amiante doit être réalisé avant le dépôt du dossier de requête.

➤ **Avant de planifier une installation solaire, il convient de vérifier sur le SITG les mesures de protection patrimoniales qui s'appliquent au bâtiment ou à la zone dans laquelle il se situe.**

## Intégration architecturale et préservation du contexte

L'évolution des produits et des techniques à disposition permet d'offrir toujours plus de possibilités pour favoriser l'intégration du solaire dans les constructions. Les panneaux solaires sont désormais à considérer comme des matériaux de construction, au même titre que les tuiles par exemple. Ils doivent être parties intégrantes des bâtiments, sont au service de ces derniers et doivent être intégrés dans la conception d'un nouvel édifice ou dans le cadre d'un projet de rénovation. La géométrie et la position de la surface solaire, la trame des modules de panneaux ainsi que leur matérialité sont autant de paramètres qui influencent la qualité de l'intégration.

➤ Dans tous les cas, il est recommandé aux propriétaires qui envisagent de réaliser une installation solaire de faire appel à un.e professionnel.le qualifié.e.

En ce sens, la mise en œuvre d'installations solaires sur des constructions neuves ou des bâtiments existants doit impérativement:

- › respecter les règles et les bonnes pratiques en matière d'intégration, notamment pour s'adapter à la configuration de la toiture ou de la façade tout en préservant les qualités architecturales du bâtiment et de son contexte,
- › tenir compte des exigences relatives à la protection du patrimoine et des sites, dans les zones ou pour les bâtiments concernés, de la conception du projet jusqu'à la détermination de la procédure administrative adéquate.

Les pages 16 à 21 présentent, schémas à l'appui, un certain nombre de règles et de recommandations pour l'intégration d'une installation solaire. Elles s'appliquent à tout type de projet, photovoltaïque ou thermique, pour du neuf ou de l'existant, avec ou sans rénovation, en toiture ou en façade, de même qu'aux bâtiments soumis à des mesures de protection patrimoniale.

## Choisir une entreprise et demander des offres

Dans tous les cas, il est recommandé aux propriétaires qui envisagent de réaliser une installation solaire de faire appel à une entreprise qualifiée, afin de vérifier si le bâtiment et le site sont appropriés. Pour ce faire, mieux vaut se faire accompagner par une entreprise certifiée, identifiée par des labels tels que les «Pros du solaire» de Swissolar ou les «Partenaires éco21» des SIG.

Dès que l'aptitude du bâtiment à accueillir une centrale solaire est confirmée, le propriétaire peut demander des offres à plusieurs entreprises spécialisées. Ces offres peuvent ensuite être analysées et comparées par le biais du check-devis-solaire, un service gratuit proposé par Suisse Énergie ([www.suisseenergie.ch/tools/check-devis-solaire](http://www.suisseenergie.ch/tools/check-devis-solaire)). Plusieurs types de subventions permettent de limiter le coût d'investissement de l'installation (voir p. 14).

La plupart des entreprises d'installation proposent de prendre en charge les démarches administratives nécessaires à l'obtention de ces subventions. Elles sont par ailleurs tenues de s'assurer que les normes et les prescriptions relatives aux installations solaires sont respectées (ordonnance sur les installations basse tension, protection incendie, sécurité au travail, etc.). Pour plus de détails sur ces aspects, il est possible de se référer au *Carnet de route des installations solaires à Genève*, co-édité par l'Office cantonal de l'énergie et les SIG (voir p. 9).

Pour les bâtiments soumis à une demande d'autorisation de construire, le propriétaire devra faire appel à un mandataire professionnellement qualifié (MPQ).



L'outil check-devis-solaire est un service proposé par Suisse Énergie qui permet d'évaluer et de comparer gratuitement les offres de différentes entreprises pour des installations solaires photovoltaïques ou thermiques: [www.suisseenergie.ch/tools/check-devis-solaire](http://www.suisseenergie.ch/tools/check-devis-solaire)

## Monitoring des installations

Les installations solaires thermiques et photovoltaïques doivent, dans l'idéal, être équipées de dispositifs permettant d'en vérifier le bon fonctionnement et d'en mesurer la performance. La mise en place de ces systèmes de monitoring est même désormais obligatoire dès le 1<sup>er</sup> septembre 2022 pour les bâtiments neufs ou rénovés répondant aux exigences de standards énergétiques Haute Performance Energétique (HPE) et Très Haute Performance Energétique (THPE), ou équivalents (nota : point à checker).

Un tel dispositif permet de suivre en temps réel la production de son installation, et de disposer de relevés mensuels ou annuels de la quantité d'énergie renouvelable produite (chaleur ou électricité). Pour les centrales photovoltaïques,

le système indique également le niveau d'autoconsommation, ainsi que la quantité d'électricité injectée sur le réseau de distribution. Ces informations sont précieuses en vue d'adapter sa consommation en fonction de la disponibilité de l'énergie renouvelable, et ainsi accroître son taux d'autoconsommation. Ceci peut se matérialiser par des changements d'habitudes (lancer un cycle de lavage ou repasser son linge durant les périodes d'ensoleillement) ou des mesures techniques (par exemple en équipant sa pompe à chaleur d'un module de régulation intelligent).

Dernier avantage, ces systèmes de monitoring détectent les éventuels dysfonctionnements de l'installation, et signalent toute erreur ou problème technique pouvant affecter son rendement.

➤ **La mise en place d'un système de monitoring des installations solaires est obligatoire pour les bâtiments HPE et THPE, et fortement recommandée dans tous les cas.**

## QUELLES PROCÉDURES EN FONCTION DU TYPE D'INSTALLATION

### OPTION 1

#### Procédure d'annonce (critères cumulatifs)

- **A** Installations dans les zones à bâtir et la zone agricole sans autres travaux que la pose de panneaux solaires.
- **B** Installations suffisamment adaptées aux toits (ART. 32A AL. 1 OAT, voir p.16), y compris pour les toitures plates (voir p.20).
- **C** Installations qui ne sont prévues ni sur des biens culturels ni dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (ART. 18A AL. 3 LAT et ART. 32B OAT).

### OPTION 2

#### Procédure d'autorisation

- **A** Installations ne respectant pas strictement les critères impératifs pour la procédure d'annonce (ART. 32A AL. 1 OAT).
- **B** Installations réalisées en dehors de la toiture (façades, au sol, etc.).
- **C** Installations sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (ART. 18A AL. 3 LAT et ART. 32B OAT).

### OPTION 3

#### Approbation fédérale

- Cette procédure spécifique s'applique uniquement aux installations photovoltaïques raccordées au réseau dont la puissance d'injection est supérieure à 30 kVA. Celles-ci sont soumises à l'approbation de l'inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI), selon la loi sur les installations électriques (LIE) et l'ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques (OPIE).

## Des incitations financières pour promouvoir le solaire

Les installations solaires thermiques bénéficient du soutien financier octroyé par le canton au travers du programme Bâtiments de la Confédération. Le barème de ces subventions peut être amené à évoluer d'une année sur l'autre, et peut être consulté sur le site [www.genergie.ch](http://www.genergie.ch).

Le montant de ces subventions peut être évalué sur le site de Pronovo: <https://pronovo.ch/fr/subventions/retribution-unique-ru/calculer-le-montant-d-une-subvention>

Les installations solaires photovoltaïques bénéficient aussi d'un programme incitatif de la Confédération, qui comporte deux modes de subventionnement en fonction de la taille de l'installation:

- › rétribution unique pour les petites et moyennes installations d'une puissance inférieure à 100 kWc (cette subvention, la PRU, peut être demandée à Pronovo<sup>1</sup> après la mise en service de l'installation);
- › rétribution unique pour les grandes installations d'une puissance supérieure à 100 kWc (cette subvention, la GRU) doit être demandée et avoir reçu une décision positive de Pronovo avant la construction de l'installation).

Dans le cadre de GEnergie, les SIG mettent en œuvre un programme pour accélérer le développement du solaire photovoltaïque, qui comprend notamment des primes à l'installation et un tarif de rétribution attractif de l'électricité injectée sur le réseau (détails sur [www.sig-ge.ch](http://www.sig-ge.ch)). Certaines collectivités octroient également aux propriétaires qui résident sur le territoire communal des subventions pour la réalisation d'une installation solaire. Il convient, là encore, de se renseigner auprès de la Mairie ou d'un-e professionnel-le qualifié-e.

Enfin, les installations solaires peuvent, sous certaines conditions, faire l'objet de déductions ou d'aménagements fiscaux. Plus d'informations sur: [www.ge.ch/demander-subvention-efficacite-energetique-batiment](http://www.ge.ch/demander-subvention-efficacite-energetique-batiment) ou [www.ge-energie.ch](http://www.ge-energie.ch)

Plus de **30%** du coût d'une installation solaire photovoltaïque peuvent être financés grâce à des subventions fédérales, cantonales et communales, ainsi qu'aux déductions fiscales.

