

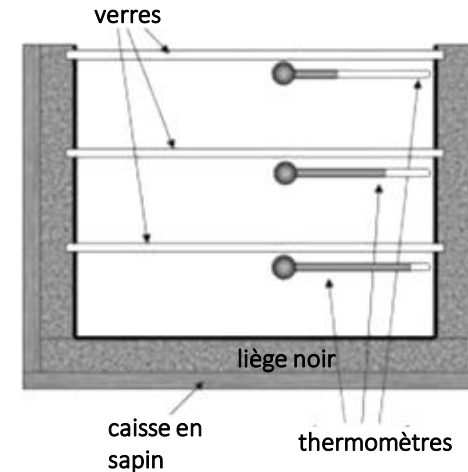
Energie solaire et société, « zoom sur la Suisse »

Colloque, 21 avril 2022

Horace Bénédict de Saussure (1740 – 1799)



Portrait par Juehl, bibliothèque de Genève



Héliothermomètre (1774),
l'ancêtre du capteur solaire

Reconstitution à partir des textes de H.-B. de Saussure

Prof. Reto Camponovo

reto.camponovo@hesge.ch

hepia, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

LECEA, Laboratoire Environnement Climat Energie Architecture

L'avenir est à créer

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Horace Bénédict de Saussure (1740 – 1799)

Physicien, géologue et naturaliste né à Conches (Genève) au 18^e, est aussi un des fondateurs de l'alpinisme. Cadre de ses recherches le Salève et les Alpes (massif du Mont-Blanc). Famille de Saussure originaire de Lorraine (F), dont une branche passée à la Réforme protestante au 15^e s'est établie en Suisse.

Egalement conçu : hygromètre à cheveux, le cyanomètre, le diaphanomètre, l'électromètre, un actinomètre, un anémomètre et un eudiomètre. Passablement de ses expériences physiques ont été réalisées sur le Salève.



Le Mont-Salève vu du Ciel avec Genève et son Jet d'Eau en arrière plan
(photo: B.Kornmann)

Hes-so//GENEVE, HEPIA - LECEA

Laboratoire de recherche pluridisciplinaire qui traite du climat urbain et de l'énergétique appliquée à l'environnement bâti. Maîtrise des problématiques qui vont du matériau de construction jusqu'à une échelle territoriale, en passant par le bâtiment. Cette capacité à mettre en corrélation continue ces différentes échelles en font sa force et sa plus-value. Le LECEA privilégie la métrologie (science de la mesure). Ses activités se déploient au niveau des prestations de service et de l'expertise, de la Ra&D ainsi que dans la formation académique et professionnelle.

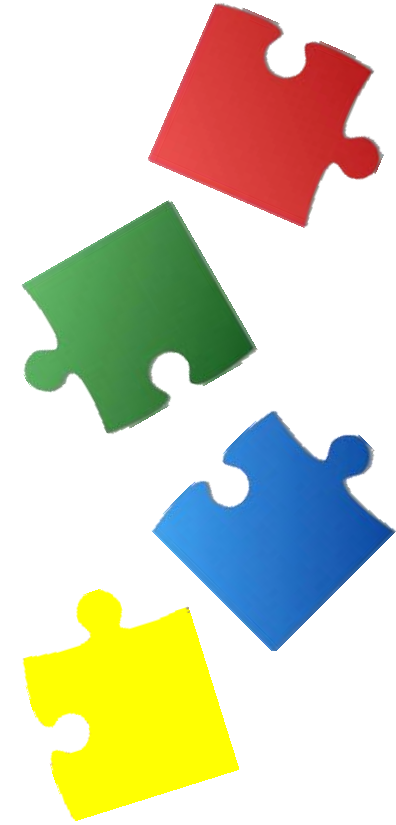


Banc de calibrage de micro-anémomètres (photo R.Camponovo)

Zoom sur la Suisse en 14' et 4 séquences

Proposition de quatre séquences comme fil conducteur :

- Cadre normatif thermique dans la construction,
- Energie solaire et culture du bâti (patrimoine),
- Cadastre solaire (National, Grand Genève)
- Le Prix Solaire Suisse



Séquence 1 : Cadre normatif dans la construction

En abrégé :

_La plupart des normes spécialisées de la construction nationales sont élaborées par la **SIA** (société suisse des ingénieurs et des architectes) suivant l'évolution de l'état de l'art ou de décisions politiques fédérales et des normes européennes (EN).

_Les 26 cantons qui forment la Suisse sont responsables des mesures concernant la consommation d'énergie dans les bâtiments tant sur le plan de la législation matérielle (Lois cantonales sur l'énergie) que de leur mise en œuvre.



_Les cantons collaborent entre eux au travers de l'EnDK¹.

¹ Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie, www.endk.ch

1.1 Valeurs d'isolation

_A chaque révision de la norme thermique (SIA 380/1) les valeurs d'isolation deviennent plus exigeantes, avec comme cible déclarée les valeurs correspondantes à la maison passive.

Tableau 2 Valeurs limites des coefficients de transmission thermique pour les bâtiments à construire et une température intérieure de 20°C

| éléments d'enveloppe contre | Valeurs limites U_{li} en $W/(m^2 \cdot K)$ | |
|---|---|---|
| | l'extérieur ou enterré à moins de 2 m | locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m |
| éléments opaques (toit, plafond, mur, sol) | 0,17 | 0,25 |
| fenêtres, portes-fenêtres | 1,0 | 1,3 |
| portes | 1,2 | 1,5 |
| portes supérieures à 6 m ² (selon SIA 343) | 1,7 | 2,0 |
| caissons de store | 0,50 | 0,50 |

Tableau 4 Valeurs cibles des coefficients de transmission thermique

| élément de construction | Valeurs cibles U_{ta} en $W/(m^2 \cdot K)$ |
|---|--|
| éléments opaques (toit, plafond, murs, sol) | 0,10 |
| fenêtres, portes-fenêtres, portes | 0,80 |

Réf. Tableaux 2 et 4 : norme SIA 380/1:2016.

