

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 76 (2014)
Heft: 6-7

Artikel: Bénéfices et rendements des installations solaires
Autor: Berger, Stephan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085750>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bénéfices et rendements des installations solaires



Installation solaire sur le domaine de la famille Kupper à Elgg (ZH). (Photos: Idd)

Depuis le début de l'année, quelques nouveautés sont entrées en vigueur en matière de rétribution du courant injecté à prix coûtant (RPC). Si l'on se trouve sur la liste d'attente, il peut être intéressant de réaliser aujourd'hui déjà, à l'aide de la rétribution unique, une petite installation (sur la maison familiale) pour ses propres besoins, puis construire ultérieurement une plus grande installation (sur le rural) en bénéficiant de la RPC.

Stephan Berger*

L'étude de rentabilité des installations solaires présentée ci-dessous a été réalisée sur la base de possibilités concrètes d'investissement sur une exploitation fictive.

Depuis 2007, des offres ont été régulièrement proposées pour des installations solaires de cette exploitation, et leur rentabilité a été évaluée.

Des modèles de calcul comprenant diverses options de financement et de rétribution ont été définis et les résultats comparés avec des placements à risque similaire. Les paramètres suivants ont été pris en compte :

- nouvelle RPC depuis 2014, avec une durée de 20 ans
- tarif de rétribution de 20 ct./kWh de la 20^e à la 30^e année
- 30 ans de durée d'utilisation pour les calculs de rentabilité

L'évolution des frais d'énergie s'avère incertaine. Les coûts de l'électricité n'ont diminué ni ces 20 dernières années ni ne diminueront, selon toute probabilité, dans les 20 prochaines années.

Réflexions économiques

En 2007, l'agriculteur a pu mettre en place une installation solaire de 50 kW sur une surface de toit de 380 m². A cette époque, l'investissement était très coûteux puisqu'il s'élevait à 425 000 francs. Il

a diminué ces dernières années – comme d'ailleurs la RPC. Jusqu'à la fin 2013, un rendement total de l'actif de 4 à 5 % pouvait être attendu selon les sources de financement.

A l'avenir, une réduction supplémentaire du même ordre de grandeur des coûts des modules paraît illusoire. La différence entre la RPC et le coût de l'électricité s'amenuise de sorte que la couverture des besoins propres de l'agriculteur via son « propre toit » sera bientôt avantageuse. Cela signifie également que l'on pourra peut-être renoncer à cet instrument d'incitation.

* Enseignant au Strickhof et membre du comité de la section ZH de l'ASETA

■ Management

Tableau 1. Bénéfice annuel moyen et rendement du capital total avec et sans RPC

Installation de 60,84 kW	Financement	Rétribution dès							
		1 ^{re} année		2 ^e année (RPC)		3 ^e année (RPC)		4 ^e année (RPC)	
		→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement
Type de rétribution	Rétribution RPC 20 ans	50 FP/50 FE	CHF 4579.–	3,44 %					
		100 % FP	5393.–	4,06 %					
		100 % FE	3746.–	2,83 %					
	Transition jusqu'à RPC sans plus-value écologique	50 FP/50 FE			4267.–	3,21 %			
		100 % FP			5081.–	3,82 %			
		100 % FE			3452.–	2,60 %			
		50 FP/50 FE					3957.–	2,98 %	
		100 % FP					4772.–	3,59 %	
		100 % FE					3142.–	2,36 %	
		50 FP/50 FE						3650.–	2,74 %
	Transition jusqu'à RPC avec plus-value écologique	100 % FP						4465.–	3,36 %
		100 % FE						2835.–	2,13 %
		50 FP/50 FE			4498.–	3,38 %			
		100 % FP			5212.–	3,99 %			
		100 % FE			3683.–	2,77 %			
		50 FP/50 FE					4418.–	3,32 %	
		100 % FP					5232.–	3,93 %	
	Consommation propre seule 30 ans	100 % FE					3603.–	2,71 %	
		50 FP/50 FE	1551.–	1,17 %					
		100 % FP	2365.–	1,78 %					
		100 % FE	736.–	0,55 %					
		50 FP/50 FE			4440.–	3,34 %			
		100 % FP			5255.–	3,95 %			
		100 % FE			3625.–	2,73 %			
Transition jusqu'à RPC avec plus-value écologique	50 FP/50 FE						4302.–	3,24 %	
		100 % FP					5117.–	3,85 %	
		100 % FE					3488.–	2,62 %	
	100 % FE							4166.–	3,13 %
		50 FP/50 FE						4981.–	3,74 %
		100 % FP						3351.–	2,52 %
		100 % FE							