L'installation de panneaux solaires thermiques, obligatoire pour toute construction neuve ou en cas de rénovation de la toiture, est encouragée financièrement par le Programme Bâtiment.



<sup>1</sup> Pronovo est l'organisme de certification accrédité pour la saisie de garanties d'origine (GO) et le traitement des programmes d'encouragement de la Confédération concernant les énergies renouvelables.

## ÉTAPES-CLÉS POUR LA RÉALISATION D'UNE INSTALLATION SOLAIRE



**Faire appel à des professionnel.le.s qualifié.e.s pour concevoir le projet et proposer des offres**



**Comparer les projets et les offres (cf. check devis solaire)**



**Clarifier le financement, les subventions et la situation fiscale**



**Annonce d'installation par un.e professionnel.le qualifié.e si les exigences de l'art. 32a OAT sont remplies**

**Requête en autorisation de construire effectuée par un.e professionnel.le qualifié.e pour les autres cas**



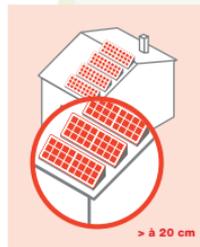
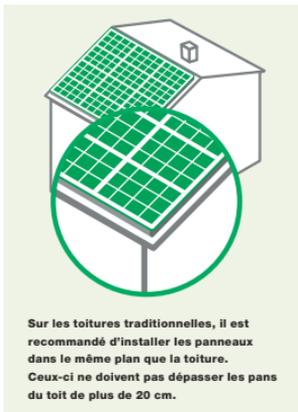
**Confirmer la commande et réaliser l'installation solaire**

## RÈGLES &amp; RECOMMANDATIONS

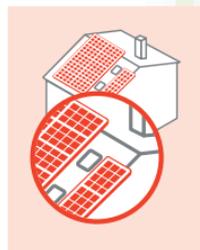
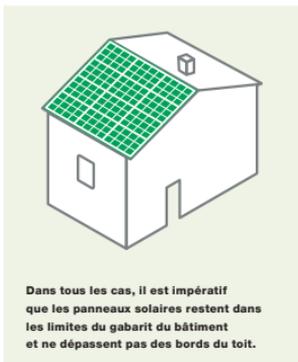
**INSTALLATIONS SOLAIRES**

RÈGLES POUR DES INSTALLATIONS SUFFISAMMENT ADAPTÉES AU TOIT ET RECOMMANDATIONS POUR LA POSE DES PANNEAUX SOLAIRES.

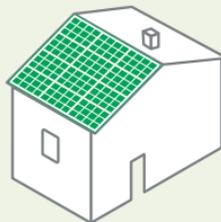
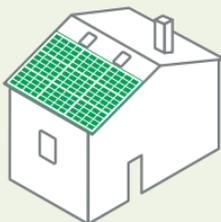
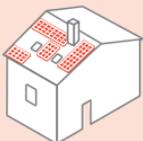
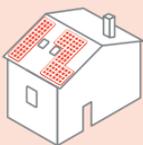
INSTALLATION NE DÉPASSANT PAS LES PANS DU TOIT  
**PERPENDICULAIREMENT DE PLUS DE 20 cm** (ART. 32A AL.1 LET. A OAT)



INSTALLATION **NE DÉPASSANT PAS DU TOIT**, VU DE FACE  
 ET DU DESSUS (ART. 32A AL.1 LET. A OAT)



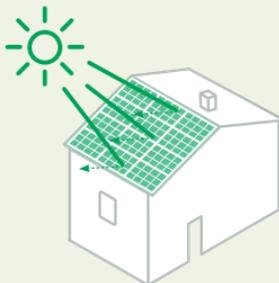
INSTALLATION CONSTITUANT UNE SURFACE D'UN SEUL TENANT,  
COMPACTE ET PRIORITAIREMENT RECTANGULAIRE (ART. 32A AL.1 LET. D OAT)



Sur les toitures à pans inclinés, quelle que soit la configuration, l'installation doit être réalisée d'un seul tenant, en privilégiant les formes rectangulaires.



INSTALLATION **PEU RÉFLÉCHISSANTE** SELON L'ÉTAT  
DES CONNAISSANCES TECHNIQUES (ART. 32A AL.1 LET. C OAT)

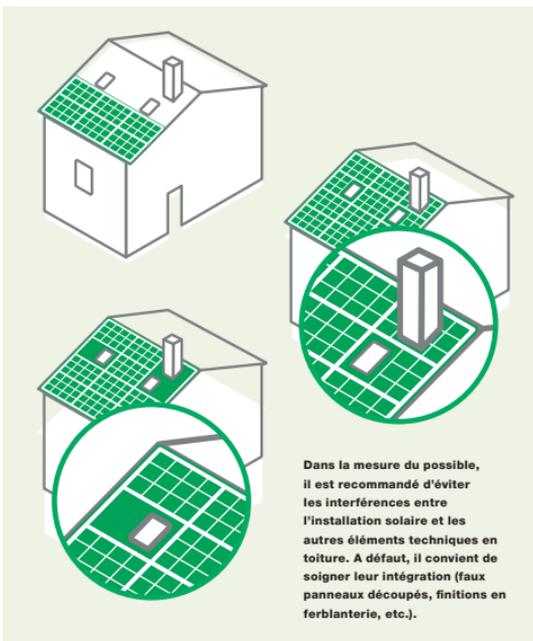


Lors de l'installation, il convient de prêter une attention particulière à la réflectivité des panneaux, en prenant en compte les risques d'éblouissement.

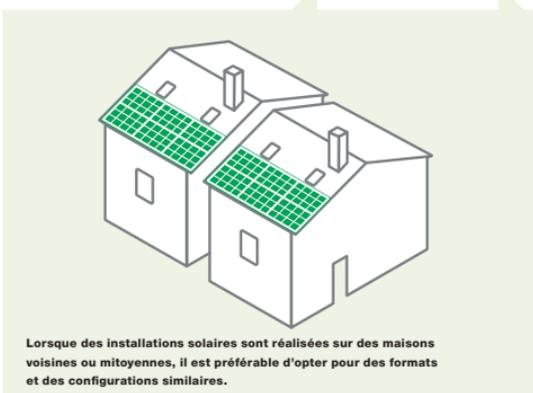


## RÈGLES &amp; RECOMMANDATIONS

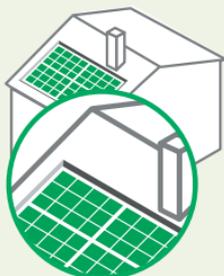
ÉVITER LES CONFLITS AVEC D'AUTRES ÉLÉMENTS (cheminées, fenêtres en toiture...)  
OU LES **INTÉGRER DANS LA TRAME** DE L'INSTALLATION



INSTALLATIONS SUR MAISONS MITOYENNES: CONSERVER AUTANT QUE POSSIBLE  
**LA SYMÉTRIE ET L'UNITÉ VISUELLE** ENTRE LES TOITURES (y compris la couleur des panneaux)



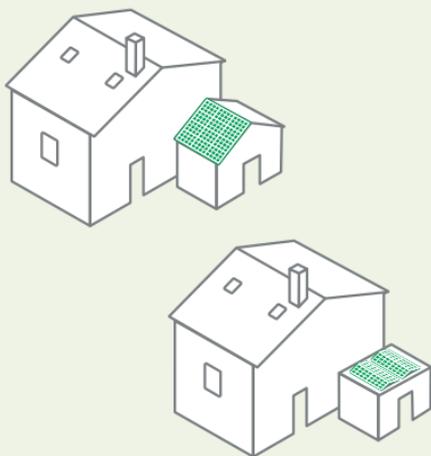
PRIVILÉGIER L'**INTÉGRATION DES PANNEAUX**, TANT POUR LE SOLAIRE THERMIQUE QUE POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE



Les installations intégrées, dont le rendu est souvent plus esthétique, sont à privilégier en cas de rénovation de la toiture, et obligatoires pour les bâtiments protégés.



INSTALLATIONS SUR DES **SURFACES ALTERNATIVES** À LA TOITURE PRINCIPALE (annexes, garage, véranda, au sol, etc.).



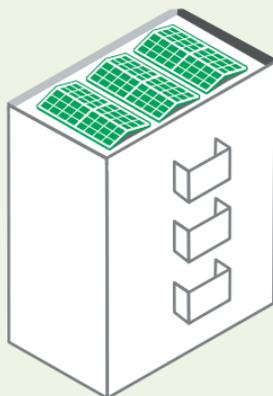
L'utilisation de surfaces alternatives à la toiture principale est une option à considérer, en particulier lorsqu'on envisage d'installer des panneaux sur des bâtiments protégés.



