

Durabilité du modèle de regroupement pour la consommation propre (RCP)

Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES

par :

Stéphane JANSEN

Conseiller au travail de Bachelor :

Paolo BARACCHINI

Genève, le 16 juillet 2019

Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)

Filière Economie d'entreprise

Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Science en économie d'entreprise.

L'étudiant a envoyé ce document par email à l'adresse d'analyse remise par son conseiller au travail de Bachelor pour analyse par le logiciel de détection de plagiat URKUND.
<http://www.orkund.com/fr/student/392-orkund-faq>

L'étudiant accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur, ni celle du conseiller au travail de Bachelor, du juré et de la HEG.

« J'atteste avoir réalisé seul le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie. »

Fait à Genève, le 16 juillet 2019

Stéphane Jansen



Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement :

- Monsieur Paolo Baracchini, mon conseiller de travail, pour ses conseils avisés tout au long de mon travail de Bachelor ;
- Monsieur Stéphane Genoud de la HEG de Sierre/VS, pour son cours d'option principale *Energy Management* qui sensibilise les économistes à la transition énergétique et ses enjeux ;
- L'entreprise SwissElectricity SA à Genève, active dans l'optimisation de la gestion énergétique de m'avoir proposé le sujet de mon travail de Bachelor ;
- L'entreprise de droit public SUVA, par son agence de Genève, active dans la prévention, l'assurance accidents et la réadaptation de m'avoir donné au cours de mes études l'opportunité d'effectuer un stage au sein du service *primes* des entreprises ;
- La HEG de Genève et l'EPHEC de Bruxelles, de m'avoir permis d'effectuer un échange d'études fructueux au cours de ma formation d'économiste.

Résumé

La loi fédérale sur l'énergie - totalement révisée - est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2018 dernier. Le cadre légal a été adapté en accord avec la *Stratégie énergétique 2050* de la Confédération qui préconise notamment une meilleure efficacité énergétique des appareils électroniques et une diminution de la consommation moyenne en Suisse.

La consommation propre de production d'énergie est élargie au partage entre utilisateurs. Le regroupement pour la consommation propre (RCP) est nouvellement créé dans ce cadre-là. Les possibilités pour le consommateur propre ont été considérablement améliorées et les rapports entre acteurs également clarifiés. Le RCP devient un outil de gestion entre la production et la consommation d'électricité d'origine renouvelable qui élargit le rayon d'action au consommateur.

Ce travail de Bachelor a pour objectif d'expliquer le contexte énergétique du RCP, de décrire le fonctionnement du RCP, d'identifier et d'analyser les nombreuses parties prenantes du RCP et la place qu'elles occupent dans celui-ci, de détailler les interactions des acteurs principaux avec les dimensions du RCP et de conclure sur le degré de durabilité de ce modèle nouvellement créé.

Si le RCP bénéficie de conditions-cadres légales et technologiques à priori optimales, il dépend également du contexte de la transition énergétique opérée au sens large : son déploiement est soumis notamment aux conditions économiques et sociales qui lui seront accordées à l'avenir ainsi qu'à l'importance attribuée au consommateur.

Le travail interdisciplinaire et la collaboration entre diverses professions et activités ayant trait à l'énergie favorisent une transition énergétique complète, une implantation dans le temps et finalement la pérennité du RCP dans le paysage énergétique suisse.

Table des matières

Déclaration.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé	iii
Liste des tableaux	vi
Liste des figures.....	vi
1. Introduction générale	1
1.1 Domaine de recherche du travail.....	1
1.1.1 Contexte énergétique général.....	1
1.1.2 Contexte politique général	1
1.1.3 Contexte légal suisse.....	2
1.1.4 Contexte énergétique suisse	4
1.1.4.1 Consommation d'énergie finale.....	4
1.1.4.2 Origine de l'électricité produite.....	6
1.1.4.3 Evolution de la production d'énergies renouvelables	7
1.1.4.4 Evolution de la consommation finale d'énergie.....	8
1.1.4.5 Valeurs indicatives pour la <i>Stratégie énergétique</i>	9
1.2 Problématique formulée	10
1.2.1 Revue scientifique	11
1.2.2 Outils d'analyse	12
1.2.3 Abréviations.....	12
2. Modèle de RCP.....	14
2.1 Principes de base	14
2.2 Contexte énergétique	16
2.3 Bases légales	19
3. Parties prenantes du RCP.....	21
3.1 Identification des parties prenantes	21
3.1.1 Acteurs politiques	21
3.1.2 Acteurs énergétiques.....	22
3.1.3 Divers propriétaires et consommateurs.....	23
3.1.4 Acteurs civils.....	24
3.1.5 Acteurs immobiliers	25
3.2 Analyse des parties prenantes	25
3.2.1 Acteurs politiques	26
3.2.2 Acteurs énergétiques.....	27
3.2.3 Divers propriétaires et consommateurs.....	29
3.2.4 Acteurs civils.....	30
3.2.5 Acteurs immobiliers	31

4. Principes de fonctionnement du RCP	32
4.1 Identification des dimensions.....	32
4.1.1 Construction du prix de l'électricité.....	32
4.1.2 Contexte de l'ouverture complète du marché de l'électricité.....	34
4.1.3 Panneaux photovoltaïques	36
4.1.4 Production d'électricité renouvelable.....	38
4.1.5 Principe d'autoconsommation regroupée	39
4.1.6 Rétribution unique.....	42
4.1.7 Aspects financiers.....	42
4.1.7.1 Financement par fonds propres ou par crédit.....	43
4.1.7.1.1 Coûts d'investissement et rendement	43
4.1.7.1.2 Charges d'exploitation.....	44
4.1.7.1.3 Produits d'exploitation	44
4.1.7.1.4 Prix de l'électricité solaire autoconsommée	45
4.1.7.2 Financement par <i>contracting énergétique</i>	46
4.1.8 Soutirage de l'électricité du réseau public	48
4.1.9 Rétribution de l'injection d'électricité solaire	49
4.1.10 Aspects contractuels et administratifs	50
4.2 Analyse des acteurs principaux	52
4.2.1 Propriétaires	52
4.2.2 Locataires.....	53
4.2.3 Gestionnaires de réseau de distribution.....	54
5. Risques et opportunités du RCP	55
6. Recommandations.....	59
7. Conclusion	63
Bibliographie	66
Annexe 1 : Consommation d'énergie en 2017 par agent énergétique	70
Annexe 2 : Production d'électricité en 2017 par moyen de production.....	71
Annexe 3 : Annexe 2.1 de la rétribution unique.....	72
Annexe 4 : Annexe 1.2 de la rétribution de l'injection.....	73
Annexe 5 : Grille de calcul des coûts de revient de l'installation PV.....	74
Annexe 6 : Fonctionnement schématique du RCP	75
Annexe 7 : Calendrier de la politique énergétique suisse	76
Annexe 8 : Principes de base du RCP	77

Liste des tableaux

Tableau 1 : Table des abréviations utilisées.....	12
Tableau 2 : Objectifs du développement durable de l'ONU en lien avec le RCP	65

Liste des figures

Figure 1 : Trois orientations de la nouvelle loi sur l'énergie	3
Figure 2 : Consommation finale d'énergie en 2017 par agent énergétique	5
Figure 3 : Consommation finale d'énergie en 2017 par source d'énergie	6
Figure 4 : Production d'électricité en 2017 par source de production	7
Figure 5 : Evolution de la production d'électricité renouvelable depuis 1990	8
Figure 6 : Evolution de la consommation finale d'énergie depuis 1910	9
Figure 7 : Illustration d'un lotissement d'habitations dont un RCP en avant-plan (AG) ..	15
Figure 8 : Réserves et potentiels mondiaux annuels d'énergie dont le soleil	17
Figure 9 : Différence de production annuelle par technologie (moyenne 2008-2011)	18
Figure 10 : Matrice d'analyse des parties prenantes du RCP	26
Figure 11 : Matrice de l'amélioration du prix de l'électricité.....	33
Figure 12 : Installation de panneaux photovoltaïques sur toiture (GE)	37
Figure 13 : Représentation graphique de la production solaire et des besoins du RCP	40
Figure 14 : Exemple d'augmentation de la part d'autoconsommation.....	41
Figure 15 : Exemple du prix de la facture d'électricité sans et avec RCP (ici CA).....	46
Figure 16 : Carte de la rétribution de l'injection en 2019 par commune	50
Figure 17 : Echanges de flux énergétiques entre GRD et clients individuels <i>ou</i> RCP....	52
Figure 18 : Concept de raccordement d'une installation PV avec une pompe à chaleur	58
Figure 19 : Différents niveaux d'engagement communautaire	60

1. Introduction générale

1.1 Domaine de recherche du travail

Afin de comprendre la portée du sujet des regroupements pour la consommation propre il convient de situer au préalable différents contextes directement ou indirectement liés au domaine de l'énergie.