Une prochaine révision de la norme devrait voir une ultérieure réduction des valeurs limite afin de tendre progressivement vers les valeurs de maison passive

1.2 Part obligatoire d'énergies renouvelables et voie tracée

_Conjointement les lois cantonales ont introduit une part minimale d'énergie d'origine renouvelable (min. 30%); certains cantons vont au-delà.

Cette part va évoluer avec comme objectif l'abandon des énergies fossiles (2050).

Voie tracée en synthèse :

- Exigences normatives correspondantes à des bâtiments passifs,
- Exigences normatives sur la part minima d'énergie renouvelable,

Effets induits :

- Stimulation des bâtiments à énergie positive BEP

Le Prix Solaire Suisse pour bâtiments à énergie positive (BEP) promeut depuis plus d'une décennie cette voie.





Séquence 2 : Energie solaire et culture du bâti

En abrégé :

_Les exigences climatiques, la pression du politique, les envies des propriétaires et les avancées technologiques poussent les milieux du patrimoine à rentrer en matière et à s'adapter.

_Les tensions peinent à se dissiper alors que les solutions sont suffisamment diversifiées pour répondre adroitement aux exigences de chaque projet.

_L'Office fédéral de la culture (OFC) a mandaté le développement d'une méthode² de planification solaire destinée aux communes, leur permettant de concilier énergie solaire et culture du bâti.

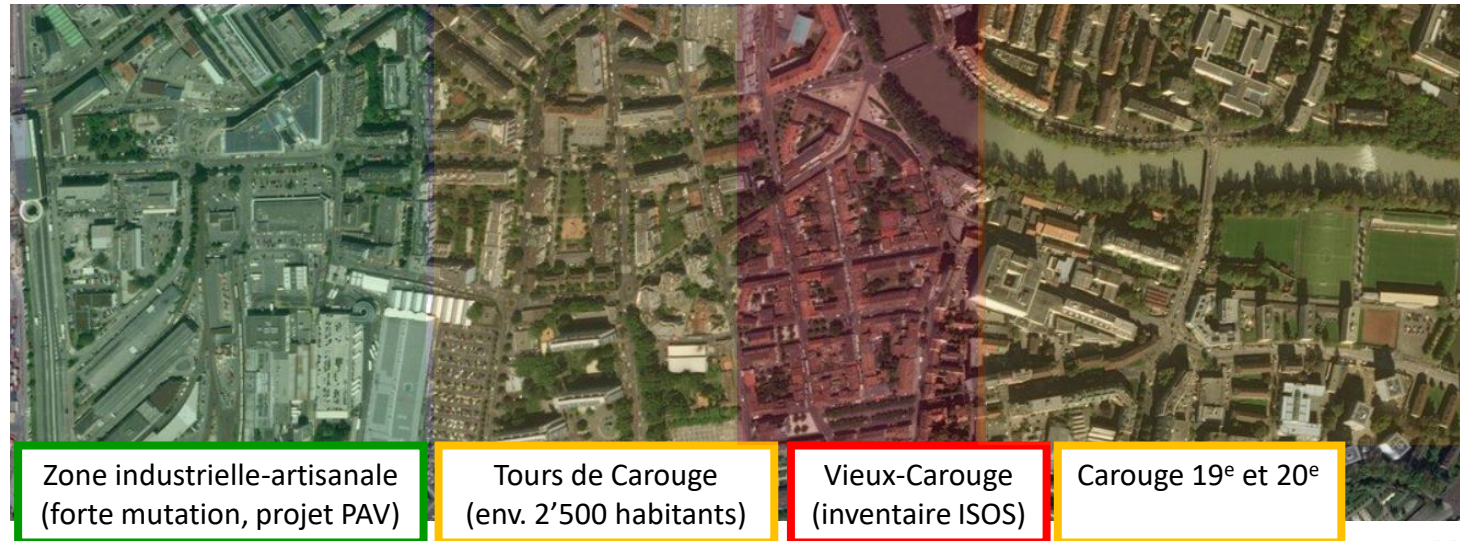
2 : <https://www.bak.admin.ch/bak/fr/home/baukultur/bauen-planen-entwickeln/baukultur-nachhaltigkeit/baukulturelles-erbe-und-energiewende.html>

2.1 Elaboration et test d'une méthode de planification solaire prenant en compte la culture du bâti (OFC / HEPIA, 2017-2018)

_Equipe de projet pluridisciplinaire :

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>h e p i a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève <i>Coordination projet</i></p> <p>Méthodologie Cadastre solaire Planification Géodonnées Cartographie Architecture</p> | <p>Anita Frei Architecte-urbaniste Historienne <i>Co-coordination projet</i></p> <p>Patrimoine Territoire Législation Vulgarisation Transfert résultats</p> | <p>SUPSI Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana</p> <p>Technologies PV/TH Productivité Intégration Coûts et modèles économiques Mise en page</p> | <p>SIG Services industriels de Genève</p> <p>Modèles économiques Aspects juridiques Stratégies sectorielles Instruments de planification Intégration</p> |
|---|--|---|---|

_Ville test en pleine mutation, abritant un patrimoine culturel reconnu:



Zone industrielle-artisanale (forte mutation, projet PAV)

Tours de Carouge (env. 2'500 habitants)

Vieux-Carouge (inventaire ISOS)

Carouge 19^e et 20^e

Une méthode de planification solaire en cinq étapes

_Le cinq étapes en bref :

| | | | |
|----------|--|---|---|
| 1 | Définir des périmètres | Division en périmètres homogènes et cohérents (croisement plans d'affectation, de développement, historiques, ...) | architecte, historien, urbaniste communal |
| 2 | Evaluer l'adaptabilité | Analyse multicritères des périmètres (urbanisme, architecture, conservation du patrimoine, structure tissu bâti, ...) | architecte, historien, urbaniste communal |
| 3 | Déterminer le potentiel solaire PV et TH | Calcul du potentiel solaire (PV / TH) intégrant l'existant ainsi que les zone de mutation et développement | cadastre solaire robuste , ingénieur |
| 4 | Fixer des priorités | Croisement des étapes 2 et 3 pour déterminer pour chaque périmètre la priorité de valorisation de l'énergie solaire | architecte, historien, urbaniste, ingénieur |
| 5 | Elaborer les fiches de synthèse des étapes 1 à 4 | Fiches de synthèses de la stratégie solaire pour chaque périmètre (textes, cartes, graphiques, tableaux,...) | administration communale |