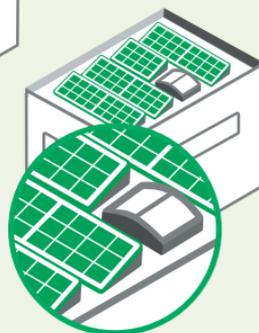
## RÈGLES &amp; RECOMMANDATIONS

**INSTALLATIONS SUR TOITURE PLATE: RESPECTER LES RÈGLES EN MATIÈRE DE GABARIT**  
 EN PRIVILÉGIANT LA POSE DE PANNEAUX AVEC UNE FAIBLE INCLINAISON


Sur les toitures plates, disposer les panneaux de manière ordonnée et en retrait des façades et veiller à ce qu'ils ne soient pas trop hauts. La structure qui dépasserait d'une hauteur de l'ordre de 1.50 mètres la toiture plate n'est pas considérée comme adaptée et est, par conséquent, soumise à autorisation de construire.



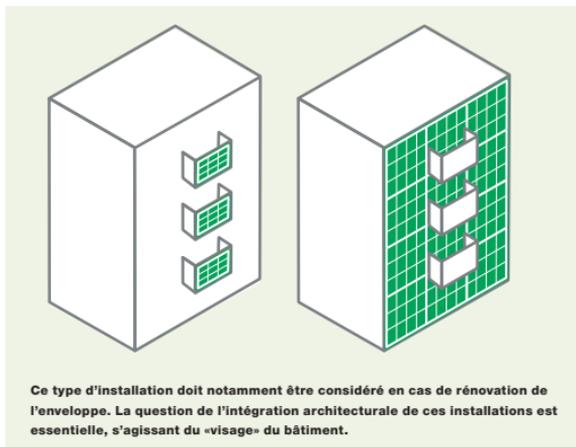
Différentes configurations sont envisageables sur les toitures plates pour maximiser la production solaire. Les panneaux doivent être installés avec une pente de l'ordre de  $10^\circ$  ( $5^\circ$  maximum pour les bâtiments protégés) et ne pas dépasser les acrotères.


**INSTALLATIONS BIOSOLAIRES: COMBINER PANNEAUX SOLAIRES ET VÉGÉTALISATION**  
 SUR LES TOITURES PLATES ADAPTÉES À CETTE CONFIGURATION


Surélever les panneaux et prévoir une inclinaison d'au moins  $10^\circ$  pour assurer une complémentarité réussie avec les bénéfices de la végétation.

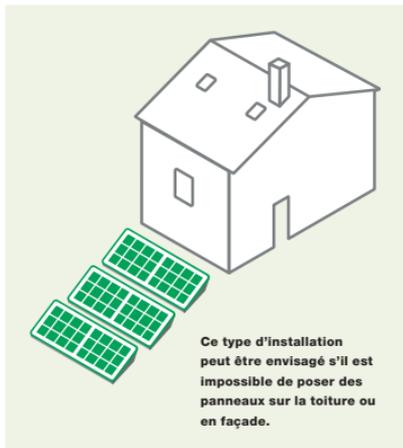
### INSTALLATIONS EN FAÇADE, SUR UN BALCON

(configurations nécessitant une requête en autorisation de construire dans tous les cas).



### INSTALLATIONS AU SOL

(configuration nécessitant une requête en autorisation de construire dans tous les cas).



### COHABITATION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET PHOTOVOLTAÏQUES

La cohabitation d'installations thermiques et photovoltaïques est possible. Dès lors, l'unité visuelle est encouragée (couleurs, reflets, intégration, etc.). Dans les cas où celle-ci ne pourrait être obtenue, l'autorisation de poser ces deux types de capteurs peut être restreinte (analyse au cas par cas).



# INSTALLATIONS SOLAIRES SUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS SANS RÉNOVATION

## Un encouragement au développement du solaire

Afin de favoriser le développement du solaire en Suisse, la plupart des installations solaires réalisées en toiture sur des bâtiments existants (hors rénovation) ne sont plus soumises à autorisation de construire (ART. 18A AL. 1 LAT). Les éléments de l'installation intégrés dans le volume du bâtiment, tels que conduites et onduleurs, sont compris dans cette dispense d'autorisation.

Les propriétaires qui souhaitent réaliser une installation solaire doivent cependant adresser à l'Office des autorisations de construire un formulaire d'ouverture de chantier au moins 30 jours avant le début des travaux (ARTICLE 33 RCJ). Ce formulaire doit indiquer de quel type d'installation solaire il s'agit (photovoltaïque, thermique, mixte) et préciser que les travaux s'effectuent hors rénovation de la toiture.

Conformément à la LAT et la LCI, ce régime simplifié concerne:

- › en zone à bâtir et en zone agricole, les installations qui sont suffisamment adaptées aux toits (voir p.16), ne sont pas réalisées sur des bâtiments protégés et n'impliquent pas d'autres travaux;
- › en zone à bâtir uniquement, les installations prévues sur des toitures plates, qui ne concernent pas des bâtiments protégés et qui ne comprennent pas d'autres travaux;
- › en zone industrielle (qui constitue une zone à bâtir), toutes les installations qui ne concernent pas des bâtiments protégés et qui ne comprennent pas d'autres travaux.



## 4m<sup>2</sup>

**de panneaux solaires thermiques permettent de couvrir plus de la moitié des besoins annuels en eau chaude sanitaire d'une famille de 4 personnes.**

### LE SAVIEZ-VOUS?

**Solaire photovoltaïque.** Une installation d'une surface d'environ 20 m<sup>2</sup> posée sur une toiture favorable permet de couvrir 80% des besoins annuels en électricité d'une famille de quatre personnes résidant dans une maison individuelle de taille moyenne.

**Solaire thermique.** Combinés à un accumulateur, 4 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques permettent de couvrir

plus de la moitié de la quantité d'eau chaude utilisée annuellement par une famille de quatre personnes.

**Toitures biosolaires.** La végétalisation des toitures solaires accroît la productivité des panneaux en période de fortes chaleurs. Elle participe également à une meilleure protection de l'étanchéité des bâtiments, ainsi qu'à leur isolation thermique et acoustique.



L'intégration architecturale des installations solaires doit faire l'objet d'un soin particulier afin d'obtenir un rendu esthétiquement harmonieux.



## Critères pour bénéficier de la procédure simplifiée

Sous réserve qu'elles répondent aux autres exigences de la procédure simplifiée, les installations solaires sont considérées comme « suffisamment adaptée aux toits » dès lors qu'elles :

- › ne dépassent pas les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm;
- › ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessus;
- › sont peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques;
- › constituent une surface compacte d'un seul tenant, prioritairement rectangulaire.

Si la configuration de la toiture rend difficile l'installation d'une surface d'un seul tenant, compacte et rectangulaire, l'intégration architecturale devra faire l'objet d'un soin particulier afin d'obtenir un rendu esthétiquement harmonieux. Là encore, il convient de se référer aux pages 16 à 21 du présent document pour prendre connaissance des règles et bonnes pratiques en matière d'intégration architecturale d'une installation solaire.

› **Afin de favoriser le développement du solaire en Suisse, la plupart des installations solaires réalisées en toiture sur des bâtiments existants ne sont pas soumises à autorisation de construire (hors rénovation et bâtiments protégés).**

Pour mémoire, ces critères sont présentés sous forme de schémas et d'exemples de réalisations en pages 16 et 17 de ce document.

## INSTALLATIONS SOLAIRES SUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS SANS RÉNOVATION



Les installations solaires ajoutées, les plus courantes, sont particulièrement adaptées aux toitures plates.

## Cas exclus de la procédure simplifiée

Les installations qui nécessitent une dérogation au gabarit des constructions (ART. 11 LCI ET 27 RCI) sont soumises à autorisation de construire. Il en est de même pour toutes les installations réalisées en façade (y compris balcons ou autres éléments de façade) ou au sol, ou si un point de l'ARTICLE 32A OAT ne peut pas être respecté. Enfin, une procédure d'autorisation de construire est

indispensable pour les installations solaires réalisées sur des biens culturels ou des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (ART. 18A AL 3 LAT). Les bâtiments protégés sont répertoriés sur le système d'information du territoire genevois (SITG). La portée de ces mesures de protection est détaillée dans le chapitre *Installations solaires et préservation du patrimoine*, p.31.

## LES DIFFÉRENTS TYPES D'INSTALLATION

**20 m<sup>2</sup>**  
de panneaux photovoltaïques permettent de couvrir 80% des besoins annuels en électricité d'une famille de 4 personnes.



**L'installation solaire ajoutée**, ou apposée, est réalisée par-dessus la toiture, qu'elle soit plate ou inclinée. C'est la variante la plus courante, en particulier pour les bâtiments existants. L'espace entre le toit et les panneaux favorise la ventilation naturelle des capteurs photovoltaïques, ce qui améliore ainsi leur performance. Ce type d'installation peut être utilisé pour équiper des immeubles d'habitation, des bâtiments industriels, voire des centrales posées à même le sol. Grâce à différents systèmes de fixation (ancrage, lest, etc.), ces installations peuvent être réalisées sur tous types de toitures.