1.1.1 Contexte énergétique général

Le présent travail de recherche porte sur le secteur énergétique. Dans l'esprit de l'opinion publique lorsque l'on parle d'énergie, cette notion est automatiquement rattachée au métier de l'ingénierie. Or bien que les ingénieurs se consacrent en grande partie à la question énergétique d'autres professions sont également concernées par ce domaine. Il s'agit ici d'évoquer entre autres celui de l'économiste et plus précisément de l'économiste d'entreprise : en effet la notion d'énergie s'insère dans un large contexte sociétal constitué de nombreux acteurs et d'un marché de l'électricité partagé entre producteurs, distributeurs et consommateurs. L'importance du client final est bien trop souvent reléguée au second plan lorsqu'il s'agit d'implanter des projets d'envergure énergétique. Le problème technique voire légal paraissent certainement évidents mais la question du consommateur l'est et devrait l'être tout autant. Cette approche détermine en fin de compte la réussite globale ou ne serait-ce que partielle des projets énergétiques.

Les consommateurs sont concernés et impactés par bon nombre de secteurs d'activité et de domaines liés à la notion d'énergie : il est facile d'évoquer ici les notions d'habitat et de mobilité, deux importantes catégories qui ont un lien étroit avec l'énergie en Suisse. Or l'énergie qui est et reste une notion assez abstraite, s'insère dans un contexte d'actualité internationale, nationale et régionale particulièrement convoité et en profonde mutation, avec de multiples acteurs ainsi que des intérêts et des influences aussi variés que nombreux.

1.1.2 Contexte politique général

Le contexte politique dans le cadre de l'activité énergétique est particulièrement intéressant à évoquer par son actualité des dernières années :

Au niveau international pour en citer des événements marquants évoquons la 21^{ème} *Conférence des Parties (COP21)* à Paris en 2015 dont les participants sont les pays membres de la *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)*. Plus récemment en 2018 a eu lieu la *COP24* à Katowice en Pologne. Evoquons aussi une des premières conférences depuis 1995 la *COP3* de 1997 à Kyoto

au Japon qui visait à réduire les émissions de gaz à effet de serre par le fameux protocole de Kyoto auquel la Suisse a d'ailleurs adhéré en 2003.

Au niveau suisse avant l'accident nucléaire de la centrale de Fukushima au Japon le 11 mars 2011 causé par le tsunami à la suite d'un tremblement de terre au large des côtes du Pacifique le Conseil fédéral n'envisageait pas un avenir suisse sans énergie nucléaire. Depuis la position du Conseil fédéral a changé et la sortie progressive du nucléaire est envisagée d'ici 2050. En 2016 une initiative populaire des Verts suisses pour une sortie de l'énergie nucléaire programmée est cependant refusée par les citoyens suisses. Le Conseil fédéral et le Parlement fédéral ont élaboré sur plusieurs années une stratégie énergétique dont les objectifs sont fixés à 2050 (aussi abrégée "SE 2050") dans le cadre de la révision de la loi sur l'énergie (LEne) du 30 septembre 2016 qui est acceptée par la population le 21 mai 2017 par 58% des votants après un référendum lancé par l'UDC Suisse contre la nouvelle loi. La participation au suffrage s'est élevée à 43% ce qui est relativement bas.¹

1.1.3 Contexte légal suisse

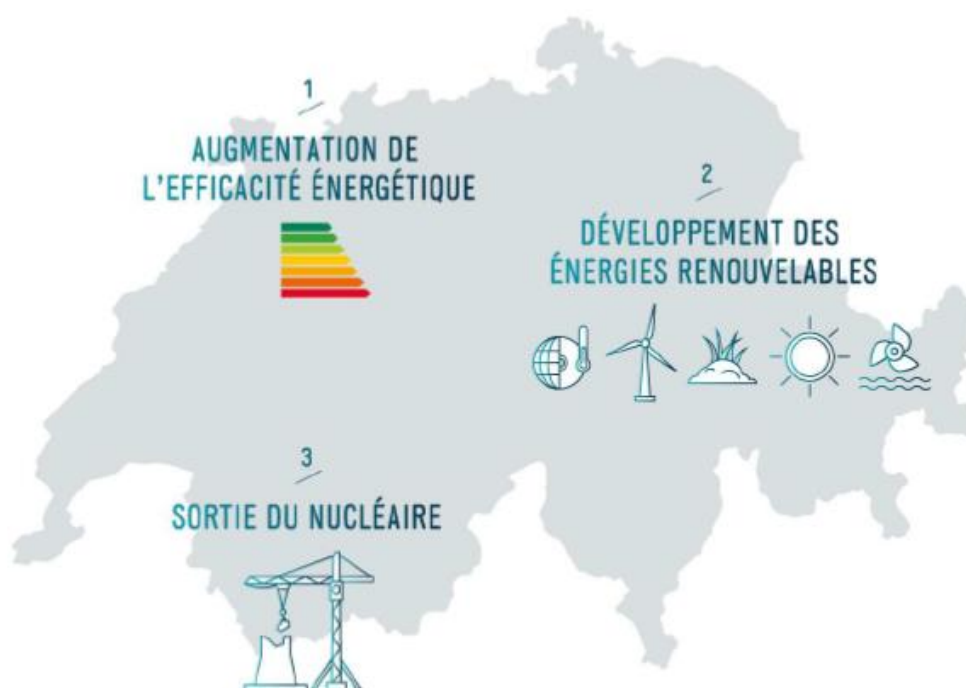
Il existe au niveau national divers textes législatifs sur l'énergie en Suisse. Ce chapitre mentionne brièvement les lois et ordonnances dans le domaine de l'énergie les plus impactantes dans le cadre de ce travail de recherche.

La nouvelle loi sur l'énergie est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2018. Elle comporte trois orientations qui se basent sur la *Stratégie énergétique 2050* :

- **Une meilleure efficacité énergétique**, essentiellement par une réduction de la consommation dans le cadre des appareils électriques, des bâtiments, des transports et de l'industrie ;
- **La promotion et le développement des énergies renouvelables** indigènes, l'hydraulique dite *traditionnelle* et les autres énergies renouvelables dites *nouvelles* c'est-à-dire le solaire, l'éolien, le bois, la biomasse et la géothermie ;
- **La sortie progressive des centrales nucléaires** suisses existantes, à condition que la sécurité technique soit garantie et sans possibilité de construction de nouvelles centrales sur le territoire national.

¹ Tableau récapitulatif de la Chancellerie fédérale (ChF) suite à la votation populaire du 21 mai 2017 : <https://www.bk.admin.ch/ch/f/pore/va/20170521/det612.html>

Figure 1 : Trois orientations de la nouvelle loi sur l'énergie



(OFEN, 2018, p.5)

À la suite de ces changements la Suisse diminuera sa dépendance vis-à-vis des énergies fossiles importées et favorisera les énergies renouvelables nationales tout en créant des investissements et des emplois dans le pays (DETEC, 2017).

