



1

## Sommaire

1. Mandataire et auteurs
2. Contexte
3. But de l'étude
4. Estimation du potentiel du PV non conventionnel au Tessin

2

## Mandataire et auteurs de l'étude

Mandataire: Rocco Cattaneo, conseiller national

Financement: Rocco Cattaneo et Swissolar

Auteurs de l'étude: Nerio Cereghetti, SUPSI

Scuola universitaria professionale  
della Svizzera italiana

**SUPSI**

Daniele Bernasconi, IngEne Sagl



Claudio Caccia, Swissolar



Rapport technique: [lien](#) (pdf, en italien)

Rapport de vulgarisation: [lien](#) (pdf, en italien)

Swissolar | PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

3

3

## Contexte - besoins futurs en électricité de notre pays

### BESOINS ANNUELS SUPPLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ



Abandon du nucléaire

20 TWh



Décarbonisation mobilité

17 TWh



Décarbonisation bâtiments

6 TWh

Estimation: à l'avenir  
notre pays devra  
produire  
**entre 40 et 43  
TWh/a d'électricité  
supplémentaire** à  
partir de sources  
renouvelables.

Source : R. Nordmann, Le  
plan solaire et climat, 2019.

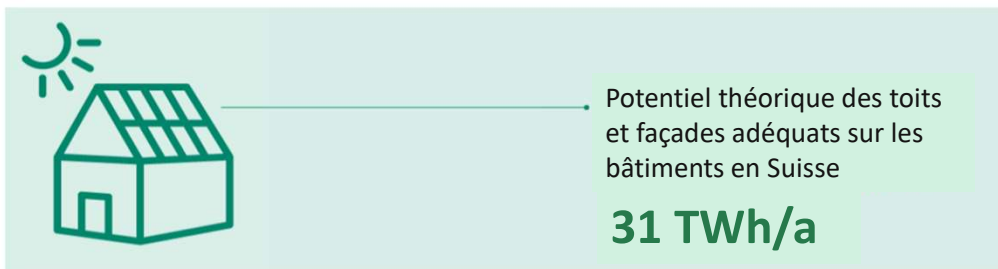
Swissolar | PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

4

4

## Objectifs de politique climatique et énergétique

Pour atteindre les objectifs de la Suisse en matière de politique climatique et énergétique, une capacité PV d'environ **40 – 50 gigawatts** doit être installée d'ici à 2050 (TI: env. 2 GW -> 2 TWh/a). Cette expansion **doit se faire principalement sur les toits et les façades**, dont le potentiel de surface serait en fait suffisant.



Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

5

5

## Limites du PV sur les bâtiments

Compte tenu

- de la dépendance aux cycles de rénovation des bâtiments (trop bas) et du manque de volonté d'action d'une partie des propriétaires
- de la taille des installations sur les bâtiments, souvent petite par rapport à la surface réellement utilisable,

on estime qu'il **sera inévitable de réaliser une partie de l'expansion du photovoltaïque en dehors des zones à bâtir, sur des infrastructures et des terrains libres.**

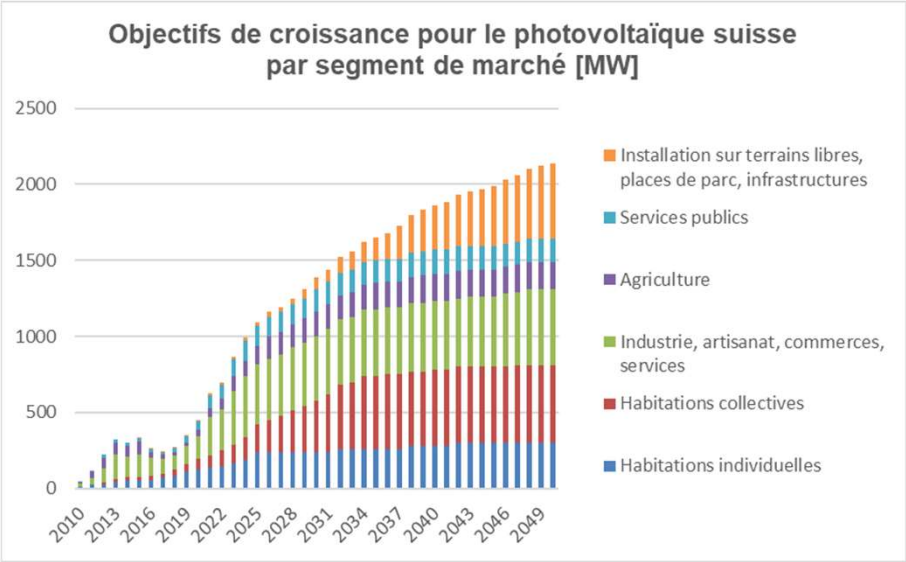
Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