**L'installation solaire intégrée** est confondue dans le plan de toiture. Elle a l'avantage d'être plus discrète, puisqu'elle vient se substituer à la couverture du toit, et préserve ainsi l'intégrité architecturale du bâtiment. Ce type d'installation est recommandé lorsqu'il permet de s'épargner les coûts d'une couverture neuve (construction neuve ou rénovation d'une toiture dégradée). Il constitue dans la plupart des cas une solution pertinente pour les bâtiments protégés.



**Installations en façade.** Tout comme les installations en toiture, ces installations peuvent être réalisées en ajout, directement montées sur le mur extérieur ou d'autres éléments de façade, ou intégrées en remplacement des éléments de l'enveloppe. L'installation en façade de capteurs, déclinés dans des formats, des matériaux et des couleurs très variés, est plus facilement réalisable lors de la rénovation de l'enveloppe ou pour une construction neuve, car ces éléments peuvent être prévus dans le projet dès la conception architecturale.



# INSTALLATIONS SOLAIRES POUR LES CONSTRUCTIONS NEUVES OU LES RÉNOVATIONS

## Des obligations légales pour promouvoir le solaire

Afin de favoriser la valorisation de l'énergie solaire, la loi impose l'installation de capteurs thermiques lors de la construction d'un bâtiment neuf ou de la rénovation de la toiture d'un bâtiment existant. Pour les bâtiments neufs ou faisant l'objet d'une rénovation globale visant l'atteinte d'un standard énergétique, la législation prévoit également des obligations concernant la production propre d'électricité. Pour y répondre, l'installation de panneaux photovoltaïques constitue souvent une solution pertinente.

Dans tous ces cas, la pose de panneaux solaires doit être intégrée dans la demande d'autorisation de construire pour la construction ou la rénovation du bâtiment. Ces obligations n'exonèrent pas les propriétaires de respecter les règles en vigueur et les recommandations en matière d'installations solaires (voir p.16 à 21), ainsi que les contraintes inhérentes aux bâtiments protégés (voir p.31).

► La législation comporte de nombreuses dispositions destinées à encourager la pose de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques.



## Prescriptions pour les bâtiments neufs

Pour atteindre un standard de Haute Performance Energétique (HPE), le label Minergie® ou tout autre label équivalent, les propriétaires sont tenu.e.s d'installer:

- > des capteurs solaires thermiques pour couvrir, via la production d'eau chaude sanitaire, au moins 30% des besoins de chaleur du bâtiment;
- > des dispositifs permettant d'assurer une production propre d'électricité d'au moins 10W/m<sup>2</sup> de surface de référence énergétique (à noter qu'en vertu des prescriptions d'harmonisation cantonales, ladite production est limitée à 30 kW par EGID – identifiant fédéral de bâtiment).

Pour atteindre un standard de Très Haute Performance Energétique (THPE), le label Minergie®P, le label Minergie®A ou tout autre label équivalent, les propriétaires sont tenu.e.s d'installer:

- > des capteurs solaires thermiques pour couvrir, via la production d'eau chaude sanitaire, au moins 50% des besoins de chaleur du bâtiment (réduit à 30% en cas de label Minergie®);
- > des dispositifs permettant d'assurer une production propre d'électricité d'au moins 30W/m<sup>2</sup> de surface de référence énergétique (jusqu'à 100 kW par EGID).

Les extensions d'un bâtiment existant, de même que les surélévations et les surfaces nouvellement chauffées doivent satisfaire aux mêmes conditions que les constructions neuves.



Pour les bâtiments visant le standard THPE, des capteurs solaires thermiques doivent être installés pour couvrir a minima 50% des besoins de chaleur annuels.



## Prescriptions pour les bâtiments rénovés

En cas de rénovation globale, si le bâtiment vise le standard Haute Performance Énergétique (HPE), le label Minergie® Rénovation, ou tout autre label équivalent, les propriétaires sont tenu.e.s d'installer:

- des capteurs solaires thermiques pour couvrir, via la production d'eau chaude sanitaire, au moins 30 % des besoins de chaleur du bâtiment;
- des dispositifs permettant d'assurer une production propre d'électricité d'au moins 20W/m<sup>2</sup> de la surface d'emprise au sol du bâtiment.

En cas de rénovation globale, si le bâtiment vise le standard Très Haute Performance Énergétique (THPE-Reno), le label Minergie®P, Minergie®A, ou tout autre label équivalent, les propriétaires sont tenu.e.s d'installer:

- des capteurs solaires thermiques pour couvrir, via la production d'eau chaude sanitaire, au moins 50 % des besoins de chaleur du bâtiment (réduit à 30 % en cas de label Minergie®);

- des dispositifs permettant d'assurer une production propre d'électricité d'au moins 20W/m<sup>2</sup> de la surface d'emprise au sol du bâtiment.

En cas de simple rénovation de la toiture, les propriétaires sont tenu.e.s d'installer des capteurs solaires thermiques pour couvrir, via la production d'eau chaude sanitaire, au moins 30 % des besoins de chaleur du bâtiment.

Dans tous les cas, les propriétaires sont encouragés à aller au-delà du minimum légal, pour autant que les conditions technico-économiques soient favorables. Dans la mesure du possible, il est ainsi recommandé de valoriser au maximum l'ensemble de la toiture et les façades bien exposées, en bénéficiant des subventions accordées pour les installations solaires.



# 30%

**des besoins de chaleur doivent être couverts par des panneaux solaires thermiques, via la production d'eau chaude sanitaire, pour les bâtiments HPE ou en cas de rénovation de la toiture.**

## PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX STANDARDS ÉNERGÉTIQUES

	EXIGENCES SOLAIRE THERMIQUE	EXIGENCES PRODUCTION ÉLECTRIQUE
HPE, Minergie® ou label équivalent (constructions neuves)	Couverture de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire	Production propre d'électricité d'au moins 10W/m <sup>2</sup> de surface de référence énergétique (jusqu'à 30 kW par EGID)
THPE, Minergie®P, Minergie®A ou label équivalent (constructions neuves)	Couverture de 50% des besoins d'eau chaude sanitaire (30% si Minergie®);	Production propre d'électricité d'au moins 30W/m <sup>2</sup> de surface de référence énergétique (jusqu'à 100 kW par EGID).
HPE-Reno, Minergie®Rénovation ou label équivalent	Couverture de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire	Production propre d'électricité d'au moins 20W/m <sup>2</sup> de la surface d'emprise au sol du bâtiment
THPE-Reno, Minergie®P, Minergie®A ou label équivalent	Couverture de 50% des besoins d'eau chaude sanitaire (30% si Minergie®);	
Rénovation toiture	Couverture de 30% des besoins d'eau chaude sanitaire	–

Le **Surface de Référence Énergétique (SRE)** est la somme de toutes les surfaces de planchers des étages et des sous-sols qui sont inclus dans l'enveloppe thermique et dont l'utilisation nécessite un conditionnement. Il s'agit des surfaces brutes de plancher, mesurées par l'extérieur du plan de l'enveloppe thermique du bâtiment (norme SIA 416/1, en vertu de l'art. 12D al. 4 RE).



# 20 W/m<sup>2</sup>

**de production propre d'électricité doivent être assurés pour les bâtiments neufs ou rénovés au standard HPE ou THPE (sur la base de la SRE ou de la surface d'emprise au sol du bâtiment).**

## INSTALLATIONS SOLAIRES POUR LES CONSTRUCTIONS NEUVES OU LES RÉNOVATIONS



L'installation de capteurs photovoltaïques permet de satisfaire aux exigences de production propre d'électricité imposées par la réglementation.

## Exceptions à l'obligation du solaire thermique

La loi permet au Conseil d'État, via son règlement d'application, de prévoir des exceptions, sous conditions, à la pose de capteurs solaires thermiques destinés à couvrir au minimum 30 % des besoins de chaleur via la production d'eau chaude sanitaire. Pour les bâtiments neufs, ces exceptions peuvent être notamment accordées (ART. 15 AL. 2 LEN):

- > lorsque ces besoins sont couverts par d'autres énergies renouvelables;
- > en cas de toiture mal orientée;
- > en cas de locaux inoccupés pendant l'été;
- > en cas de faibles besoins en eau chaude sanitaire en raison notamment de l'affectation de l'immeuble.

En ce qui concerne les toitures rénovées, ces exceptions peuvent être accordées notamment (ART. 15 AL. 6 LEN):

- > lorsque la pose de capteurs solaires est financièrement disproportionnée, notamment en raison des caractéristiques de l'immeuble;
- > en cas de toiture mal orientée;
- > en cas de locaux inoccupés pendant l'été;
- > en cas de faibles besoins en eau chaude sanitaire en raison notamment de l'affectation de l'immeuble.

Dans de tels cas, des solutions de remplacement sont toutefois recherchées chaque fois que cela est possible.

## Alternative pour la valorisation des toitures

Depuis 2020, le règlement d'application prévoit que le département peut déroger, sur requête dûment justifiée, à l'obligation de la valorisation des toitures neuves ou rénovées par la pose de capteurs solaires thermiques. Cette dérogation peut être accordée sous réserve de respecter notamment l'une des conditions suivantes:

- › au moins 30% des besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire sont couverts par d'autres sources de production renouvelables;
- › en cas de toiture mal orientée, de locaux inoccupés pendant l'été, de faibles besoins en eau chaude sanitaire ( $< 5\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{an}$ ).