Afin d'atteindre les objectifs politiques et les défis fixés par la *Stratégie énergétique 2050* la loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEI) qui date du 23 mars 2007 est également en révision : l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) qui dépend du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) a commencé les travaux de révision en février 2014. La loi sera débattue au Parlement entre fin 2019 et début 2021 selon le calendrier de la politique énergétique de la Confédération (voir annexe 7).

Avec cette révision le marché de l'électricité suisse sera organisé en conséquence afin d'assurer la sécurité et l'efficacité d'approvisionnement en Suisse sur le long terme car les marchés européens de l'électricité sont actuellement en pleine évolution (rapport LApEI, 2018, p.2).

L'ouverture complète du marché de l'électricité en Suisse est également prévue : en effet l'ouverture partielle a créé des inégalités de traitement et des distorsions entre les consommateurs finaux mais aussi entre producteurs (rapport LApEI, 2018, p.2). La nouvelle LApEI par l'ouverture complète est sensée corriger ce défaut c'est-à-dire offrir

une liberté de choix totale du fournisseur d'électricité pour tous les consommateurs finaux (grands et petits) (rapport LApEI, 2018, p.27 et p.29).

Par l'ouverture complète les énergies renouvelables seront également mieux intégrées dans le système et le marché électrique suisse comme le veut la *Stratégie énergétique*. Par-là de nouveaux modèles d'affaires ainsi que des produits et services innovants seront favorisés (rapport LApEI, 2018, p.27). Concrètement les petits consommateurs pourront opter pour l'approvisionnement de base par le gestionnaire de réseau de distribution (GRD) local (consistant en un produit exclusivement composé d'énergie indigène et en majorité d'énergie renouvelable) pour autant que le consommateur n'ait pas choisi un autre produit (rapport LApEI, 2018, p.29). Les parts minimales de renouvelable sont définies par le Conseil fédéral en lien avec la part progressivement croissante d'énergies renouvelables définie par la *Stratégie énergétique* (rapport LApEI, 2018, p.29).

Certains principes sont également adaptés notamment de transparence dans la régulation du réseau de distribution, de clarification générale des rôles et responsabilités en matière de sécurité d'approvisionnement (DETEC, 2017) et de causalité dans la manière dont sont fixés les prix de l'utilisation du réseau (rapport LApEI, 2018, p.23 et p.27).

En termes de bases légales supplémentaires relatives à l'énergie, au niveau des applications des lois sur l'énergie et sur l'approvisionnement en électricité on retrouve l'ordonnance sur l'énergie (OEne), l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEneR) et l'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité (OApEI). Ce sont des textes législatifs édictés par le pouvoir exécutif de la Confédération, le Conseil fédéral qui en reçoit la compétence par délégation du pouvoir législatif, le Parlement fédéral.

1.1.4 Contexte énergétique suisse

L'organe responsable de l'approvisionnement et de l'utilisation de l'énergie en Suisse est l'OFEN. Il publie régulièrement des informations et des statistiques relatives à l'énergie dont des rapports et aperçus annuels sur la production et la consommation d'énergie (voir annexes 1 et 2). Ces sous-chapitres reprennent les chiffres de 2017 (publiés en 2018) ainsi que certaines évolutions.

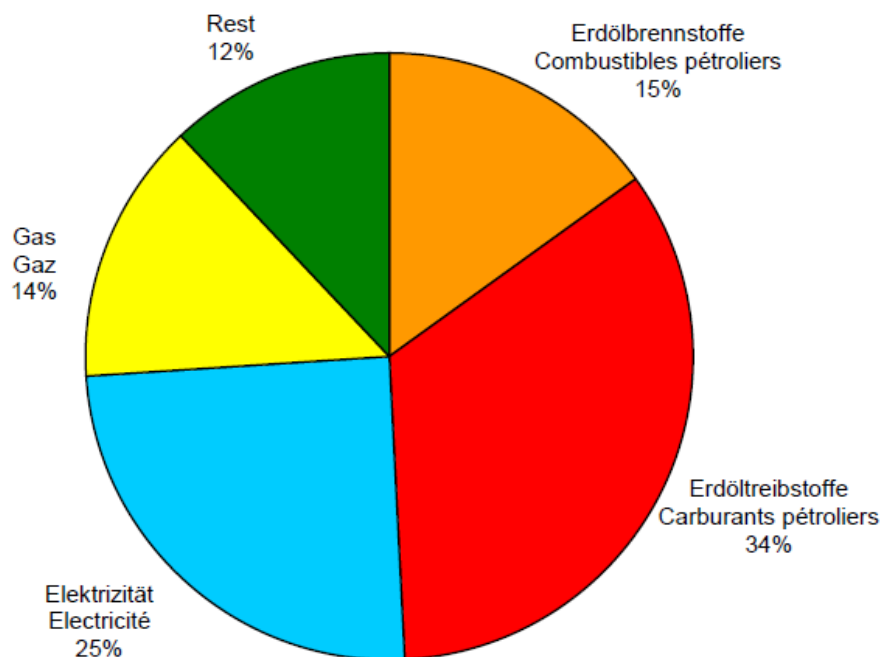
1.1.4.1 Consommation d'énergie finale

En 2017 la Suisse a consommé 849'790 TJ d'énergie finale au total (OFEN, 2018) soit près de 236'000 GWh d'énergie induits par différents agents énergétiques (voir annexe 1).

En termes d'agents énergétiques, l'électricité, probablement la plus indispensable pour la population, représente 25% de la consommation totale soit 58'483 GWh d'électricité. Il s'agit de l'électricité issue de la production indigène (61'487 GWh) à laquelle on a soustrait l'électricité consommée lors du pompage d'accumulation (4'160 GWh) et les pertes (4'394 GWh) ainsi que rajouté un éventuel solde positif entre les importations et les exportations (5'550 GWh).

Les autres agents énergétiques consommés sont les carburants pétroliers (34%), les combustibles pétroliers (15%), le gaz (14%) et le reste (12%).

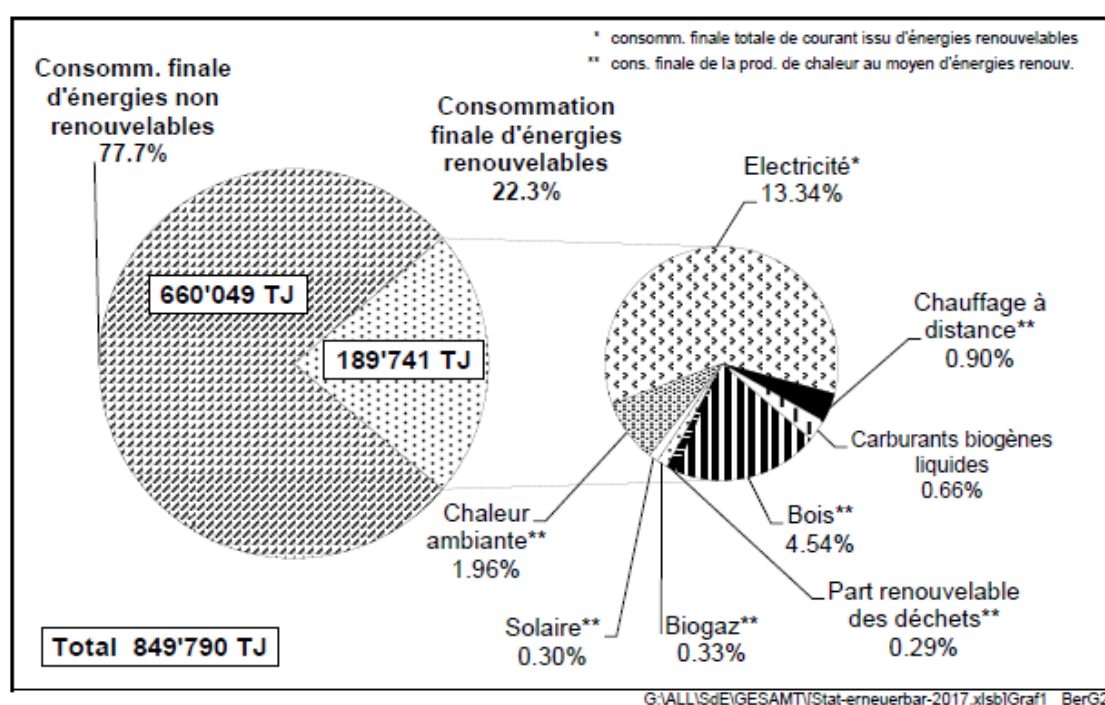
Figure 2 : Consommation finale d'énergie en 2017 par agent énergétique