Tableau 2. Bénéfice annuel moyen et rendement du capital total avec rétribution unique, consommation propre et/ou RPC

Installation de 19,8 kW	Financement	Rétribution dès							
		1 ^{re} année		2 ^e année (RPC)		3 ^e année (RPC)		4 ^e année (RPC)	
		→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement	→ Bénéfice	Rendement
Type de rétribution	Rétribution unique sans plus-value écologique	50 FP/50 FE	CHF –106.–	–0,29 %					
		100 % FP	120.–	0,32 %					
		100 % FE	–332.–	–0,90 %					
	Rétribution unique et utilisation propre à 100 %	50 FP/50 FE	952.–	2,58 %					
		100 % FP	1178.–	3,19 %					
		100 % FE	725.–	1,96 %					
	Rétribution unique et utilisation propre à 50 %	50 FP/50 FE	–544.–	–1,47 %					
		100 % FP	–312.–	–0,86 %					
		100 % FE	–771.–	–2,09 %					
	Rétribution RPC	50 FP/50 FE	1046.–	1,90 %					
		100 % FP	1383.–	2,52 %					
		100 % FE	709.–	1,29 %					
Transition jusqu'à RPC avec 50 % utilisation propre	50 FP/50 FE				959.–	1,74 %			
		100 % FP			1296.–	2,36 %			
		100 % FE			622.–	1,12 %			
	100 % FE	50 FP/50 FE					873.–	1,59 %	
		100 % FP					1210.–	2,20 %	
		100 % FE					536.–	0,98 %	
		50 FP/50 FE						787.–	1,43 %
	100 % FP	100 % FE						1124.–	2,04 %
		50 FP/50 FE						450.–	0,82 %
		100 % FE							

Exemple de financement 2014:

coût de l'instal.	CHF 133 007.00
fonds propres	CHF 66 503.50
hypothèque	CHF 66 503.50
total	CHF 133 007.00

Si cette installation est connectée au réseau et que la rétribution RPC est allouée dès la première année, l'on obtient en 30 ans un rendement du capital (= somme des revenus annuels moins coûts effectifs, réparations et entretien, assurance, intérêts et amortissements) de 203 078 francs. En soustrayant la part de fonds propres de 66 503 francs, le gain effectif s'élève alors à 137 302 francs.

Rendement

Le rendement des fonds propres (bénéfice moyen rapporté au capital propre) s'élève à 6,89 %. Le rendement du capital total (bénéfice moyen ajouté au montant total investi) s'élève à 3,44 %. Le gain se révèle comparable, voire supérieur à des placements sûrs tels que les certificats, les obligations ou les comptes d'épargne. La RPC permet une couverture des frais et un retour sur investissement. Avec la nouvelle RPC, le rendement se situe entre 3 et 4 %, soit un peu plus bas que précédemment. Jusqu'en 2013, les crédits d'investissement (CI) exerçaient une influence positive sur le revenu. Depuis 2014, les installations solaires ne peuvent plus bénéficier des CI (prêts sans intérêt). La rentabilité diminue pour les petites installations à cause des coûts plus élevés par kW.

Transition jusqu'à la RPC

Le tableau 4, ci-contre, donne des précisions utiles. Vu que la liste d'attente de la RPC comprend plus de 30 000 projets,

Tableau 3. Données d'une installation de 60 kW

Puissance	60,84 kW
Surfaces module	380 m ²
Coûts	CHF 133 007.–
Rendement en électricité par kW	950 kWh/kW (r. jamais inférieur à 950 kWh dans canton ZH)
Production moyenne sur 30 ans	51 093 kWh/an (moyenne)
Assurances	0,2 % des coûts d'investissement
Entretien et réparations	0,8 % des coûts d'investissement
Dégénération du rendement (= « perte d'efficacité »)	0,8 % de diminution annuelle de puissance
Intérêt de la part de capital étranger durée d'amortissement	3,5 %/20 ans
Amortissement de l'installation sans convertisseur	25 ans
Amortissement du convertisseur	10 ans (remplacement tous les 10 ans)
Rentabilité calculée sur 30 ans	

Tableau 4. Coûts d'investissement et RPC

	2007	2011	2014
Surface module en m ²		380	
Installation construite, type monocristallin	50 kW	54,5 kW	60,84 kW
Coût d'investissement installé	CHF 425 000.–	CHF 167 237.–	CHF 133 007.–
Montants RPC	CHF 0,658/kWh	CHF 0,414/kWh	CHF 0,242/kWh
Rendement du capital total	Jusqu'à fin 2013, rendement du capital total env. 4-5 %		Dès 2014, rendement du capital total env. 3-4 %