La couverture des besoins pour la production d'eau chaude sanitaire par d'autres énergies renouvelables implique que les conditions cumulatives suivantes soient remplies:

- › l'enveloppe thermique est valorisée par des capteurs solaires photovoltaïques d'une surface minimale de  $10\text{W}/\text{m}^2$  SRE (en plus d'autres obligations dues à une certification ou un standard de performance énergétique);

- › une pompe à chaleur est installée pour couvrir 100% des besoins d'eau chaude sanitaire, et doit disposer d'un module de régulation permettant de maximiser l'autoconsommation;
- › le bâtiment dispose d'un stockage suffisant (électrique et/ou thermique) pour garantir une autoconsommation maximale photovoltaïque vers la pompe à chaleur.

Toute demande de dérogation doit se faire dans le cadre de la demande d'autorisation de construire (cf. ARTICLE 15 de la loi sur l'énergie (L 2 30; LEN) et ARTICLE 12P du règlement d'application de la loi sur l'énergie (L 2 30.01; REN)).

› Des exceptions ou des dérogations à l'obligation d'installer des panneaux solaires thermiques pour couvrir la production d'eau chaude sont envisageables sous conditions.



## INSTALLATIONS SOLAIRES POUR LES CONSTRUCTIONS NEUVES OU LES RÉNOVATIONS



Pour les bâtiments raccordés à des réseaux de chauffage alimentés en énergies renouvelables, l'Office cantonal de l'énergie peut déroger à l'obligation du solaire thermique afin de libérer des espaces pour l'installation de capteurs photovoltaïques.

## Dérogations en cas de raccordement aux réseaux thermiques

Pour les bâtiments raccordés à un réseau de chauffage à distance alimenté majoritairement en énergies renouvelables ou en rejets de chaleur, il y a en période estivale une concurrence avec la production solaire thermique. Dans le cadre d'un raccordement à un réseau de ce type (réseaux thermiques structurants ou non-structurants alimentés à 80% en renouvelable à l'horizon 2030), l'Office cantonal de l'énergie accepte en principe

les demandes de dérogation à la pose de panneaux solaires thermiques en vertu des possibilités de dérogations mentionnées ci-dessus (notamment, la couverture des besoins par d'autres énergies renouvelables – ART. 15 AL. 2 LENJ). L'objectif est ainsi de pouvoir libérer des espaces pour d'autres utilisations, notamment des panneaux solaires photovoltaïques, le cas échéant en combinaison avec une végétalisation de la toiture.

## Dérogations en lien avec la préservation du patrimoine

Des dérogations aux obligations présentées ci-dessus sont envisageables pour les bâtiments protégés qui feraient l'objet d'une rénovation complète ou partielle. Dans ce cas spécifique, si un projet d'installation solaire ne peut être réalisé selon les exigences énergétiques légales (ou celles liées à une certification), la personne requérante ou ses mandataires doivent présenter un dossier justifiant la demande de dérogation. Ce dernier devra exposer les arguments relatifs

à cette demande de dérogation (impossibilités légales et/ou techniques, par exemple). Des propositions de mesures compensatoires sont encouragées si une possibilité existe, et peuvent faire l'objet de subventions. L'analyse de ces cas spécifiques s'organise entre les offices concernés qui prennent position de façon coordonnée sur la base de ces éléments, dans le cadre de l'instruction de l'autorisation de construire.



# INSTALLATIONS SOLAIRES ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

## Concilier les politiques publiques énergie et patrimoine

Conformément aux orientations de la stratégie énergétique de la Confédération, la législation fédérale encourage fortement le développement des installations solaires. Pour les bâtiments considérés comme des biens culturels, ainsi que ceux situés dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale, de telles installations sont envisageables. Cependant, la loi sur l'aménagement du territoire précise qu'elles ne doivent pas leur porter une atteinte «majeure» (ART. 18A AL. 3 LAT).

À Genève, comme dans toute la Suisse, la préservation de notre patrimoine culturel bâti et de notre environnement naturel sont des valeurs largement partagées par la population. À l'évidence, l'implantation d'une installation solaire peut avoir un fort impact sur un bâtiment à valeur patrimoniale, un site historique reconnu ou un paysage

emblématique. Pour autant, le patrimoine est en constante évolution. En fonction des situations, l'intégration cohérente d'installations solaires sur des bâtiments au bénéfice de mesures de protection, ou situés dans des zones protégées ou à protéger, est donc possible sous certaines conditions.

Ces réalisations nécessitent dans tous les cas des interventions de grande qualité. Là où une installation solaire est envisageable, le principe général de son implantation est de minimiser l'atteinte à la substance protégée. En prêtant une attention particulière à l'emplacement des panneaux, à l'utilisation d'une matérialité adaptée et au soin apporté aux détails d'exécution, il est possible de satisfaire aux exigences d'intégration accrues de ces installations.

► **Pour favoriser le développement de l'énergie solaire, l'intégration de panneaux solaires est envisageable, sous certaines conditions, sur des bâtiments protégés.**

Le choix de capteurs solaires de couleur assortie facilite leur intégration harmonieuse dans le paysage.



## Une nouvelle approche pour l'intégration architecturale et paysagère

La stratégie d'intégration du département ouvre de nouvelles possibilités pour installer d'amples surfaces de capteurs qui s'intègrent au paysage sans créer de contraste ostensiblement marqué. Cette volonté d'assouplir et de clarifier les règles en vigueur considère deux grandes familles de bâtiments:

- › les bâtiments à haute valeur patrimoniale, qui doivent rester fortement préservés;
- › les autres bâtiments, situés dans un périmètre protégé, pour lesquels de nouvelles possibilités d'implantation sont envisageables.

L'échelle de perception est le second critère pour déterminer les possibilités d'implantation:

- › à proximité des bâtiments, depuis l'espace public défini par les voies répertoriées dans l'inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS), le maintien des matériaux traditionnels est essentiel à la préservation de l'identité du lieu;
- › depuis les vues lointaines, à l'échelle du «grand paysage», les teintes assorties aux toitures garantissent l'homogénéité des ensembles bâtis.

## Possibilités d'implantation d'installations solaires

À Genève, la protection du patrimoine bâti et naturel est assurée au moyen des législations suivantes:

- › loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS – L 4 05) pour le classement, les inscriptions à l'inventaire ou les plans de site;
- › loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LALAT – L 1 30) et loi sur les constructions et installations diverses (LCI – L 5 05) pour les zones protégées ou à protéger;
- › lois de protection des rives du lac, du Rhône, de l'Arve et de la Versoix (LPR...), qui fixent des dispositions restrictives de bâtir.

Les possibilités d'implantation de capteurs solaires dépendent de la nature du bâtiment, de sa situation géographique et de sa mesure de protection. Afin de simplifier la tâche des requérant.e.s, différentes catégories ont été déterminées (de A à D). Elles permettent d'identifier les solutions d'implantation envisageables ainsi que les démarches administratives requises (demande définitive pour le classement, autorisation en procédure accélérée pour les autres catégories).

### A. Bâtiments à haute valeur patrimoniale

- › Monuments classés (ART. 10 À 23 LPMNS).
- › Immeubles inscrits à l'inventaire (ART. 7 À 9 LPMNS).
- › Zone protégée Vieille Ville et secteur sud (ART. 83 À 88 LCI).
- › Ensembles XIX<sup>e</sup> et début XX<sup>e</sup> (ART. 89 À 93 LCI).
- › Immeubles prévus maintenus dans un plan de site (ART. 38 À 41 LPMNS).
- › Bâtiments exceptionnels (anciennement valeur 1 et 2) au recensement architectural du canton (PDCANT A15).

Sur ces bâtiments, les possibilités d'implantation sont limitées: pose à plat sur des terrasses et toitures plates, de même que sur des annexes.

### B. Autres bâtiments dans un périmètre protégé

- › Autres bâtiments dans un plan de site (LPMNS ART. 38).
- › Tous les autres bâtiments compris dans une zone village protégée (zone 4B protégée, zone de hameaux – [www.ge.ch/document/descriptif-zones-affectation](http://www.ge.ch/document/descriptif-zones-affectation)) à l'exclusion des bâtiments exceptionnels (anciennement valeurs 1 et 2) au recensement architectural du canton (PDCANT A15).

› **L'intégration des installations au plan de la toiture, ainsi que le choix de teintes assorties, permet d'ouvrir de nouvelles possibilités d'implantation d'amples surfaces de capteurs qui s'intègrent au paysage sans créer de contraste ostensiblement marqué.**



Des capteurs solaires utilisés comme éléments de couverture permettent une intégration architecturale de qualité.

La pose sur un pan incliné d'une installation rectangulaire ou complète, affleurée et de couleur assortie, peut être admise pour autant qu'elle respecte la perception depuis les voies historiques de communication de la Suisse (voies IVS, voir ci-après). La pose à plat sur des terrassons et toitures plates est également possible.