(OFEN, 2018, p.3)

En 2017, en termes de consommation d'énergies renouvelables et non renouvelables cette fois-ci la part est de 77.7% pour les énergies non renouvelables. Les 22.3% restants sont des énergies renouvelables : sur cette part de 22.3% l'électricité renouvelable représente 13.34% loin devant les autres agents énergétiques renouvelables (voir annexe 1).

Figure 3 : Consommation finale d'énergie en 2017 par source d'énergie



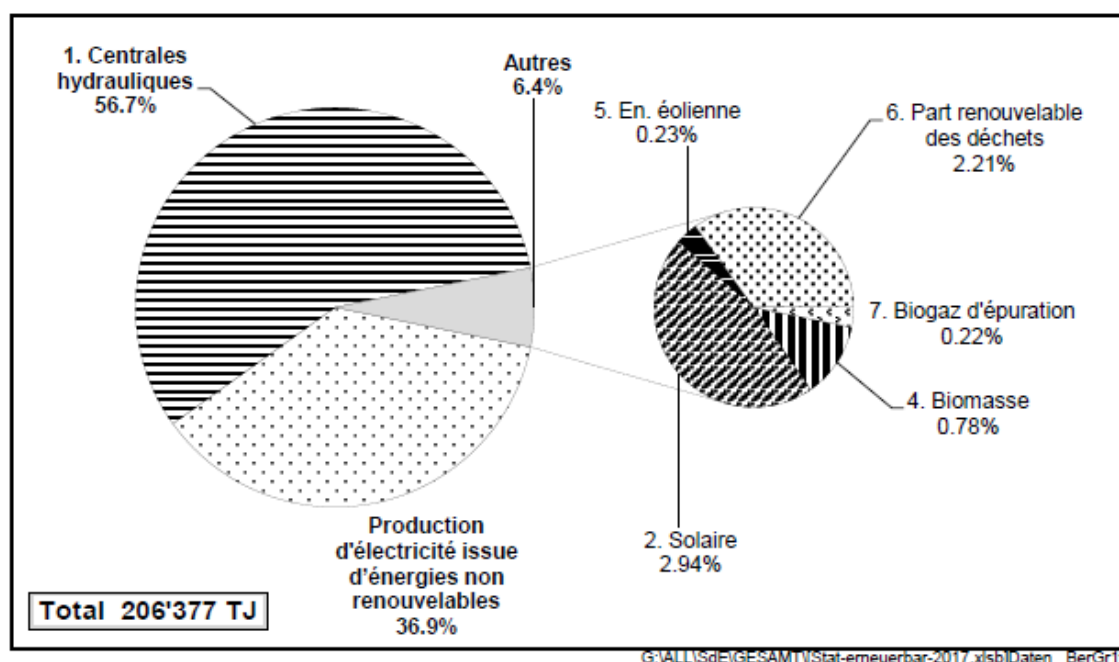
(OFEN, 2018, p.IV)

1.1.4.2 Origine de l'électricité produite

L'électricité consommée en Suisse en 2017 qui représente le quart de la consommation d'énergie finale est issue de différents moyens de production (voir annexe 2) : il s'agit de centrales hydrauliques (36'666 GWh), de centrales nucléaires (19'499 GWh), de centrales thermiques (2'852 GWh) et d'installations d'énergies renouvelables (2'470 GWh).

En termes d'origines renouvelables de l'électricité le chiffre de production s'élève à 63.1%. Il s'agit des centrales hydrauliques (56.7%) et des énergies renouvelables dites nouvelles (6.4%) dont essentiellement le solaire et les déchets. Les 36.9% restants sont issus de la production d'électricité non renouvelable.

Figure 4 : Production d'électricité en 2017 par source de production



(OFEN, 2018, p.V)

1.1.4.3 Evolution de la production d'énergies renouvelables

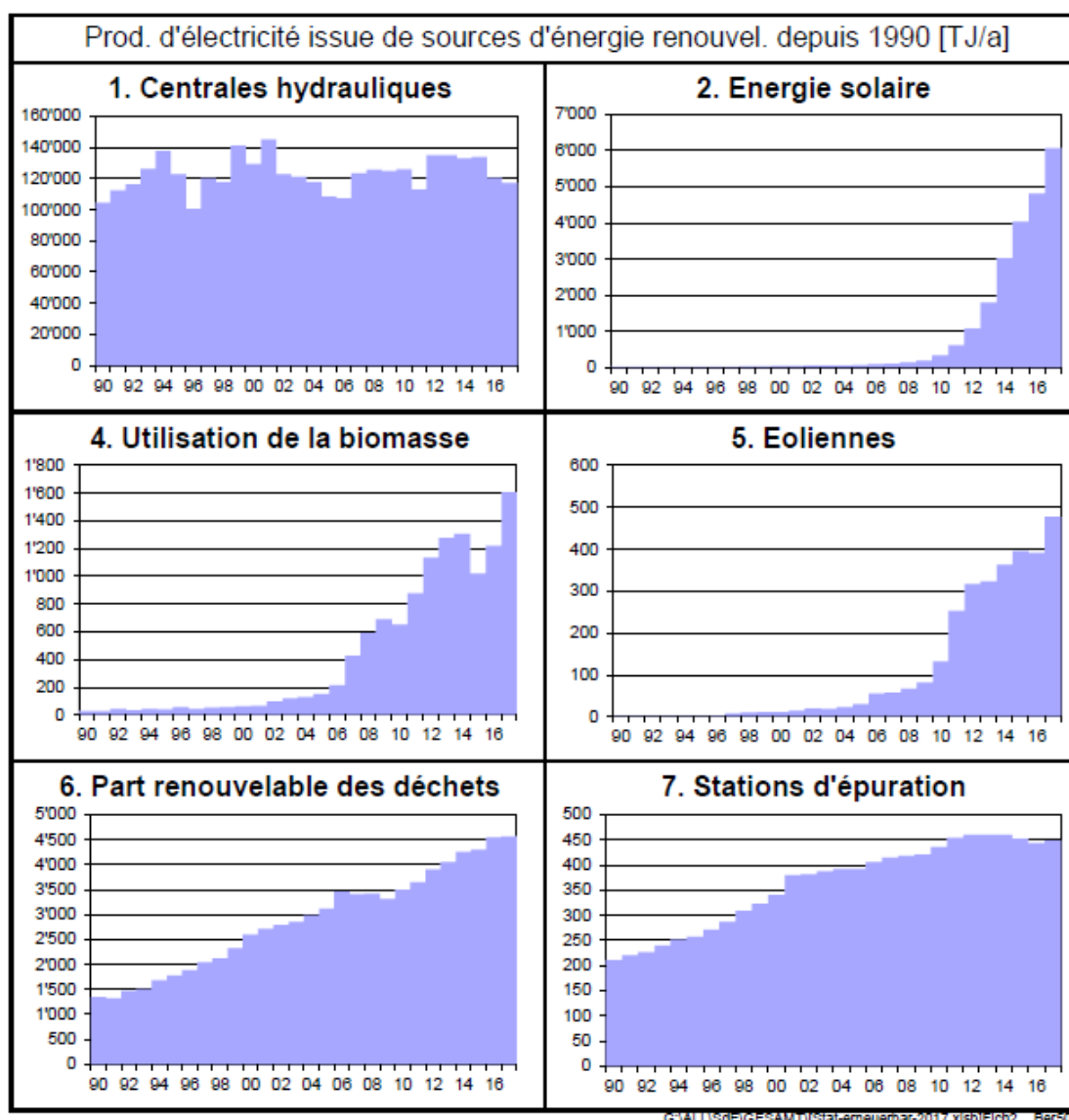
Les énergies renouvelables qui produisent de l'électricité se sont développées plus ou moins rapidement ces dernières décennies. De manière générale les niveaux de production sont en hausse. On constate que certains moyens sont bien établis depuis la fin du siècle dernier alors que d'autres viennent à peine de se développer essentiellement pour des raisons techniques ou technologiques (voir annexe 2).