6

6

## Objectifs de développement du PV en Suisse



Swissolar | PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin | 7

7

## Estimation des potentiels

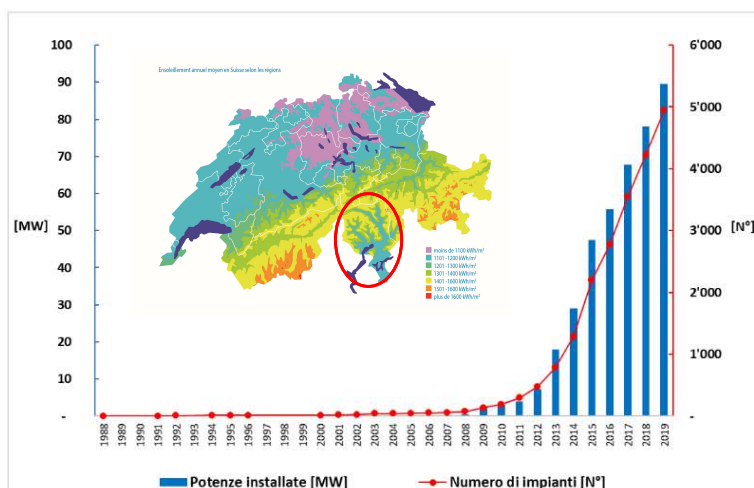
TWh/a	Potentiel utilisable [TWh/a]	Dont utilisable à court ou moyen terme	Surface [km²]
Toits	49.1	23.3	153
Façades	17.2	8.2	(Surface verticale: 107.4)
Routes	24.7	2.5	16.2
Places de parc	4.9	3.9	25.7
Bords d'autoroutes	5.6	3.9	25.7
Zone alpine (terrain libre)	16.4	3.3	31.3
Total	117.9	45.1	251.9 (sans façades)

Source: Das Schweizer PV-Potenzial basierend auf jedem Gebäude, Remund, Albrecht, Stickelberger, 2019, [link](#)

Swissolar | PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin | 8

8

## Contexte – évolution PV au Tessin (puissance cumulée)



### Tessin:

Puissance installée en 2020:  
env. + 10 MW

Total cumulé fin 2020:  
env. 100 MW

### ..mais:

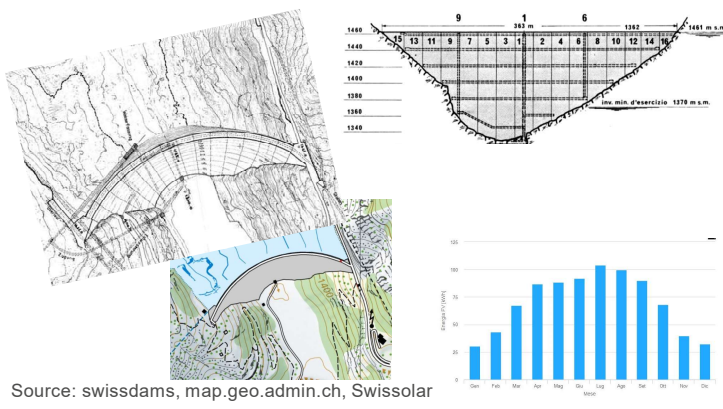
% courant solaire en réseau:  
Tessin: env. 3%  
(Suisse: 4.8%, Allemagne > 9%)

Puissance PV par personne:

Tessin: 254 W/p  
(Suisse 291, Allemagne 595)

## Hypothèses

**N.B. :** L'estimation du potentiel, pour la plupart des secteurs considérés, se base sur l'hypothèse d'utilisation d'un pourcentage relativement faible des surfaces jugées adéquates (taille, orientation, ombrages, etc.).