À noter que le plan de site de Carouge ne comporte qu'une seule voie IVS. Pour prolonger la pratique actuelle, toutes les rues et places à l'intérieur de ce périmètre sont assimilées à des voies historiques. En conséquence, seuls les pans de toiture « sur cour » des bâtiments « autres » peuvent recevoir une installation rectangulaire ou complète, affleurée et de couleur assortie.

#### C. Paysages protégés

- › Lois de protection des rives.
- › Plan de site paysage.
- › Tous les autres bâtiments compris dans une zone de développement 4A protégée ou zone de développement 4B protégée, à l'exclusion des bâtiments exceptionnels (anciennement valeurs 1 et 2) au recensement architectural du canton (PDCANT A15).

La pose sur un pan incliné d'une installation rectangulaire ou complète, affleurée et de couleur assortie, peut être admise. La pose à plat sur des terrassons et toitures plates est également possible.

#### D. Plans de site avec règlement spécifique

- › Plan de site Hermance.

Selon règlement.

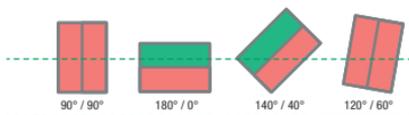
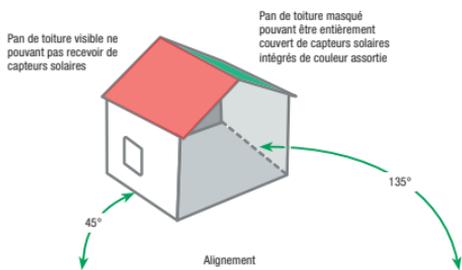
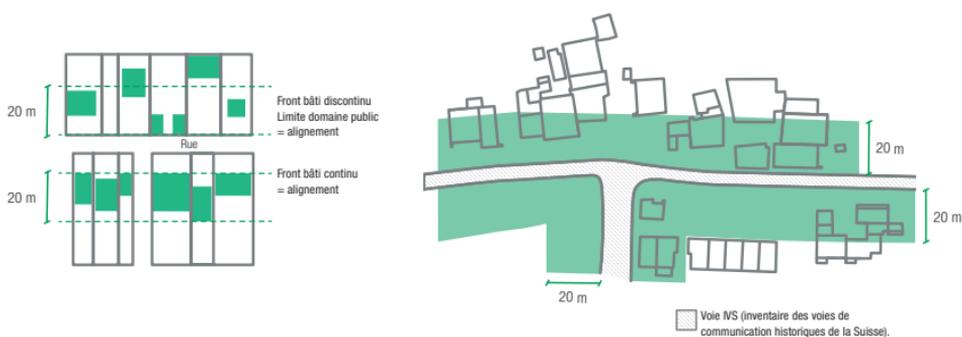
► **Les possibilités d'installation reposent sur une double échelle de perception: depuis l'espace public, à proximité des bâtiments; depuis les vues lointaines, à l'échelle du «grand paysage».**

## Critères d'implantation pour les bâtiments et sites protégés

Au regard des catégories définies ci-dessus, différentes solutions d'implantation visant à favoriser le développement des énergies renouvelables sont envisageables, tout en garantissant la préservation du caractère du site.

Pour les bâtiments de catégorie de protection B (voir p.32), le critère de visibilité depuis l'espace public est le premier paramètre à prendre en compte. L'objectif est de préserver l'intégrité de l'image d'un site depuis les espaces publics significatifs, soit le long des voies inscrites à l'inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (IVS) d'importance nationale, régionale ou locale ([www.ivs.admin.ch/fr/inventaire-federal](http://www.ivs.admin.ch/fr/inventaire-federal)).

Ainsi, sur une bande de 20 mètres de profondeur depuis l'alignement des façades ou, à défaut, depuis la limite de parcelle (voir schéma ci-dessous, en référence à l'ART. 33 AL. 1 LC), les pans de toiture visibles ne peuvent pas recevoir d'installation solaire. Par visible, on entend des pans d'une pente supérieure à  $10^\circ$  et dont le bord inférieur forme un angle inférieur à  $135^\circ$  avec l'alignement (voir schéma ci-dessous).



## Définition des différentes implantations envisageables

Plusieurs possibilités d'implantation d'installations solaires sont possibles sur les bâtiments protégés, en se référant aux schémas et aux exemples présentés pages 16 à 21.

- › Pan incliné complet: recouvrement du pan entier bord à bord avec des panneaux de compensation pour les surfaces résiduelles et l'intégration des émergences.
- › Rectangle: afin de garantir le strict respect de la forme, des panneaux de compensation pour l'intégration des émergences doivent être proposés.
- › Toit plat et terrasse (toitures de pente inférieure à 10°): sur les toitures plates, les panneaux sont posés avec une pente maximum de 5° et ne doivent pas dépasser les acrotères. Sur les terrasses, ils sont intégrés ou apposés avec la même pente que la toiture.

- › Annexes de peu d'importance: ces constructions sont idéales pour recevoir les trois implantations précédentes dans l'optique de préserver la toiture des bâtiments principaux.
- › Au sol: cette implantation peut s'avérer possible même si elle demande un effort d'intégration supplémentaire. Elle peut être autorisée sous réserve de respecter les prescriptions de l'Office cantonal de la nature et de l'agriculture.

➤ Pour les bâtiments de catégorie de protection B, le critère de visibilité depuis l'espace public est le premier paramètre à prendre en compte.

### DEUX CRITÈRES : VISIBILITÉ ET VALEUR PATRIMONIALE

		1. VISIBILITÉ	2. SOLUTIONS D'IMPLANTATION			
		Préservation des vues directes depuis les voies IVS	Pan incliné complet pose affleurée et couleur assortie	Rectangle unique dans pan incliné, pose affleurée et couleur assortie	Toiture plate non-accessible et terrasses (< 10°) pose «à plat»	Annexes de peu d'importance, pose affleurée et couleur assortie
VALEUR PATRIMONIALE	A Bâtiments à haute valeur patrimoniale	Concerné	✗	✗	Autorisation	Autorisation
	B Autres bâtiments dans un périmètre protégé	Concerné	Autorisation	Autorisation	Autorisation	Autorisation
	C Paysage protégé	Non-concerné	Autorisation	Autorisation	Autorisation	Autorisation
	D Plans de site avec règlements spécifiques		Selon règlement			
Autorisation solutions d'implantation possibles sous réserve d'une demande d'autorisation de construire en procédure accélérée (APA) ou d'une demande d'autorisation définitive (DD) pour les monuments classés			✗	pas d'installation admise		
			IVS	inventaire des voies de communication historiques de la Suisse d'importance nationale, régionale et locale		

## Règles pour une intégration harmonieuse

Une installation solaire réalisée sur la toiture d'un bâtiment protégé doit s'adapter aux matériaux de couverture existants, qui font partie intégrante de la mesure de protection. L'objectif est de minimiser le contraste entre l'installation solaire et la toiture afin de maintenir une lecture homogène du bâtiment, y compris dans son environnement.

À ce titre, en plus des règles applicables à toutes les installations, des exigences cumulatives supplémentaires doivent être prises en compte.

- › Intégration: les panneaux sont intégrés dans la toiture en remplacement de la couverture traditionnelle et posés affleurés au plan de la couverture.
- › Matériau: le panneau doit avoir une surface la plus mate possible. Les cadres sont soit de la teinte des ferblanteries de la toiture, soit de la même couleur que le panneau lui-même.
- › Couleur: dans tous les cas, le panneau doit être de teinte assortie à la couverture existante, ou recommandée pour la zone sur les constructions neuves.
- › Garnitures: toutes les ferblanteries de raccord et autres garnitures sont exécutées dans le même matériau que ceux de la toiture existante.
- › Éléments traversants (cheminée, ventilation, etc.) et fenêtres de toiture: soit le rectangle proposé évite soigneusement tous ces éléments, sinon ils sont intégrés dans la trame au moyen de «faux» panneaux inactifs de la même matérialité.
- › Les raccordements (conduites et câblage) se font autant que possible à l'intérieur du bâtiment. Lorsque cela n'est pas possible, l'intégration doit être soignée.
- › Mixte photovoltaïque et thermique: les installations mixtes doivent être exécutées dans le même matériau et la même trame pour les deux techniques.

► **Pour les installations solaires réalisées sur un bâtiment protégé, l'objectif est de minimiser le contraste entre les panneaux solaires et la toiture afin de maintenir une lecture homogène du bâtiment, y compris dans son environnement.**

## RESPECTER NOTRE CULTURE DU BÂTI

Le recours plus intensif aux énergies renouvelables change notre habitat et nos paysages. Afin de ne pas sacrifier la beauté, la diversité et le caractère de notre environnement bâti, des mesures climatiques présentant une grande qualité architecturale doivent être privilégiées. Les transformations doivent être pérennes, respectueuses et représentatives d'une culture du bâti de haut niveau. «Les bâtiments protégés sont une source d'inspiration pour le développement durable au quotidien. Ils méritent le respect et des solutions sur mesure. L'intégration avisée d'interventions nouvelles dans une architecture de qualité recèle un grand potentiel.» (<https://www.klimaoffensive.ch/fr>).