"Les énergies renouvelables sont des énergies issues de sources qui se renouvellent à court terme par elles-mêmes ou dont l'utilisation n'entraîne pas l'épuisement de la source. En plus de l'énergie hydraulique traditionnellement très utilisée en Suisse, le terme «énergies renouvelables» renvoie également à la biomasse, à la géothermie, à l'énergie solaire et à l'énergie éolienne."

(SwissElectricity, 2019)

Il ne faut cependant pas supposer que "renouvelable" correspond automatiquement à "durable" : en effet une mauvaise gestion d'une ressource énergétique renouvelable peut facilement devenir peu durable. Le cycle de renouvellement de certaines énergies renouvelables doit être respecté, afin d'éviter un épuisement à long terme d'une ressource pourtant renouvelable. L'énergie hydraulique et la biomasse en sont le parfait exemple.

Figure 5 : Evolution de la production d'électricité renouvelable depuis 1990

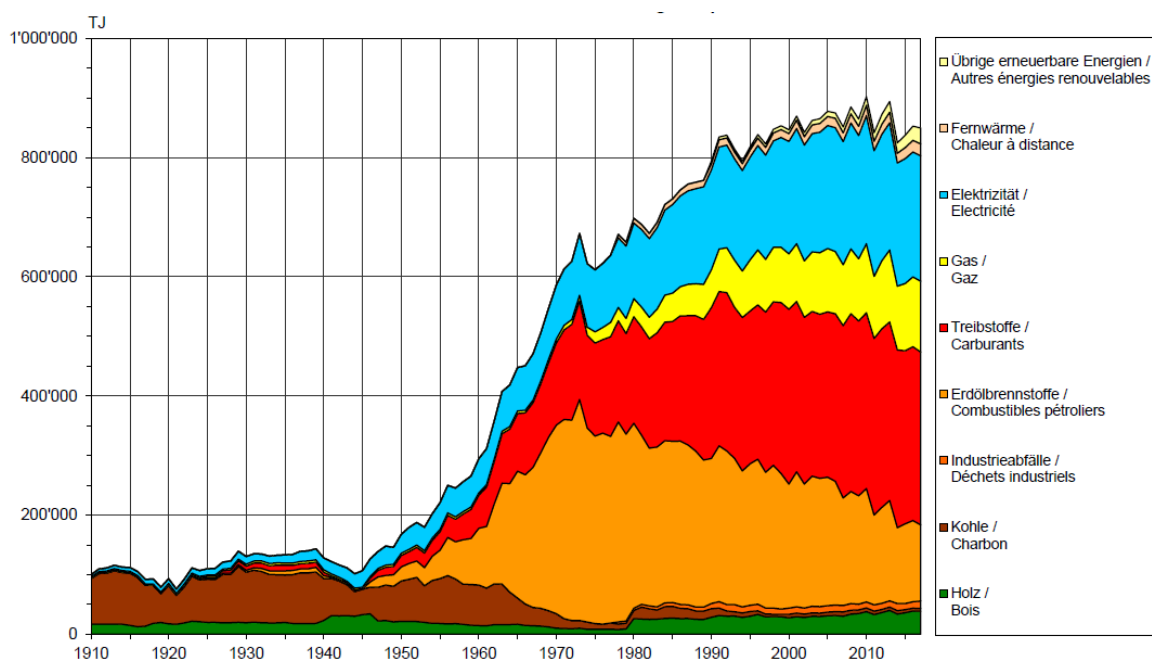


(OFEN, 2018, p.VI)

1.1.4.4 Evolution de la consommation finale d'énergie

La consommation d'énergie a littéralement explosé en Suisse après la Seconde Guerre Mondiale notamment par une augmentation, accrue des besoins, de la population dans bon nombres de domaines dont l'habitat et les transports et par certains secteurs d'activité dont en grande majorité les ménages, l'industrie et les services (voir annexe 1). Une très grande majorité de l'énergie consommée est constituée des carburants (à la hausse), des combustibles (à la baisse), du gaz (stable) et de l'électricité (à la hausse).

Figure 6 : Evolution de la consommation finale d'énergie depuis 1910



(OFEN, 2018, p.8)

1.1.4.5 Valeurs indicatives pour la *Stratégie énergétique*

Afin de respecter les objectifs fixés par la *Stratégie énergétique* et concrétisés par la nouvelle loi sur l'énergie l'OFEN préconise des valeurs à atteindre d'ici 2020 et ultérieurement d'ici 2035. Les exigences posées s'accroissent de manière exponentielle jusqu'en 2035 en tout cas. Il s'agit d'une part d'améliorations d'efficacité par des réductions de consommation énergétiques et électriques référencées par personne et d'autre part d'accroissements des divers moyens de production (renouvelables évidemment dans l'esprit de la SE 2050) pour générer de l'électricité :

- En termes d'efficacité énergétique il faudrait réduire la **consommation moyenne d'énergie par personne** de 16% en 2020 par rapport à 2000 et de 43% en 2035 par rapport à 2000 (LEne, 2016, art. 3 al. 1) ;
- Également en termes d'efficacité énergétique mais cette fois-ci en **consommation moyenne d'électricité par personne** la baisse devrait être de 3% en 2020 par rapport à 2000 et de 13% en 2035 par rapport à 2000 (LEne, 2016, art. 3 al. 2) ;
- En termes de **production d'électricité issue d'énergies renouvelables** non hydrauliques la Suisse devrait atteindre 4'400 GWh de production indigène en 2020 et 11'400 GWh en 2035 (LEne, 2016, art. 2 al. 1) ;
- En termes de **production d'électricité issue d'énergie hydraulique** la Suisse devrait atteindre 37'400 GWh en 2035 (LEne, 2016, art. 2 al. 2).

1.2 Problématique formulée

Pour illustrer l'importance de la transition énergétique dans le cadre légal (LEne) et politique (SE 2050) actuel, tout en gardant un lien avec la dimension économique du travail, la thématique choisie se prête à l'analyse d'une problématique actuelle qui devrait prendre de l'ampleur dans un futur proche : il s'agit de l'autoconsommation regroupée ainsi que de son impact durable.

En Suisse on parle officiellement de *regroupements pour la consommation propre* (RCP) ou plus couramment de *communautés d'autoconsommation* (CA).

Le modèle de RCP est relativement nouveau en Suisse car il se base sur la nouvelle loi sur l'énergie entrée en vigueur en 2018 : la législation énergétique suisse ne permet non seulement de consommer ce que l'on produit mais également de se regrouper entre consommateurs indépendants. L'énergie est de cette manière optimisée entre le site de production décentralisée et les différents lieux de consommation que sont les regroupements de consommateurs propres, reliés entre eux par des réseaux privés.