## Photovoltaïque sur infrastructures du trafic routier / autre

### Places de parc

**Avantages:** places de stationnement partiellement couvertes (ombrage, protection contre la pluie et la neige), bornes de recharge intégrées pour les voitures électriques, proximité des raccordements électriques.

**Limites:** coûts, déneigement, contraintes de permis de construire, inclinaison plutôt optimisée pour la production estivale.



Places de parc Schindler SA - Ebikon (ZH) - 328 kWp

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur les places de parc: 119 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

11



11

## Photovoltaïque sur infrastructures du trafic routier / autre

### Parois antibruit

**Avantages:** faibles coûts d'installation, inclinaison adaptée pour la production hivernale. Présence d'une structure de support et faible entretien.

**Limites:** contraintes éventuelles liées aux aspects de sécurité routière, faible autoconsommation (sauf pour les installations près des tunnels, qui nécessitent un éclairage continu).



Parois antibruit – Domat-Ems (GR) - 260 kWp

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur les parois antibruit: 13 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

12



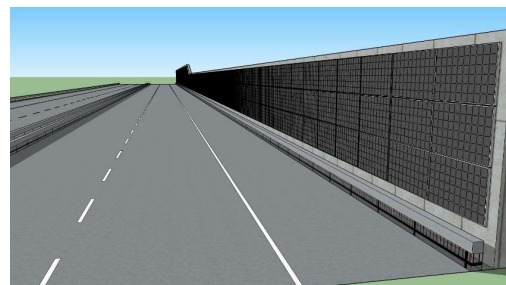
12

## Photovoltaïque sur infrastructures du trafic routier / autre

### Escarpements et murs

**Avantages:** coûts d'installation modérément bas, possibilité d'injection de la production dans le réseau ferroviaire ou pour alimenter l'éclairage des tunnels, bonne production hivernale.

**Limites:** entretien conditionné par des aspects liés à la sécurité routière / ferroviaire.



Simulation du recouvrement d'un mur de soutien

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur escarpements/murs: 17 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

13



13

## Photovoltaïque sur infrastructures du trafic routier / autre

### Couverture de tronçons de route

**Avantages:** protection et augmentation de la durée de vie des revêtements routiers, protection contre le bruit, réduction de l'entretien hivernal, possibilité d'alimenter des tunnels.

**Limites:** coût élevé des structures, év. accès difficile pour l'entretien, limitation partielle de la visibilité des utilisateurs.



Couverture de tronçons d'autoroute - Stansstad (NW) - 840 kWp

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur tronçons de route: 112 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

14



14

## Photovoltaïque sur les surfaces de lacs artificiels

**Avantages:** Rendement plus élevé (rayonnement et albedo élevés, modules bifaciaux). Moins d'évaporation dans les réservoirs d'eau. L'installation ne nécessite pas la préparation du sol (nivellement, pose de fondations).

**Limites:** coût des structures, déneigement, permis de construire, inclinaison souvent optimisée pour la production estivale, nécessite la présence d'un réseau électrique adéquat à proximité.

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur les lacs artificiels: 360 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

15



Lac des Toules - Bourg-St-Pierre (VS) - 448 kWp



15

## Agrivoltaïque (agri/horticulture)

**Avantages:** grandes surfaces disponibles, permet aux agriculteurs de produire de l'énergie tout en cultivant leurs terres. Possibilité d'optimiser le rayonnement solaire en fonction des besoins des cultures / des changements climatiques.

**Limites:** Dans les zones agricoles, la loi fédérale sur l'aménagement du territoire autorise uniquement la construction de bâtiments et d'installations nécessaires à la culture agricole. Les effets sur les différentes cultures et les bénéfices réels ne sont pas encore connus.