Voie tracée en synthèse :

- Définition d'une stratégie solaire à l'échelle communale en soutien à l'administration et «facilitatrice» pour les professionnels et le public

Freins observés à l'appropriation de la méthode par les communes :

- Exigences en compétences et nécessité d'un cadastre solaire robuste

Exemple d'une fiche «périmètre»:

49 Pervenches

Périmètre adapté sous conditions à la pose d'installations

Priorité moyenne pour la valorisation de l'énergie solaire

Vue d'ensemble

Définition
Rue Louis-de-Montfalcon – rue du Centre – rue Jacques-Croissetin
Quartier urbain central
Vostage moyennement sensible, à proximité du quartier des Tours

Aménagement
Zone 3/Zone 3 de développement/Zone de verdure
Caract. site d'importance nationale; partie du site avec objectif de sauvegarde (a) et (b)

ISDS

Résumé
Adapté sous conditions à la pose d'installations, ce périmètre d'affectation mixte présente des caractéristiques urbaines et architecturales contrastées. Des ensembles protégés et des bâtiments dignes de protection (école, chapelle), dont les toitures se distinguent par une expression marquée, avec une visibilité élevée et constituent des enjeux patrimoniaux importants, cotoient un centre sportif à toit plat et une barre de logement à toit à faible pente, qui tous deux présentent un potentiel intéressant.
Offrant globalement un potentiel T et PV moyen, c'est un périmètre à priorité moyenne pour la valorisation des ressources solaires.

Recommandations
Dans ce périmètre adapté sous conditions à la pose d'installations solaires, la valorisation du potentiel solaire devrait se concentrer sur la barre de logement située tout au nord, bâtiment récent mais non évalué, et sur le centre sportif de la rue Jacques-Croissetin, bâtiments autorisant une pose libre en toiture dans le respect des règles en vigueur.
Propriété de la commune, la toiture du centre sportif pourrait être mise à contribution dans le cadre d'une opération d'investissement participatif.
Il serait préférable de renoncer à une pose en toiture sur l'école, les ensembles de logements protégés formant le square au centre du périmètre et la chapelle, en raison de la forte visibilité de leur couverture, de leur expression architecturale très affirmée, mais aussi de leur potentiel solaire relativement faible et difficile à valoriser.
La commune:
• présente une résolution au conseil municipal de la Ville de Carouge pour mettre à disposition des surfaces exploitables propriétés de la commune,
• lance un appel d'offres pour la valorisation de ces surfaces,
• soutient la création d'une coopérative solaire municipale ou une autre forme d'investissement participatif informelle et les propriétaires dans les périmètres peu ou pas adaptés,
• cherche l'adhésion au projet d'autres propriétaires publics et parapublics.

Culture du bâti

Urbanisation
L'urbanisation du périmètre remonte au début du XX^e siècle, avec la construction de l'école des Pervenches en 1911 et de la chapelle de l'Église évangélique libre en 1913. Après la Première Guerre mondiale, la rue Louis-de-Montfalcon et la rue du Centre sont créées. Le long de cette dernière est élevé un premier ensemble de trois bâtiments localisés, suivi de près par un second ensemble de quatre blocs implantés de part et d'autre d'un vaste square bordé par deux allées d'arbres. À la fin des années 1960, la Fondation HLM de la Ville de Carouge fait construire un bâtiment d'habitation le long de la rue Louis-de-Montfalcon, à l'extrémité nord du périmètre. En 1979, l'école des Pervenches est dotée d'installations sportives, édifiées le long de la rue Jacques-Croissetin.

Caractéristiques et qualités urbaines et architecturales
Formant un triangle allongé, ce périmètre d'affectation mixte (habitation, équipements publics, activités) est constitué de quatre entrées bâties, avec d'importants dégagements qui confèrent aux bâtiments qui le composent une visibilité forte.
Au nord, la barre de logement orientée nord-sud est allongée en léger retrait sur la rue Louis-de-Montfalcon, dégageant un parc public à l'arrière, sur la rue Jacques-Croissetin. Occupant le centre du périmètre, l'école des Pervenches est implantée selon un axe est-ouest et donne sur un préau, bordé au sud-ouest par le centre sportif.
Dans la moitié sud du périmètre, les ensembles de logements implantés en front de rue forment un lot s'ouvrant visuellement sur l'école, autour d'un square central arboré, ponctué à l'angle sud-ouest par la chapelle de l'Église évangélique libre.
L'école de 1911, les deux groupes d'immeubles localisés de la première moitié du XX^e siècle et la chapelle se distinguant par une expression architecturale affirmée, notamment au niveau des toitures, qui leur confère une grande visibilité et une qualité d'ensemble remarquable.

Enjeux patrimoniaux
Les immeubles de logements rue Louis-de-Montfalcon 6-12 et rue Jacques-Croissetin 1-9 (1930-1934, Néri arch., 1939 Roch arch.) ainsi que le groupe de trois immeubles rue du Centre 2-4 (1927-1930) constituent des « ensembles XIX^e-XX^e siècles » protégés au sens de la LCI (art. 89 sv.).
L'école des Pervenches (1911, Caron & Biot arch.) et la chapelle de l'Église évangélique libre (1913) sont identifiées comme « bâtiments intéressants et ses abords » au Recensement architectural cantonal.
L'immeuble rue Louis-de-Montfalcon 2 (1964-1966, Dumas, Burky & Montessal arch.), recensé en XX^e – (Un siècle d'architecture à Genève, mais non évalué, ne présente pas d'enjeux patrimoniaux pour la pose d'installations solaires.