La nouvelle loi sur l'énergie règle nouvellement les différents rapports entre acteurs internes mais également externes au RCP, dans la mesure des possibilités techniques et des pratiques déjà établies dans le domaine sachant qu'il est possible déjà depuis le 1^{er} janvier 2014 de consommer en tant que particulier l'électricité que l'on produit ², sur la base de l'ancienne et précédente loi fédérale sur l'énergie datant de 1998 et entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1999. Cette loi réglait d'ailleurs déjà les conditions de raccordement au réseau public, la rétribution de l'électricité produite ainsi que l'accès aux rétributions uniques.

L'évaluation de l'impact durable du modèle de RCP peut se faire de la manière suivante : dans la pratique établie le développement durable en tant que tel est considéré comme un ensemble de principes théoriques et non pas comme une approche concrète applicable : on ne peut donc pas confronter directement le modèle de RCP aux principes du développement durable. Cependant il est plus avantageux de se focaliser sur les relations entre les nombreuses parties prenantes et les interactions des plus importantes d'entre elles avec les différentes dimensions qui caractérisent le RCP. A partir de cette analyse se détermine l'impact du modèle de RCP sur les dimensions économiques, environnementales et sociales qui incarnent les trois piliers du développement durable.

² Ancienne loi fédérale sur l'énergie (LEne) du 26 juin 1998, art. 7 al. 2 bis

1.2.1 Revue scientifique

La possibilité de se regrouper afin de consommer sa production d'électricité n'est pas un concept assez ancien en Suisse pour qu'une revue de littérature scientifique se soit développée et imposée. Cependant dans un esprit de démocratisation des RCP auprès du grand public et surtout des consommateurs-producteurs divers manuels d'utilisation ou guides pratiques ont été édictés par des acteurs énergétiques au cours de l'année 2018 :

- **L'association des entreprises électriques suisses (AES)** a édité un manuel sur la réglementation de la consommation propre regroupée (2018) : il règle la relation externe entre le/s propriétaire/s des installations de consommation propre et le gestionnaire de réseau de distribution local (GRD) ;
- **SuisseEnergie** est un programme élaboré par le Conseil Fédéral en 2001 et actuellement sous la responsabilité de l'Office Fédéral de l'Energie (OFEN). *SuisseEnergie* a édité un guide sur la consommation propre regroupée (2018) : il règle la relation interne entre le/s propriétaire/s et le/s locataire/s des installations de consommation propre ;
- **Energie Zukunft Schweiz (EVS)** aujourd'hui une société anonyme a édité en collaboration avec *SuisseEnergie* diverses brochures sur la consommation propre de courant solaire à l'attention de propriétaires d'immeubles ou de lotissements d'habitation et d'entreprises.

Ces manuels n'ont qu'une portée informative et recommandative et n'engagent pas légalement leurs auteurs respectifs. Seules les bases légales (énumérées plus bas) en vigueur sur l'énergie et les regroupements pour la consommation propre (RCP) font foi dans ce cas. Ces quelques contributions sont des outils d'aide à la décision pour les parties prenantes intéressés par la thématique de consommation propre regroupée dont spécialement les principaux acteurs concernés.

Il existe également une contribution juridique publiée en 2018 dans *Jusletter* qui évoque le *contracting énergétique* dans le cadre d'immeubles locatifs. Par *contracting* on comprend le fait qu'un "tiers assume les investissements, les risques et les profits d'une installation de production d'électricité ou de chaleur" (Simona, 2018, p.1) dans un immeuble où le propriétaire loue ses appartements. Dans ce cas l'auteur explique dans quelle mesure les coûts engendrés par le *contracting* peuvent être imputés par le propriétaire aux locataires en fonction du droit de l'énergie et du droit du bail en vigueur, par opposition au cas sans *contracting énergétique*.

1.2.2 Outils d'analyse

Différentes analyses en rapport avec le RCP et ses parties prenantes sont effectuées tout au long du travail de recherche :

- La méthode d'analyse par la **matrice "intérêt-influence"** est utilisée pour déterminer l'importance des parties prenantes du RCP dont celle des principaux acteurs du RCP ;
- La méthode d'analyse par la **matrice "SWOT"** est utilisée pour déterminer les caractéristiques des principaux acteurs du RCP ;
- La méthode d'analyse par les **risques et opportunités** est utilisée pour déterminer le potentiel d'implantation du modèle de RCP.

1.2.3 Abréviations

Le tableau suivant résume les mots utilisés et leurs acronymes correspondants :

Tableau 1 : Table des abréviations utilisées

Acronyme	Signification
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CF	Constitution fédérale
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFAE	Département fédéral des affaires étrangères
EICom	Commission fédérale de l'électricité
ESR	Energies Sion Région
FMB	Forces motrices bernoises
FMV	Forces motrices valaisannes
FRC	Fédération romande des consommateurs
GO	Garanties d'origine
GRD	Gestionnaire de réseau de distribution
GRT	Gestionnaire de réseau de transport
GRU	Grande rétribution unique
GWh	Gigawatt-heure ($1\text{ GWh} = 1'000'000\text{ kWh}$)
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse occidentale
kWh	Kilowatt-heure ($1\text{ kWh} = 1'000\text{ Wh}$)

LApEI	Loi sur l'approvisionnement en électricité
LEne	Loi sur l'énergie
MoPEC	Modèle de prescriptions énergétiques des cantons
MWh	Megawatt-heure ($1\text{ MWh} = 1'000\text{ kWh}$)
NER	Nouvelles énergies renouvelables
OEné	Ordonnance sur l'énergie
OEnéR	Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables
OApEI	Ordonnance sur l'approvisionnement en électricité
OFEN	Office fédéral de l'énergie
ONU	Organisation des Nations Unies
PME	Petites et moyennes entreprises
PPE	Propriété par étages
PRU	Petite rétribution unique
PV	Photovoltaïque
RCP	Regroupement pour la consommation propre <i>ou</i> Regroupement dans le cadre de la consommation propre
RPC	Rétribution à prix coûtant
RTS	Radio Télévision Suisse
RU	Rétribution unique
SE 2050	Stratégie énergétique 2050
SIG	Services Industriels de Genève
SRI	Système de rétribution de l'injection
TJ	Térajoule ($1\text{ TJ} = 278'000\text{ kWh}$)
TWh	Térawatt-heure ($1\text{ TWh} = 1'000'000'000\text{ kWh}$)

2. Modèle de RCP

2.1 Principes de base

Le regroupement à la consommation propre est avant tout un outil de production et de consommation d'énergie. En principe le RCP s'applique à toutes les technologies de production d'énergie mais en pratique le moyen le plus fréquent est réalisé par des installations de panneaux solaires, et plus précisément avec du photovoltaïque (PV), c'est-à-dire la production d'électricité par la force du soleil (SuisseEnergie, 2018, p.6) (voir annexe 6).

Grâce aux progrès technologiques croissants des dernières années et même décennies dans le domaine de l'énergie solaire, il existe un réel potentiel énergétique mais également sociétal et environnemental. La technologie des panneaux PV s'est rapidement développée et améliorée, ce qui a eu comme conséquence que l'aspect technologique s'est mis plus rapidement à jour que l'aspect juridique. L'accident nucléaire de Fukushima comme élément déclencheur notable au niveau politique et ensuite l'élaboration de la *Stratégie énergétique 2050* avec l'acceptation de la nouvelle loi sur l'énergie ont cependant remis la problématique des énergies renouvelables à l'ordre du jour. Le RCP bénéficie aujourd'hui de cadres légaux qui règlent les rapports entre les différents acteurs qui le composent, ce qui était indispensable.