## Procédures administratives

La législation fédérale impose le dépôt d'une requête en autorisation de construire pour les installations solaires réalisées sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (ART. 18A AL. 3 LAT). La personne requérante doit, dans le cadre de sa démarche, prendre connaissance de la qualité patrimoniale de son bien immobilier (accessible via le SITG) et intégrer dans son dossier la mesure de protection individuelle (arrêté de classement ou d'inscription à l'inventaire), le plan d'affectation (plan de site ou plan de zone) ou la fiche de recensement (en cas de bâtiment recensé en valeurs 1, 2 ou exceptionnelle).

Pour les installations sans rénovation du bâtiment, le dossier fera l'objet de la procédure suivante:

- › demande d'autorisation définitive (DD) pour les bâtiments classés (ART. 9 RCI);
- › demande d'autorisation en procédure accélérée (APA) pour tous les autres (ART. 10B RCI).

Pour les installations avec rénovation du bâtiment:

- › demande d'autorisation définitive (DD) pour les bâtiments classés ou nécessitant une dérogation;
- › demande d'autorisation en procédure accélérée (APA) pour tous les autres.



Les projets faisant l'objet d'une procédure d'autorisation de construire doivent comporter tous les documents nécessaires à une analyse objective et pertinente de chaque cas.

## Documents à fournir pour l'autorisation de construire

Afin de favoriser une instruction rapide de la demande d'autorisation, le dossier doit comprendre, en complément des formulaires requis et sur la base des règles établies dans ce guide, les documents suivants:

- › plan général situant le bâtiment dans son environnement (comprenant un relevé des voies IVS les plus proches);
- › plans, coupes et élévations du bâtiment;
- › reportage photographique (vues du bâtiment concerné, vues éloignées, détails de l'édifice) et photomontages;
- › détails constructifs du projet mettant en évidence l'implantation et l'intégration des panneaux solaires dans le bâti;
- › fiche technique du fournisseur de l'installation projetée avec la dimension des panneaux, leur couleur et leur apparence.

La liste de ces documents n'est pas exhaustive. Elle peut être complétée par tout élément utile à la procédure, la finalité du dossier ainsi constitué étant de permettre une analyse objective et pertinente de chaque cas. Les projets faisant l'objet d'une procédure d'autorisation de construire sont examinés, au besoin, lors de séances entre l'Office du patrimoine et des sites et l'Office cantonal de l'énergie, qui assurent une réponse coordonnée à l'attention de la personne requérante.



# INSTALLATIONS SOLAIRES ET VÉGÉTALISATION DES TOITURES

## Solaire et végétalisation, une combinaison bienvenue

Le canton de Genève encourage la végétalisation des toitures afin de lutter contre les conséquences du changement climatique et de limiter les îlots de chaleur en ville. Cette ambition, réaffirmée par le Plan climat cantonal 2030, n'est pas antinomique avec la volonté de fortement développer le solaire photovoltaïque. Sur les toitures adaptées, associer végétation et solaire est tout à fait possible, et même recommandé, car cette cohabitation peut être à la fois bénéfique pour la croissance des plantes et le rendement des panneaux solaires.

Les pages qui suivent permettent d'en savoir plus sur les toitures biosolaires et leurs avantages. Elles donnent également quelques règles et recommandations pour mener à bien un projet combinant végétalisation de la toiture et installation solaire. Elles s'appliquent à toute réalisation sur une toiture plate, photovoltaïque ou thermique, pour du neuf ou de l'existant, avec ou sans rénovation.

## Les avantages des toitures biosolaires en milieu urbain

En milieu urbain, dans un contexte de changement climatique global, les phénomènes d'îlots de chaleur et l'accroissement du nombre

d'événements extrêmes inquiètent: les épisodes caniculaires engendrent des répercussions négatives sur la santé des habitants, le risque hydrologique urbain (pluies extrêmes) devient un danger majeur et la biodiversité urbaine est de plus en plus menacée. Parmi les mesures de prévention, de nombreuses études ont démontré que la végétalisation des infrastructures et la protection des espaces verts sont d'une importance capitale.

- › La végétalisation des toitures, combinée à des installations solaires, constitue une mesure efficace pour lutter contre les îlots de chaleur en milieu urbain.



Sur les toitures adaptées, la cohabitation entre végétation et solaire peut être à la fois bénéfique pour la croissance des plantes et le rendement des panneaux.



Contrairement aux idées reçues, la végétalisation extensive d'une toiture plate n'est pas incompatible avec une installation photovoltaïque. Bien au contraire, les récentes études à ce sujet démontrent qu'elle accroît la productivité des panneaux en période de fortes chaleurs. En effet, l'humidité libérée par les plantes et le substrat rafraîchit les panneaux, évitant ainsi une perte

de productivité en cas de surchauffe (l'efficacité des cellules photovoltaïques diminue dès que leur température dépasse 25°C). Les panneaux, quant à eux, créent des micro-habitats diversifiés et de l'ombrage, permettant à de nombreuses espèces végétales de se développer.

## Conditions d'installation des toitures biosolaires

Seules les installations solaires avec des panneaux suffisamment inclinés et espacés sont compatibles avec une végétalisation de la toiture. Il faut en effet conserver un minimum d'espace et de lumière aux plantes pour qu'elles puissent s'épanouir. A contrario, pour éviter un envahissement de la toiture par la végétation, la végétalisation doit s'opérer grâce à des espèces à faible croissance formant des tapis denses et aussi verts que possible, disposant d'une forte tolérance à la sécheresse.

La coexistence de l'installation solaire et des plantes sur la toiture nécessite de:

- › surélever les panneaux d'au moins 20 cm par rapport au niveau du sol, afin que les plantes ne créent pas d'ombrage sur les cellules;

- › répartir différemment le substrat utilisé pour lester les panneaux: plus fin devant les capteurs, afin de maintenir une végétation basse, et plus épais à l'arrière et dessous, pour favoriser la croissance des plantes de mi-ombre;
- › prévoir des visites de contrôle de l'installation solaire pour arracher les plantes indésirables (semis spontanés, envahissantes ou autre).

Dans le cadre d'une installation biosolaire, il convient de préciser que la surélévation des panneaux, tout comme leur inclinaison, ne doivent pas entrer en contradiction avec les règles relatives au gabarit des constructions ou aux bâtiments protégés.

**25°**

**C'est la température à partir de laquelle le rendement des panneaux solaires photovoltaïques commence à diminuer, un phénomène limité grâce à la végétalisation de la toiture.**

## Incitations financières spécifiques pour les toitures biosolaires

► Dans le cadre du programme Nature en ville, la mise en place volontaire de toitures végétalisées répondant à certains critères de qualité peut être subventionnée jusqu'à 75 % de la plus-value, soit 40.-/m<sup>2</sup>.

**Subvention Nature en ville.** Le département du territoire de l'État de Genève soutient les mesures exemplaires et innovantes en faveur de la biodiversité, du cadre de vie et de la participation citoyenne par le biais de son programme Nature en ville. La mise en place volontaire de toitures végétalisées répondant à certains critères de qualité peut ainsi être subventionnée jusqu'à 75 % de la plus-value, soit 40.-/m<sup>2</sup>. Plus d'informations sur: [www.1001sitesnatureenville.ch](http://www.1001sitesnatureenville.ch)

**Réduction de la taxe d'assainissement.** L'aménagement de toitures végétalisées peut permettre de bénéficier d'un abattement de la composante eau pluviale (art.8 du Règlement relatif aux taxes d'assainissement des eaux). Des indications sur le volume de rétention associée à la toiture végétalisée et le débit d'eau pluviale en sortie de la toiture à prévoir seront transmises par l'Office cantonal de l'eau.

## COHABITATION DES INSTALLATIONS SOLAIRES ET DE LA VÉGÉTATION

La combinaison d'installations solaires thermiques et photovoltaïques avec une végétalisation des toitures plates doit être systématiquement privilégiée. La réalisation d'une toiture végétalisée extensive diffère assez peu de celle d'une toiture non végétalisée (protection de l'étanchéité, rehaussement des acrotères) et engendre une surcharge maîtrisée (70 à 150 kg/m<sup>2</sup> environ). Le surcoût moyen pour une telle installation s'élève en moyenne à 60.-/m<sup>2</sup>.

Moyennant le respect des recommandations techniques concernant l'espacement des panneaux et l'angle minimum, une toiture combinée végétale et énergétique présente de nombreux avantages et ne nécessite qu'un entretien très sommaire (1 à 2 interventions par année, facilement combinables avec les révisions techniques des panneaux solaires).