Adaptabilité à la pose d'installations solaires
L'implantation des bâtiments le long de larges artères orientées nord-sud, et les grands espaces de cour (école) et de parc sont des facteurs favorables en termes d'irradiation, mais leur confort ainsi que leur visibilité sont des facteurs limitants.
Les deux réalisations plus récentes, soit l'immeuble de la Fondation HLM (toiture à faible pente) et le centre sportif des Pervenches (toiture plate), possèdent une sensibilité faible et une adaptabilité élevée favorisant la pose d'installations solaires.
Avec une articulation complexe des couvertures et des façades et la présence d'éléments architecturaux (lucarnes, chiens-assis, cheminées...), les toitures très visibles de l'école et des ensembles protégés au sud et au centre du périmètre ainsi que de la chapelle se prêtent mal à une intégration soignée d'installations solaires.

50

1a Affectations des bâtiments
Les bâtiments à affectation mixte sont comptabilisés comme logements.
Actives
Équipements publics
Habitation
Mixte
Autre

1b Mesures de protection cantonales
Classement
Maison, immeuble, objets divers
Parcelle
Inscriptions à l'inventaire
Maison, immeuble, objets divers
Parcelle
Ensembles XIX^e-XX^e siècle
Objets inscrits protégés
Objets classés de protection architecturale (patrimoine)
Bâtiments intéressants et leurs abords
Bâtiments importants et leur abords
Bâtiments d'intérêt secondaire

1c Bâtiments recensés
L'architecture à Genève (1910-1975)
XX^e – siècle d'architecture à Genève (Promozdes)

51

2a Irradiation brute (kWh/m²/an)
1000-1100
1100-1200
1200-1300
1300-1400
1400-1500

2b Potentiel solaire – thermique
Couverture des toitures
Annuel ECS
Concentre uniquement les bâtiments de logement
Pas de potentiel
0-10%
10-20%
20-30%
30-40%
40-50%
50-60%
60-70%
70-80%
80-90%
90-100%
100%

2c Potentiel solaire – PV
Potentiel installable théor. (kW)
Pas de potentiel
0-10
10-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100
100

2d Bâtiments à enjeux patrimoniaux
● Bâtiments à enjeux patrimoniaux exist.
● Bâtiments photovoltaïques exist.

Potentiel total de production énergétique (thermique et photovoltaïque) sur les toitures des bâtiments (horizon 2030)

| Valorisation | Technologie | Production potentielle | | Couverture potentielle | | Surfaces exploitables | | Toitures exploitables | | Surface totale | |
|------------------------|----------------|------------------------|------|------------------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------------|---|----------------|--------------|
| | | MWh/an | kWh | % | m² | m² | % | m² | % | m² | |
| Thermique | voile | 240 | N.A. | 57,3 | 686 | 717 | 725 | | | | |
| Photovoltaïque | monocristallin | 320 | 362 | 21,2 | 690 | 717 | 23,5 | | | | |
| | polycristallin | 253 | 273 | 21,3 | 1725 | 1966 | 23,5 | | | | |
| Total (horizon) | | | | | 2 423 | 2 683 | 28,0 | | | | 9 562 |

Répartition du potentiel solaire thermique et photovoltaïque

| Total des besoins 100% | Potentiel thermique | | Potentiel photovoltaïque | |
|---|-----------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| | Surface capteurs (m²) | Énergie (MWh/an) | Surface capteurs (m²) | Énergie (MWh/an) |
| Installations exist. sur bâtiments sans contraintes | N.A. | 420 | N.A. | 1205 |
| Potentiel bâtiments sans contraintes | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Install. exist. sur bât. à enjeux patrimoniaux | 0 | 0 | 631 | 97 |
| Potentiel install. sur bât. à enjeux patrimoniaux | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Potentiel manquant % besoins | N.A. | 583 | 1081 | 866 |
| Potentiel manquant % besoins | N.A. | 161 | N.A. | 647 |

Potentiel total
42,8% 57,1% 8,1% 13,0%
Besoins totaux énergie (MWh/an) 100%

52

Le périmètre est adapté sous conditions à la pose d'installations solaires, concentrant les interventions sur le centre sportif à toiture plate et le bâtiment récent en XX^e – (Un siècle d'architecture à Genève, mais non évalué, dont la toiture à très faible pente présente une visibilité réduite).

Potentiel solaire
L'irradiation solaire se concentre sur le centre sportif et le bâtiment localisé au nord du périmètre. Elle est faible sur les bâtiments au sud, en raison de la géométrie complexe des toitures.

Appréciation du potentiel solaire thermique
Le périmètre ne possède pas d'installation thermique existante. La totalité du potentiel (57,1 %) se situe sur des bâtiments à enjeux patrimoniaux. Le potentiel solaire thermique peut être considéré « moyen » à l'horizon 2030 soit pour des raisons d'enjeux patrimoniaux, mais aussi à cause de l'irradiation limitée sur les bâtiments au sud, en raison de la géométrie complexe des toitures et des surfaces réduites à disposition.
Dans ce cas particulier, la surface de toit du centre sportif pourrait être envisagée pour la production de chaleur solaire pour les douches, au lieu d'une production d'énergie photovoltaïque.

Appréciation du potentiel solaire photovoltaïque
Le périmètre ne possède pas d'installation PV existante. Le 13,0 % du potentiel solaire photovoltaïque se situe sur des bâtiments à enjeux patrimoniaux; il s'agit en particulier des bâtiments localisés situés au nord sur lesquels sont intégrables en priorité des panneaux PV, puis du PV, avec le soin nécessaire pour arriver à une intégration parfaite en respectant une culture du bâti de qualité.