"Le nouveau droit de l'énergie fixe les conditions-cadres nécessaires aux rapports internes et externes du regroupement, entre le propriétaire foncier, l'exploitant de l'installation, les éventuels locataires et fermiers et la relation avec le gestionnaire de réseau."
(OFEN, 2017, p.6)

Concrètement depuis le 1^{er} janvier 2018 (LEne, 2016, art. 17 al. 1), un seul propriétaire avec ses locataires ou deux ou plusieurs propriétaires fonciers entre eux (ou également avec leurs locataires) peuvent (en concluant une convention) se regrouper afin de créer un RCP, même si de prime abord leur unité économique et géographique n'était pas homogène. Ils se partageront le même site de production. Il peut par exemple s'agir de particuliers dans le cadre d'une PPE, d'une habitation de logements ou même de regroupements de différents magasins dans le cadre de centres commerciaux (SwissElectricity, 2018). Si les différents sites de consommation se situent sur des unités foncières distinctes celles-ci doivent être contiguës entre elles (voir annexe 8). La condition exige d'avoir une puissance de production suffisante par rapport à la puissance de raccordement au point de mesure qui devient unique, tout comme les consommateurs finaux qui deviennent un seul consommateur final auprès du gestionnaire de réseau après s'être regroupés (LEne, 2016, art. 18 al. 1).

Les propriétaires peuvent étendre la consommation propre aux utilisateurs finaux avec lesquels a été conclu un bail à loyer ou à ferme ³. Ils deviennent ainsi responsables de l'approvisionnement des locataires et fermiers (LEne, 2016, art. 17 al. 2). Cependant les participants au RCP peuvent demander lors de la mise en place du RCP que l'approvisionnement de base soit toujours opéré par le gestionnaire de réseau ou peuvent le faire valoir ultérieurement si le bailleur ne respecte pas son engagement d'approvisionnement (LEne, 2016, art. 17 al. 3). Les coûts directs liés à la mise en place de l'autoconsommation commune sont pris en charge par le propriétaire (LEne, 2016, art. 17 al. 4) mais peuvent être mis à la charge des différents preneurs de bail au travers de la tarification de leur consommation (OEne, 2017, art. 16 al. 1) (voir annexe 8).

Figure 7 : Illustration d'un lotissement d'habitations dont un RCP en avant-plan (AG)



(SuisseEnergie, 2018, p.39)

Les RCP sont des moyens d'optimisation énergétique de la production et de la consommation d'électricité dans le cadre de l'habitat qui est souvent dépeint comme étant un domaine énergivore en Suisse. Les mesures de consommation d'énergie dans les bâtiments sont du ressort des cantons (CF, 1999, art. 89 al. 4 ⁴) Les cantons doivent donc légiférer sur cet aspect-là. Il existe un haut degré d'harmonisation entre cantons quant aux prescriptions émises sur la consommation des bâtiments (MoPEC, 2014, p.9). La

³ Le bail à ferme (ou bail d'affermage) ne sert pas uniquement à des fins d'usage mais également à des fins d'exploitation (par exemple : une ferme, une entreprise, un restaurant ou un hôtel).

⁴ L'art. 89 de la Constitution fédérale (CF) de 1999 traite des compétences en matière de politique énergétique de la Confédération suisse.

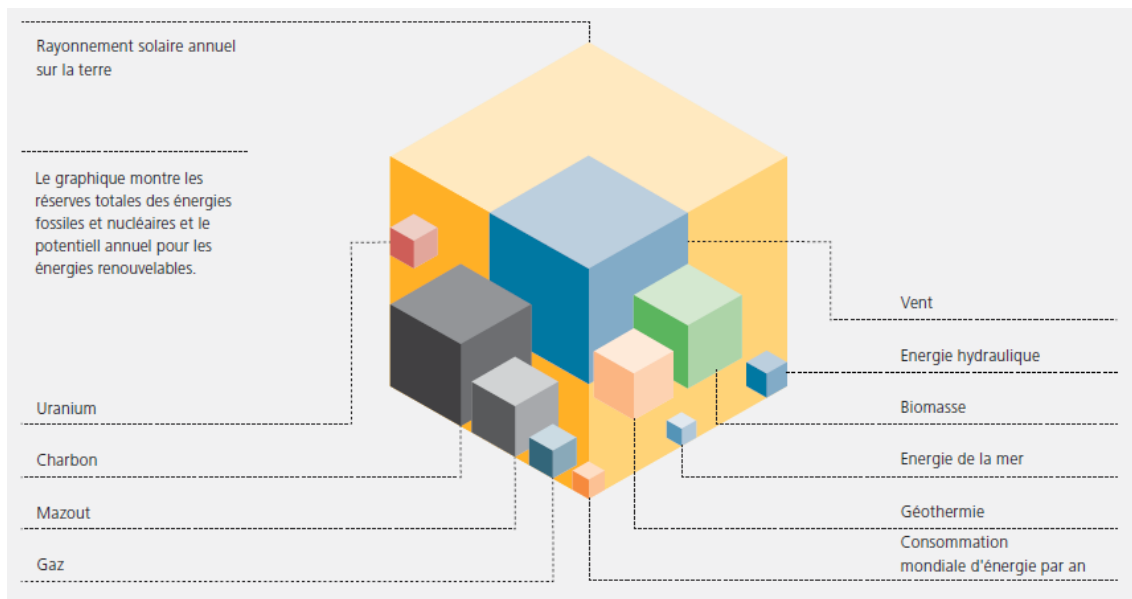
Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) établit des prescriptions énergétiques cantonales (MoPEC) afin de permettre par la suite aux cantons de les intégrer dans leurs législations respectives.

Par ailleurs suite aux prescriptions émises par la *Stratégie énergétique 2050* ce modèle a récemment été révisé en 2014. Dans les bâtiments en construction une partie des besoins en électricité doit être couverte par une production propre de courant (MoPEC, art. 1.26 al. 1), l'endroit physique exact et le moyen de production sont laissés au choix ; cependant il s'agit souvent d'installations photovoltaïques (MoPEC, 2014, p.34). En cas de non-respect de la prescription une taxe de compensation est due, fixée par la législation cantonale (MoPEC, art. 1.28) mais il est recommandé un ordre de grandeur de 1000 CHF par kW (puissance) non réalisé (MoPEC, 2014, p.34).

2.2 Contexte énergétique

D'un point de vue technologique le photovoltaïque a un grand potentiel d'avenir en Suisse, mais également d'un point de vue politique et légal : dans un avenir proche, bien avant l'horizon de 2050 la Suisse ne pourra plus compter sur ses centrales nucléaires ni sur les droits de prélèvements actuels sur les centrales nucléaires françaises pour produire une partie de son électricité. Les cinq centrales nucléaires suisses réunies produisent environ 35% à 40% des besoins électriques suisses (Swissolar, 2017, p.1). Si la Suisse ne veut pas à l'avenir dépendre massivement d'importations d'électricité et mettre en péril sa sécurité d'approvisionnement, elle doit fortement miser sur les énergies renouvelables dont spécialement le PV qui est censé remplacer l'énergie nucléaire. Une autonomie électrique totale n'est malgré tout pas réaliste car la Suisse est déjà fortement intégrée au système électrique européen (Swissolar, 2017, p.3) parce que l'électricité est difficilement stockable et sa production d'origine renouvelable est variable et peu prévisible.