### CRITÈRES POUR L'AMÉNAGEMENT D'UNE TOITURE SOLAIRE VÉGÉTALISÉE

#### DISPOSITION DES PANNEAUX

Angle	minimum 10°
Distance entre les panneaux	au moins 60 cm
Hauteur de la tranche basse des panneaux	au moins 20 cm du sol

#### DEVANT LES PANNEAUX

Substrat de 8 cm d'épaisseur sur 50 cm de largeur

Plantes adaptées à une exposition au soleil, ne dépassant pas 20 cm de haut. (espèces couvre-sol)

#### SOUS LES PANNEAUX

Substrat de minimum 12 cm d'épaisseur

Plantes adaptées à une exposition mi-ombre/ombre pouvant atteindre 50 cm de haut

#### RESPECT DES NORMES

Norme SIA 312:2013  
Végétalisation de toitures

Norme SIA 118/312:2013  
Conditions générales relatives à la végétalisation de toitures



# CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE

La présente directive d'application se fonde sur les bases légales suivantes.

## Droit fédéral

- › Constitution de la Confédération suisse du 18 avril 1999 (RS 101; CST-CH): ART. 89, POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE, AL. 1, 2 ET 4, ART. 78, PROTECTION DE LA NATURE ET DU PATRIMOINE, AL. 1 ET 2.
- › Loi fédérale sur l'énergie, du 26 juin 1998 (RS 730.0; LENE): ART. 9, BÂTIMENTS, AL. 1 À 3.
- › Loi fédérale sur l'aménagement du territoire, du 22 juin 1979 (RS 700; LAT): ART. 17, ZONES À PROTÉGER, AL. 1 ET 2, ART. 18A, INSTALLATIONS SOLAIRES.
- › Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire, du 28 juin 2000 (RS 700.1; OAT): ART. 32A, INSTALLATIONS SOLAIRES DISPENSÉES D'AUTORISATION, ART. 32B, INSTALLATIONS SOLAIRES SUR DES BIENS CULTURELS.
- › Loi fédérale du 1<sup>er</sup> juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (451; LPN) et les inventaires fédéraux d'objets d'importance nationale.

## Droit cantonal

- › Constitution de la République et canton de Genève, du 14 octobre 2012 (A 2 00; CST-GE), ART. 157, ENVIRONNEMENT, PRINCIPES, 158, CLIMAT, 163, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, PRINCIPES, 167, ÉNERGIES, PRINCIPLE.
- › Loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire, du 4 juin 1987 (L 1 30; LALAT), ART. 29, ZONES À PROTÉGER, ALINÉA 1.
- › Loi sur l'énergie, du 18 septembre 1986 (L 2 30; LEN), ART. 15 AL. 2 ET 3, PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION ET DE RÉNOVATION POUR LES BÂTIMENTS NEUFS, AL. 5 ET 6, en cas de rénovation de bâtiments.
- › Règlement d'application de la loi sur l'énergie, du 31 août 1988 (L 2 30.01; REN), ART. 12P, exceptions aux prescriptions relatives aux capteurs solaires thermiques.
- › Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites, du 4 juin 1976 (L 4 05; LPMNS), ART. 7 ET SS, 10 ET SS ET 35 ET SS, OBJETS ET SITES PROTÉGÉS.
- › Loi sur les constructions et les installations diverses, du 14 avril 1988 (L 5 05; LCI), ART. 1 AL. 3, INSTALLATIONS SOLAIRES, ART. 83 À 107, VIEILLE-VILLE ET SECTEUR SUD DES ANCIENNES FORTIFICATIONS, ENSEMBLES DU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE ET DU DÉBUT DU XX<sup>e</sup> SIÈCLE, VIEUX CAROUGE, VILLAGES PROTÉGÉS, RÉGLEMENTS SPÉCIAUX.
- › Loi sur la protection générale des rives du Lac, du 4 décembre 1992 (L 4 10; LPRLAC).
- › Loi sur la protection générale des rives du Rhône, du 27 janvier 1989 (L 4 13; LPRRHÔNE).
- › Loi sur la protection générale et l'aménagement des rives de l'Arve, du 4 mai 1995 (L 4 16; LPRARVE).
- › Loi sur la protection générale et l'aménagement des rives de la Versoix, du 5 décembre 2003 (L 4 19; LPRVERS).
- › Loi sur la biodiversité, du 14 septembre 2021 (M 5 15; LBIO).
- › Règlement d'application de la loi sur la biodiversité, du 8 mai 2013 (M 5 15.01; RBIO).
- › Règlement sur la protection de paysage, des milieux naturels et de la flore, du 25 juillet 2007 (L 4 05.11; RPPMF).

Rechecker  
l'ensemble des  
références légales  
+ glossaire à  
mettre en forme



La valorisation des façades pour produire de l'électricité photovoltaïque se développe rapidement sur les bâtiments neufs.

*Date de dépôt : 25 juillet 2022*

## RAPPORT DE LA MINORITÉ

### **Rapport de Jacques Béné**

#### **Comment stocker et qui paie ?**

Comme toujours, les pouvoirs législatifs sont très féconds pour proposer des textes parlementaires qui semblent être mûris, étayés, réfléchis. Et c'est particulièrement vrai pour tout ce qui touche à l'environnement. Essentiellement pour des raisons démagogiques et électoralistes. Tout ce qui touche à l'environnement est historiquement le credo des écologistes, boostés initialement par le combat contre les centrales nucléaires – pour des questions de sécurité – ... dont le démantèlement aujourd'hui est remis en cause par certains écologistes éclairés, ayant pris conscience que leur impact CO<sub>2</sub> est très faible. Reste le traitement des déchets, problématique, qui fait l'objet de recherches poussées. Idem pour les panneaux photovoltaïques, c'est le stockage de l'électricité produite qui pose problème. Là aussi, nombre de recherches sont en cours pour tenter de trouver LA solution pour éviter les pertes de rendement trop importantes selon les solutions.

Une fois encore, c'est l'innovation qui permettra à la planète de mieux se porter. L'innovation, c'est les entrepreneurs, c'est les chercheurs, c'est tout sauf les contraintes étatiques qui dérèglent le marché. La meilleure preuve est en France voisine avec les installations d'éoliennes qui ont surtout été très rentables pour les structures qui les ont financées, mais très peu pour les consommateurs et la planète.

Pas besoin des écologistes et de leurs discours alarmistes et jusqu'au-boutistes pour se rendre compte que la planète va mal et que la lutte contre le réchauffement climatique doit être un combat permanent. C'est ce à quoi les entreprises et les investisseurs sont confrontés au quotidien et qu'ils intègrent dans toutes leurs décisions stratégiques. Les normes ESG, le développement durable et la responsabilité environnementale sont partout, à chaque instant.

Il ne faut donc pas se voiler la face avec des discours et des projets alibis pour se donner bonne conscience. C'est pourtant souvent ce que le monde politique fait. Le meilleur exemple est la loi cantonale qui vise à remplacer l'ensemble des vitrages des bâtiments. Cette loi date de 1985 et il faudra

encore des années pour qu'elle soit totalement appliquée... surtout pour les bâtiments de l'Etat, lui-même prompt à fixer des contraintes pour les acteurs « privés ». Et pourquoi ? Simplement pour des questions de financement et de main-d'œuvre insuffisante. **Il ne suffit pas de dire ce qu'il faut faire, il faut dire comment !** Et c'est là que le bât blesse, car les positions divergent dans tous les domaines dès que cela touche au confort ou au porte-monnaie : protection du patrimoine ou de l'environnement ? protection du paysage ou de la planète ? énergie renouvelable ou limitation de certaines activités ? LDTR ou marché libre ? loyers bas ou baisse des rentes ? consommation locale chère ou importations ? main-d'œuvre genevoise ou importée ?...

Dans le cas de ce projet de motion, le but est louable, et encore une fois ce sont les avancées technologiques qui dicteront les décisions et la formation de personnel pour permettre la mise en œuvre de ces objectifs fondamentaux. La motion ne dit donc pas comment atteindre l'objectif, elle l'impose sans autre accompagnement, si ce n'est l'octroi de fonds publics ou de garanties... coûteuses, pour qui ? Sauf à vouloir encore augmenter la pression fiscale déjà la plus élevée de Suisse, le seul moyen est de repenser les tâches étatiques, de définir ce qui est indispensable. Bref, faire des choix ! Et c'est là que nous attendons les propositions de notre gouvernement. Ce type de texte ne doit pas être un alibi.

La minorité de la commission est consciente que le potentiel de développement du photovoltaïque est énorme et qu'il est important de créer les conditions-cadres pour que le nombre d'installations augmente drastiquement, mais une obligation sur 15 ans est totalement irréaliste et va à l'encontre du but poursuivi.

La minorité vous invite donc à refuser cette proposition de motion ou, pour le moins, à la renvoyer en commission pour qu'elle soit traitée sous l'angle de la nouvelle loi sur l'énergie à venir et en tenant compte des contradictions entre différentes lois (protection du patrimoine, protection de l'environnement, LDTR,...).