Potentiel total de production énergétique (thermique et photovoltaïque) sur les toitures des bâtiments (horizon 2030)

Calculé par rapport aux toitures exploitables représentées dans la carte d'irradiation

Publication de la méthode :

Brochure OFC :

https://www.bak.admin.ch/dam/bak/fr/dokumente/kulturpflege/publikationen/HSDP_Solarkultur_Publikation.pdf.download.pdf/O2-Solarkultur_FR-FINAL.pdf

Rapport d'étude et annexes HEPIA :

[https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/berichte/CarougeSolaire_RAPPORT_FINAL.pdf](https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/berichte/CarougeSolaire_RAPPORT_FINAL.pdf.download.pdf/CarougeSolaire_RAPPORT_FINAL.pdf)

[https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/berichte/CarougeSolaire_annexes_1_a_4_FINAL.pdf](https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/berichte/CarougeSolaire_annexes_1_a_4_FINAL.pdf.download.pdf/CarougeSolaire_annexes_1_a_4_FINAL.pdf)

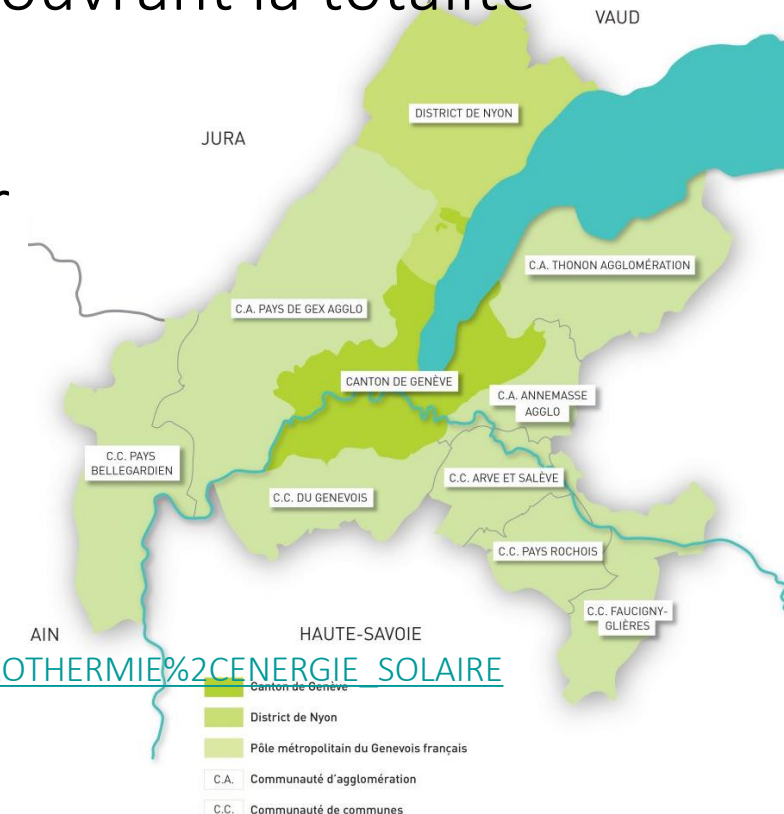
Séquence 3 : Cadastre(s) solaire(s)

En abrégé :

_Le canton de Genève a été précurseur en Suisse dans la mise en place d'un cadastre solaire robuste¹ dès 2012, librement accessible.

_A l'échelle fédérale un cadastre solaire simplifié² couvrant la totalité du territoire national est opérationnel depuis 2019.

_Le projet d'un cadastre solaire robuste portant sur l'agglomération du Grand Genève³ (Genevois français, canton de Genève et district de Nyon - canton de Vaud) vient d'être mis en ligne.

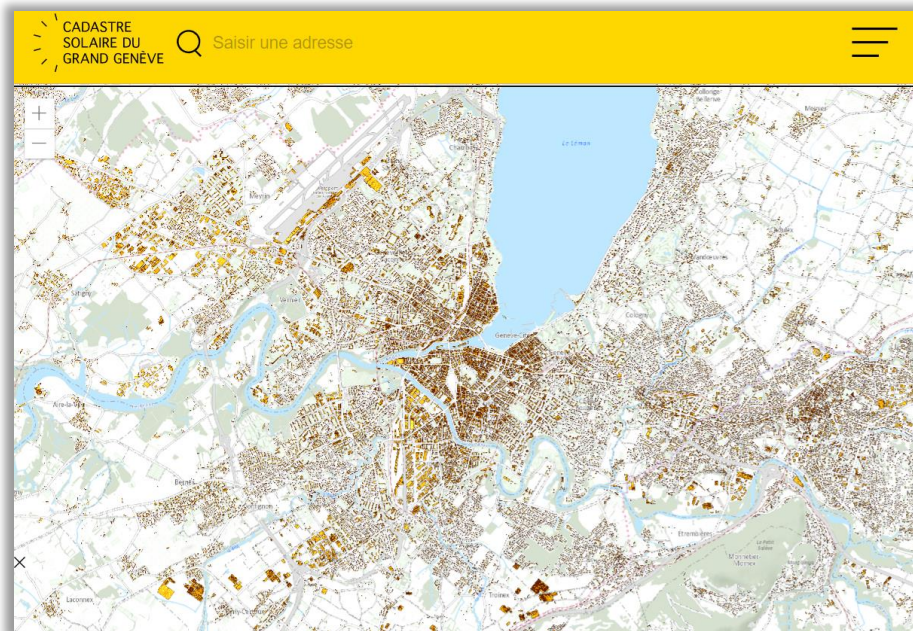


(1) : https://map.sitg.ch/app/?mapresources=GEOTHERMIE%2CENERGIE_SOLAIRE%2CENERGIE&hidden=GEOTHERMIE%2CENERGIE_SOLAIRE

(2) : <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/?lang=fr>

(3) : <https://ags108-demo1.arxit.com/Hepia/web/>

3.1 Favoriser l'énergie solaire sur le Grand Genève



Caractéristiques des toitures

Répartition du potentiel solaire de la toiture

| | |
|-----------------------|----------------|
| 4 343 m ² | Excellent |
| 917 m ² | Très bon |
| 398 m ² | Bon |
| 350 m ² | Moyen |
| 775 m ² | Faible |
| 4 649 m ² | Mauvais |
| 11 432 m ² | Surface totale |

Estimation détaillée

Répartition du potentiel solaire de la toiture

5 846 m²

Bilan électrique mensuel (kWh)