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin dans l'agrivoltaïque: 365 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

16



Serre à framboises - Arnac-Pompadour (F) - 250 kWp



Vignobles - Piolenc (F) - 84 kWp



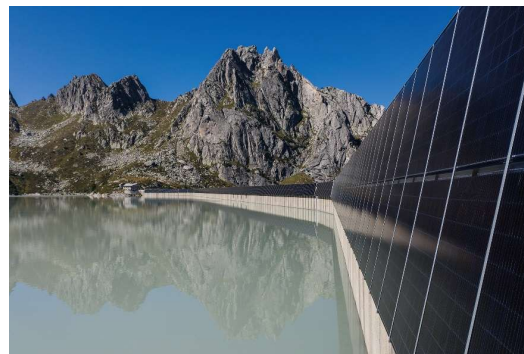
16



## Photovoltaïque sur les ouvrages hydroélectriques

**Avantages :** impact sur l'aménagement du territoire acceptable puisqu'il y a déjà une structure artificielle. Production d'énergie accrue (en altitude moins de brouillard, grande intensité du rayonnement solaire, meilleur rendement des modules PV à basse température).

**Limites:** approbation par les autorités fédérales et cantonales compétentes en matière de surveillance des installations hydroélectriques, ne doit pas entraver la sécurité et le fonctionnement du système. Requiert un réseau électrique.



Barrage de l'Albigna - Bregaglia (GR) - 410 kWp

**Potentiel théorique production annuelle au Tessin sur ouvrages hydroélectr. : 10 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino



Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

17

17

## Le PV dans d'autres situations

### Stations d'épuration des eaux

Les STEP sont des lieux potentiellement intéressants pour l'intégration du PV. Ils ont besoin d'électricité 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 (forte autoconsommation). En Suisse, le photovoltaïque est déjà présent dans au moins 9 STEP.



Station d'épuration des eaux - Coire (GR) - 640 kWp

**Potentiel théorique de production annuelle au Tessin sur les STEP: 4 GWh**

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

18

18

## Le PV dans d'autres situations

### Paravalanches, décharges et carrières désaffectées, sols publics pavés

Paravalanches: potentiel assez limité, nombreuses limitations techniques.

Anciennes décharges: potentiel presque nulle, la plupart des décharges abandonnées ont déjà été reconverties et sont en cours de reboisement.

PV sur chaussée / trottoirs: quelques exemples au niveau mondial, mais résultats plutôt décevants.

### Potentiel théorique de production annuelle au Tessin : -

Source: Studio sul potenziale del fotovoltaico non convenzionale in Ticino

Swissolar

PVT21 Bern / Claudio Caccia / PV non conventionnel au Tessin

19



19



## Plus d'espace pour le soleil au Tessin

Résumé: les trois situations les plus intéressantes pour le PV non conventionnel au Tessin sont les **infrastructures routières**, les **lacs artificiels** et l'**agrivoltaïque**.

1 TWh de PV correspond à plus de 30% de la consommation électrique actuelle du Tessin.

Infrastructures routières



292 GWh

Lacs artificiels



360 GWh

Agrivoltaïque



365 GWh

Barrages

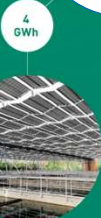


10 GWh

1 TWh/a



Autres surfaces



STEP



Décharges / carrières



Paravalanches

[www.roccocattaneo.ch/solare](http://www.roccocattaneo.ch/solare)

20



## Più spazio al Sole in Ticino

Au Tessin, le photovoltaïque conventionnel et non conventionnel permet d'atteindre l'objectif fixé par la Stratégie énergétique 2050 (2 TWh/a d'énergie produite pour les besoins en électricité, de chauffage, des transports, calculés en proportion à la population cantonale par rapport à celle de la Suisse, ev. 4%).

Il s'agirait d'un véritable tournant énergétique pour le Tessin.

[www.rococataneo.ch/solare](http://www.rococataneo.ch/solare)

21



## Più spazio al Sole in Ticino

Développement technologique,  
opportunités économiques,  
développement durable.

En termes économiques,  
**l'installation de 1 GW de PV  
représente des  
investissements de plus d'un  
milliard de francs suisses au  
cours des 30 prochaines  
années.**

Merci de votre attention



[www.rococataneo.ch/solare](http://www.rococataneo.ch/solare)

22