Les coûts par kW ont diminué ces dernières années de 8500-9500 francs en 2007 à 2000-2500 francs. Le degré d'efficacité des modules a également augmenté continuellement.

trouver une solution transitoire jusqu'à l'obtention de la rémunération reste d'actualité pour beaucoup. En construisant sans RPC, on peut proposer le courant par l'intermédiaire d'une bourse ou de certificats. Si la RPC est octroyée dans un délai de trois ans, la rétribution se calcule depuis l'année de construction et ne court ainsi que sur 17 ans. Une variante encore moins favorable consiste à injecter l'électricité produite dans le réseau à 8,1 ct./kWh, soit sans plus-value

écologique. Plus on attend l'attribution de la RPC, plus la part de capital étranger est importante et plus le rendement diminue. Il s'amenuise d'ailleurs légèrement à mesure que les années passent. Si la part de fonds de tiers est élevée, la liquidité (solvabilité) doit être assurée dans les premières années. Si le courant est proposé à travers une bourse et distribué dans le réseau, un rendement de 3 à 4 %, analogue à la RPC, peut être obtenu.

Rétribution unique et consommation propre

Un nouvel instrument pour la promotion des petites installations solaires a été introduit avec la rétribution unique. L'investisseur reçoit en une seule fois un maximum de 30 % des coûts de revient pour des installations de référence, relativement rapidement surtout, c'est-à-dire sans devoir attendre des années pour une contribution.

- La RPC n'existe plus pour les installations de moins de 10 kW enregistrées après le 31.12.2013 dans le programme, et une rétribution unique correspondant à peu près au tiers des coûts d'investissement est prévue.

- Les propriétaires d'installations entre 10 kW et 30 kW ont le choix entre la rétribution unique et la RPC. Il en va de même pour l'extension, lorsque la puissance totale n'excède pas 30 kW. En outre, les exploitants d'installations de moins de 10 kW qui se sont annoncés jusqu'au 31.12.2012 pour la RPC peuvent choisir entre la rétribution unique et la RPC (voir Graphique 1).

Désormais, les producteurs peuvent utiliser eux-mêmes totalement ou partiellement l'énergie qu'ils fournissent. La facture d'électricité est diminuée en proportion. La réglementation en matière

d'autoconsommation incite à utiliser l'électricité au moment où elle est produite. Les tarifs appliqués pour l'usage propre sont ceux des clients finaux. Cela signifie que de nombreuses installations sont susceptibles d'être bientôt économiquement rentables, même sans RPC.

Tableau 5. Rétribution unique

Installation construite	
Contribution de base	CHF 1400.–
Contr. selon la puissance	CHF 850.– par kW

Exemple de calcul d'une installation de 20 kW

$$1400 \text{ francs} + (19,8 \text{ kW} * 850 \text{ francs/kW}) = 18 032 \text{ francs}$$

Tableau 6. Données d'une installation de 20 kW

Puissance	19,8 kW
Surfaces module	120 m ²
Coûts avec RPC	CHF 55 002.–
Coûts avec rétribution unique sans RPC	CHF 36 970.– (selon exemple de calcul)
Rend. en électricité par kW	950 kWh/kW
Production annuelle moyenne	Production moyenne d'électricité de 16 628 kWh/an pendant 30 ans
Coûts de l'électricité	17 ct./kWh
Assurances	0,2 % des coûts d'investissement
Entretien et réparations	0,8 % des coûts d'investissement
Dégradation du rendement (= « perte d'efficacité »)	0,8 % de diminution annuelle de puissance
Intérêt de la part de capital étr. durée d'amortissement	3,5 %/20 ans
Amortissement de l'installation sans convertisseur	25 ans
Amortissement du convertisseur	10 ans (remplacement tous les 10 ans)
Rentabilité* calculée sur 30 ans	

*Dans le calcul de rentabilité des petites installations (20 kW), il est admis que les coûts de l'électricité s'élèvent à 17 ct./kWh. De la 20^e à la 30^e année, un tarif de rétribution/coût de l'électricité de 20 ct./kWh est pris en compte.