Estimations énergétiques et économiques

| | | |
|--|---|--|
| Données énergétiques | Données économiques | Autocomconsommation |
| Puissance: 1 286,12 kW | Investissement: 1 121 667 CHF | <input type="checkbox"/> Je consomme la consommation électrique |
| Production: 1 270 389 kWh/an | Subventions: 376 375 CHF/an | <input type="checkbox"/> Nombre d'habitants |
| Emissions CO ₂ : 279 486 tonnes eqCO ₂ /an | Annuité: 42 801 CHF/an | <input type="checkbox"/> J'ai une pompe à chaleur |
| | Temps de retour d'investissement: 5 ans | <input type="checkbox"/> Je consomme la consommation annuelle spécifique |
| | Coût de maintenance: 11 217 CHF/an | <input type="checkbox"/> Je consomme la consommation annuelle spécifique |
| | Gains annuels: 169 279 CHF/an | <input type="checkbox"/> Je consomme la consommation annuelle spécifique |

Autocomconsommation

Autocomconsommation sur les communs ou les ménages

Je souhaite calculer l'autocomconsommation sur:

- L'immeuble entier
- Les ménages uniquement
- Les communs de l'immeuble uniquement

Grand Genève :

2'000 km² , 265'000 bâtiments

LIDAR 2,5D, MNT rés. 50 cm

Radiation solaire directe, diffuse et réfléchiée calculée sur chaque portion de surface de l'agglomération de 0,25 m² !

Potentiel canton GE 1,6 GW (opti éco., TRI min)

Potentiel (GF + district Nyon) 3,2 GW

Equipe de projet Franco-Suisse

Suisse

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



France



Partenaires financiers et institutionnels

Suisse



France



Séquence 4 : Le Prix Solaire Suisse et son évolution



En abrégé :

_l'Agence Solaire Suisse¹, association publique sans buts lucratifs, porte le Prix Solaire Suisse depuis sa création (Dir. Gallus Cadonau).

_1^{er} Prix Solaire Suisse lancé en 1990 grâce à l'initiative de pionniers convaincus du potentiel de l'énergie solaire, actifs depuis 1980².

_1^{er} Prix Solaire Suisse (BEP) pour bâtiments à énergie positive en 2010.

_1^{er} Norman Foster Solar Award (NFSA) pour la qualité d'intégration architecturale de l'énergie solaire, en 2010 (uniquement pour BEP).

_Règlements de participation rigoureux.

(1) : <https://solaragentur.ch/fr>

(2) : Solar 91, Groupe de travail d'intérêt public né en 1980 pour la promotion du solaire devenu l'Agence Solaire Suisse.

Un Prix reconnu

Lauréats à ce jour (édition 2021) :

1991–2021: 3'792 candidatures, 452 Prix Solaire Suisse¹, 50 Prix solaire Européen.

2010-2021: 25 Norman Foster Solar Awards, 37 Prix Solaire BEP[®], 139 diplômes BEP[®]-/NFSA.



Prix solaire suisse
Schweizer Solarpreis



Gallus Cadonau et Lord Norman Foster (2010).
Source : Publication du 21^e Prix Solaire Suisse

“My hope is that over the years the Prize will show a future in which the beauty of a clean and renewable source of energy is mirrored in a Sunny architecture of corresponding beauty”



Lord Norman Foster, cérémonie d'attribution du premier lauréat au Prix NFSA (2010).
Source : Publication du 21^e Prix Solaire Suisse

(1) : pas inclus les diplômes du Prix Solaire Suisse

- La commission technique analyse la conformité de toutes les candidatures et vérifie la véracité des valeurs de production **mesurées**.
- Le jury du Prix Solaire puis celui du NFSA et BEP se réunissent et attribuent les reconnaissances.
- Les Prix sont remis aux lauréats lors d'une cérémonie publique officielle.



28^e Cérémonie de remise des Prix à Sursee (2018). Conférence de Wolfgang Palz en marge de son livre «Triumph of the Sun». © ASS



31^e Cérémonie de remise des Prix à Genève (2021). © ASS

- Catégories considérées : Personnalités et Institutions, Bâtiments BEP, NFSA-BEP, Prix Solaire nouvelles constructions, –rénovations, Installations
- La proportion de candidatures au Prix Solaire de bâtiments BEP augmente chaque année.
- L'intégration architecturale est de plus en plus soignée grâce à une majeure prise en compte du principe de mimétisme (BIPV).
- Le fait d'exiger des valeurs de production mesurées permet de démontrer concrètement qu'il est possible de réaliser l'Accord de Paris sur le climat d'ici à 2045. Une étude¹ de l'Agence Solaire Suisse ouvre la voie.



1 : Cadonau, G., Solar Agentur Schweiz, Zürich, 2019. PlusEnergieBau-Gebäudestudie 2019. PARISER KLIMAABKOMMEN: UMSETZBAR BIS 2045. SCHWEIZ EMITTIERT 90% WENIGER CO₂-EMISSIONEN. CHF 175 MRD. EINSPARUNGEN/EINNAHMEN BIS 2045

Résumé D-F-I disponible : <https://solaragentur.ch/fr/posts/resume-batiments-a-energie-positive-bep>

Le Prix, une «phare solaire» !



Rénovation bâtisse historique de 1765,
Affoltern (BE). Prix solaire BEP 2015
(+315% autoproduction)



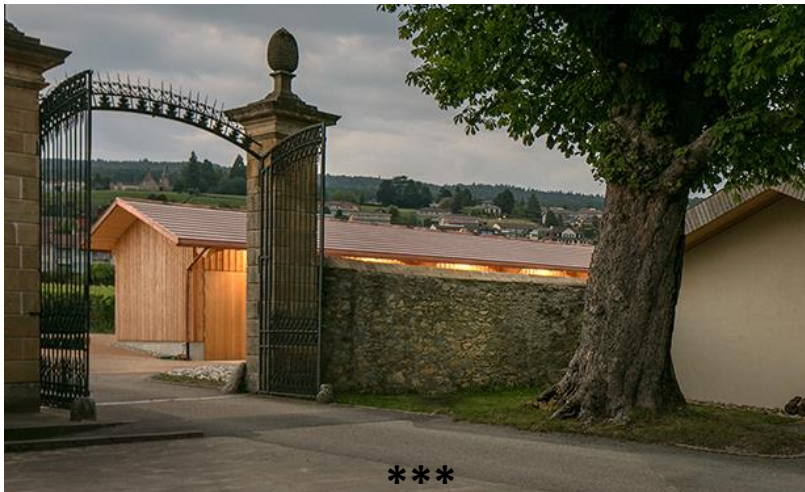
Rénovation auberge d'été
en site protégé, Lucerne
(LU). Prix solaire BEP 2015
(+349% autoproduction)





Rénovation maison rurale de 1859 en site protégé, Ecuiviller (FR). Prix Solaire Suisse 2018

Photos : * <https://www.lutz-architectes.ch> et ** <https://solstis.ch>



Nouvel hangar viticole, Château d'Auvernier (NE), Prix Solaire Suisse 2019

Photo : *** <https://www.gottburg.ch>



Nouvelle construction, Sion (VS). Prix Solaire Suisse 2021 (71% autoproduction, PT en façade et PV toiture)



Nouvelle construction, immeuble multigénérationnel, Steffisburg (BE). Prix Solaire Suisse 2021 (83% autoproduction, PT sous vide et PV en toiture et couverts parking)





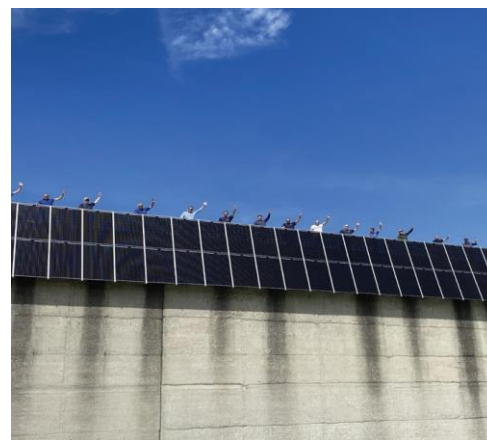
Nouveau lotissement de 15 appartements, Giswil (OW). Prix BEP (+113% autoproduction) et Prix solaire spécial Banque Migros (2021)



Rénovation/agrandissement immeuble d'habitation et commerces, Romanshorn (TG). Prix BEP (+107% autoproduction, PT toiture et cuve stockage 60'000 l., PV façade) Norman Foster Solar Award (2019).



_Catégorie Installation énergétiques



Centrale solaire de haute montagne, barrage Albiga (GR).
2'176 m², 410 kWp, 500'000 kWh/a.
Diplôme Prix Solaire Suisse 2021.



Centrale solaire sur ancienne carrière, Felsberg (GR).
7'400 m², 1500 kWp, 1'585'000 kWh/a.
Diplôme Prix Solaire Suisse 2021.

_Catégorie Installation énergétiques

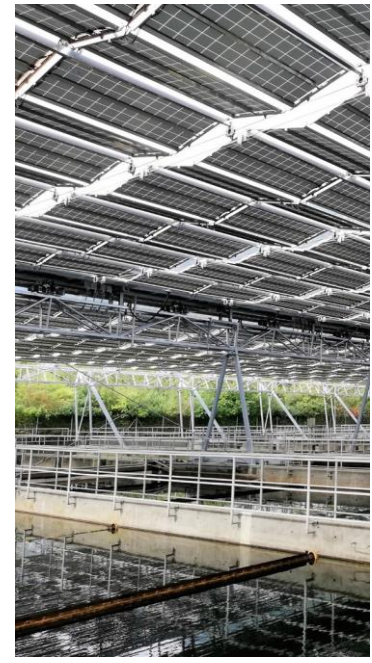
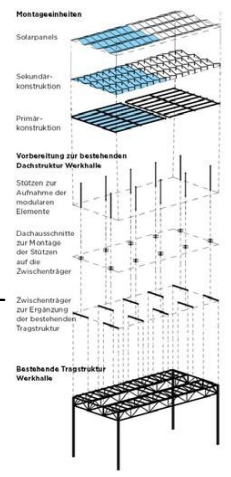


Photo : <https://dhp-technology.ch>

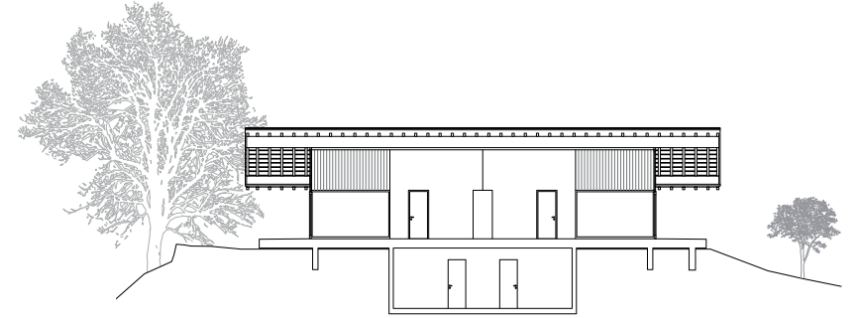
Centrale solaire pliante sur bassins station d'épuration, Coire (GR).
5'900 m², 640 kWp, 540'000 kWh/a. Prix Solaire Suisse 2019.

Superstructure solaire sur halle industrielle en conversion, Zuchwil (SO). 35'280 m², 5'764 kWp, 4,7 GWh/a, 22'000 panneaux solaires, réalisée en 1 an.

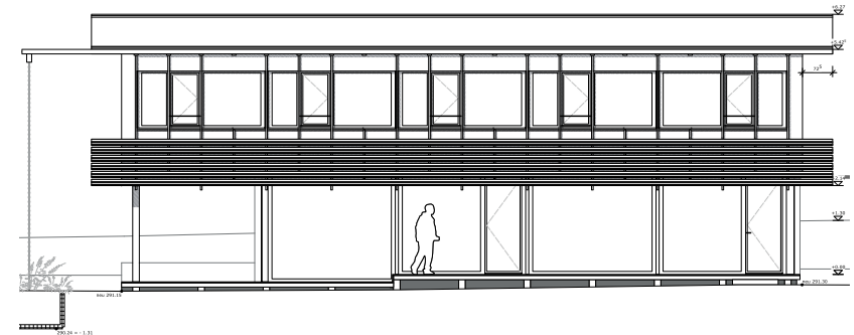
Prix Solaire Suisse 2016.