Adapter l'installation selon ses besoins propres

Percevoir la rétribution unique et utiliser l'électricité produite à 100 % pour son propre usage est déjà avantageux actuellement. Le prix d'acquisition passe de 55 002 à 36 970 francs seulement avec la rétribution unique. Le capital propre à investir est par conséquent inférieur. Il est aussi possible de bénéficier de cette rétribution unique en étant dans la liste d'attente RPC. Le rendement s'avère comparable à la rétribution RPC, à condition de pouvoir utiliser effectivement le courant produit. S'il est difficile d'utiliser la totalité de celui-ci dans son exploitation, l'objectif est toutefois atteint même en n'en

consommant que 50 % et en injectant le solde à 8,1 ct/KWh au réseau. En conséquence, l'on peut bénéficier immédiatement des moyens d'incitation avec la rétribution unique, mais l'installation doit être adaptée obligatoirement selon les besoins d'autoconsommation, faute de quoi le rendement reste illusoire (voir Graphique).

La location de toiture vaut-elle la peine ?

Une autre option consiste à louer son toit. Les taux de rémunération s'élèvent, en fonction de l'objet, de 2 à 4 francs par m² de module. Les EKZ (usines électriques du canton de Zurich) sont actuellement à



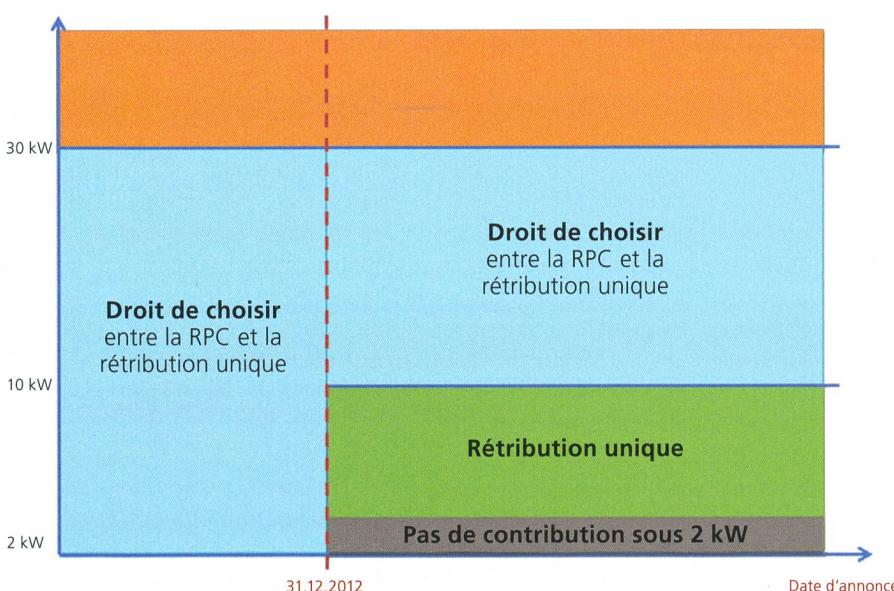
Le soleil livre l'énergie franco domicile. Les producteurs d'énergie et les agriculteurs l'utilisent. (Photo: Stephan Berger)

la recherche de surfaces de toit. Elles indemnisent à raison de 15 à 20 francs par an et kW de puissance installée. Cependant, l'installation doit délivrer au moins 100 kW. Un contrat de 25 ans est inscrit au registre foncier. A son expiration, le transfert de propriété est possible ou le matériel démonté. La location de toit en Suisse n'est guère intéressante si l'on envisage la RPC. Même dans le cas où la RPC est accordée dans un délai de deux ou trois ans, l'autoapprovisionnement se révèle plus intéressant avec les nouvelles possibilités offertes, voire la rétribution unique pour les petits systèmes.

Conclusions

Les coûts sont couverts dans tous les cas avec la RPC, et un rendement s'avère possible. Toutefois, celui qui veut réaliser une installation solaire avec une part élevée de capital étranger doit compter, les premières années, avec un solde de trésorerie négatif. Cette année, un contingent photovoltaïque d'environ 150 MW (environ 4000 unités) sera libéré. Les installations annoncées jusqu'au 15.06.2011 seront vraisemblablement libérées. Les personnes ayant déposé une demande RPC avant la fin de 2011 devraient recevoir une décision positive à fin 2014 ou au début 2015.

La différence entre la rétribution RPC et le coût de l'électricité s'amenuise. Il vaudra bientôt la peine de couvrir ses besoins en exploitant son « propre toit ». L'autoconsommation devient intéressante lorsque les tarifs de la RPC et prix d'achat du courant se valent, ou si elle constitue une mesure transitoire vers la RPC. La rétribution unique et l'utilisation de la production personnelle permettent de réaliser un rendement très satisfaisant lorsque l'installation est dimensionnée selon ses besoins. ■



Graphique. RPC ou rétribution unique (Source: BFE)