Norman Foster Solar Award



Nouvelle maison individuelle, Waltensburg (GR). Prix BEP (+817% autoproduction) et NFSA 1^{er} (2020)



Nouvelle maison individuelle, Riehen (BS). Prix BEP (+329% autoproduction) et NFSA 2^e (2020)



Assainissement salle communale polyvalente, Fläsch (GR). Prix BEP (+275% autoproduction) et NFSA 1^{er} (2021)

Nouvel immeuble à appartements, Brütten (ZH). Prix BEP (autarcie énergétique, PV façade et toiture, PAC, P2G) et NFSA 2^e (2016)

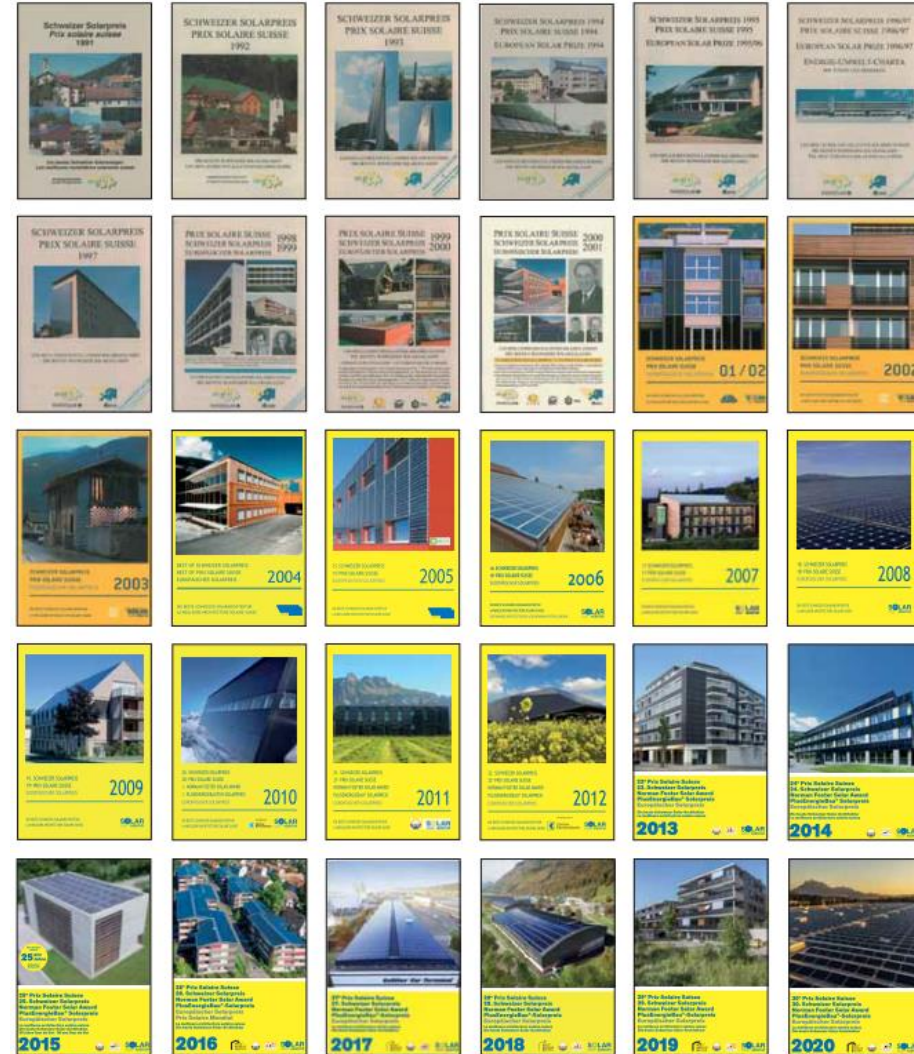


Le Prix Solaire Suisse, 32 ans d'observation, de promotion, de partage, d'évolution

Publications disponibles sur :
<https://www.solaragentur.ch/fr>

Agence Solaire Suisse (ASS)
CH-8006 Zürich
Dir. Gallus Cadonau

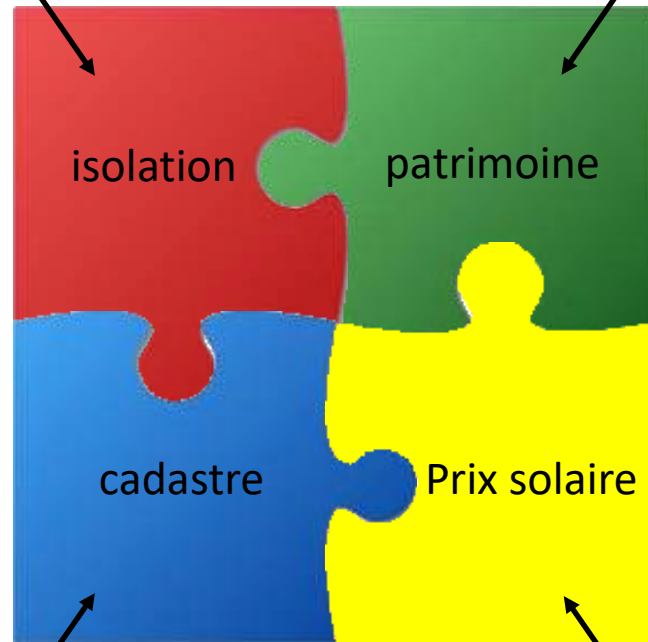
© sauf indications spécifiques, l'utilisation des photos qui figurent dans les diapositives concernant le Prix Solaire Suisse, a été autorisée par l'Agence Solaire Suisse – Zürich (CH).
Reproduction autorisée avec indication de la source.



4 séquences qui composent un puzzle méthodologique

**Objectif bâtiments
passifs**

**Solutions conciliantes
disponibles**



**Stimulateur,
facilitateur**

**Phare démonstrateur
du possible**



Merci de votre attention



Logo des monuments historiques
en France (labyrinthe de la
cathédrale de Reims)



Cellule photovoltaïque en
silicium polycristallin
(labyrinthe de connectios)