Figure 8 : Réserves et potentiels mondiaux annuels d'énergie dont le soleil



(Swissolar, 2015, p.4)

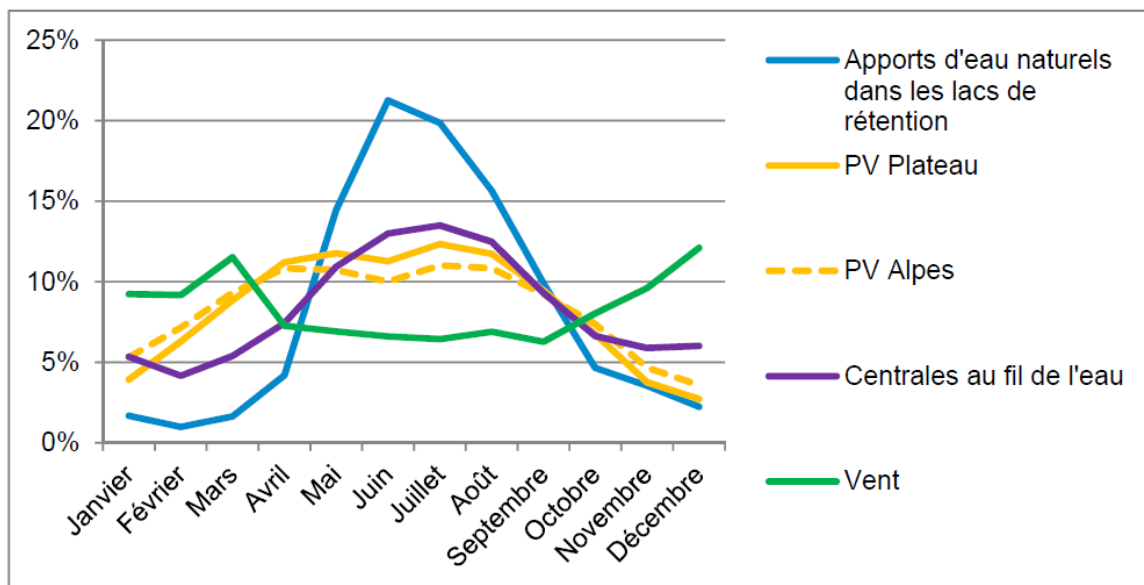
Cependant comme la Suisse produit également beaucoup d'hydroélectricité ces deux moyens de production peuvent et doivent être combinés en raison de leurs complémentarités afin de constituer les deux piliers de l'approvisionnement d'énergie suisse à l'avenir : l'énergie solaire génère une quantité d'électricité considérable qui peut être stockée dans le réseau électrique, tandis que l'électricité hydraulique est produite et fournie quand on le désire grâce au pompage-turbinage et aux lacs de rétention (Swissolar, 2017, p.2).

La production d'hydroélectricité par pompage-turbinage est limitée en hiver, saison durant laquelle les besoins de consommation en électricité sont supérieurs. La Suisse importe déjà de l'électricité en hiver. Cependant cela pourrait se réajuster positivement à l'avenir : le PV produit plus d'énergie en été vu l'ensoleillement. Cela a pour conséquence que les lacs de rétention sont moins vidés (par turbinage) durant l'été et pourront produire le manque d'électricité en hiver. Au printemps les installations PV produisent déjà considérablement avant l'arrivée de l'été, ce qui compense les lacs vidés durant l'hiver avant leur remplissage par la fonte des neiges durant l'été (Swissolar, 2017, p.3 et p.6). L'énergie solaire garantit donc une sécurité d'approvisionnement électrique durant l'hiver jusqu'ici manquante. De manière générale le pompage-turbinage des barrages compense les fluctuations de production de l'électricité photovoltaïque durant l'année (Swissolar, 2017, p.6).

"L'hydraulique et le photovoltaïque, les deux piliers de l'avenir de l'approvisionnement en électricité, s'accordent parfaitement. Au cours d'une journée, c'est aux alentours de midi que le photovoltaïque fournit le plus d'électricité,

à savoir là où la consommation est la plus élevée. Une éventuelle surproduction peut être utilisée par les centrales de pompage-turbinage pour remonter l'eau dans les bassins de rétention. Lorsque le soleil ne brille pas, l'eau est de nouveau turbinée." (Swissolar, 2017, p.2)

Figure 9 : Différence de production annuelle par technologie (moyenne 2008-2011)



(Swissolar, 2017, p.7)

Le prix du kilowattheure (kWh) du photovoltaïque a constamment baissé depuis des décennies en Suisse, de quelques francs à quelques dizaines de centimes aujourd'hui (Swissolar, 2017, p.3). L'énergie photovoltaïque est même moins chère que des centrales de production d'énergie neuves, indépendamment de la technologie. D'un autre côté les prix extrêmement bas ne favorisent pas une sécurité d'investissement suffisante pour espérer une réelle transition énergétique. Il faut donc un cadre régulateur ainsi que des mesures d'encouragement, du type de garanties de prix ou de rétributions uniques (Swissolar, 2017, p.3). En effet la vente de l'électricité ne permet pas de couvrir les frais d'investissement mais uniquement les coûts d'exploitation (Swissolar, 2017, p.6). Le développement des énergies renouvelables en Europe, particulièrement en Allemagne, ont rendu l'énergie hydraulique moins rentable. Cependant par les explications données sur la combinaison optimale à l'avenir entre le solaire et l'hydraulique cela s'avèrerait moins problématique qu'actuellement.

"En quelques décennies seulement, le photovoltaïque deviendra en Suisse la deuxième source d'énergie principale, après l'hydraulique." (Swissolar, 2017, p.6)

La sécurité d'approvisionnement énergétique future de la Suisse implique un développement et une exploitation des énergies renouvelables qui relèvent de l'intérêt

national comme le préconise la *Stratégie énergétique 2050* et indiqué comme tel dans la nouvelle loi sur l'énergie (Lene, 2016, art. 12 al. 1).

"Dans le nouveau droit, lorsque les autorités ou les tribunaux doivent trancher dans le cadre d'une pesée des intérêts entre protection de la nature et du paysage et production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, toutes deux doivent à l'avenir pouvoir bénéficier du statut d'intérêt national. Elles disposent ainsi d'un poids équivalent dans la pesée des intérêts." (OFEN, 2017, p.4)

2.3 Bases légales

La législation actuelle en vigueur qui concerne uniquement et directement les RCP est présente dans différentes lois et ordonnances fédérales :

Dans la loi sur l'énergie (LEne), le chapitre 3 traite des questions relatives à **"l'injection d'énergie de réseau"** et de **"consommation propre"** :

- L'article 15 parle de "l'obligation de reprise" et de la "rétribution de l'électricité par les gestionnaires de réseau de distribution" (GRD) ;
- L'article 16 parle de la "consommation propre" du point de vue de l'exploitant de l'installation ;
- L'article 17 parle du "regroupement dans le cadre de la consommation propre" (RCP) du point de vue du propriétaire foncier ;
- L'article 18 parle de la "relation avec le gestionnaire de réseau de distribution" (GRD) et "d'autres précisions".

Le chapitre 4 traite des questions relatives à la **"rétribution de l'injection d'électricité issue d'énergies renouvelables (système de rétribution de l'injection)"** :

- L'article 19 parle de la "participation au système de rétribution de l'injection" (SRI) ;
- L'article 20 parle de la "participation partielle" ;
- L'article 21 parle de la "commercialisation directe" ;
- L'article 22 parle du "taux de rétribution" ;
- L'article 23 parle du "prix de marché de référence".

Le chapitre 5 traite des questions relatives à la **"contribution d'investissement pour les installations photovoltaïques, les installations hydroélectriques et les installations de biomasse"** :

- L'article 24 parle des "conditions générales et des modalités de paiement" ;
- L'article 25 parle de la "rétribution unique allouée pour les installations photovoltaïques".

Dans l'ordonnance sur l'énergie (OEnE), le chapitre 4 traite des questions relatives à **"l'injection d'énergie de réseau"** et de **"consommation propre"** :

- La section 1 parle de "l'obligation de reprise et de rétribution pour les énergies visées à l'art. 15 LEnE" (articles 10 à 13) ;
- La section 2 parle de la "consommation propre" (articles 14 à 18).

Dans l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEnER) :

- Le chapitre 2 traite des questions générales relatives au "système de rétribution de l'injection" ;
- Le chapitre 3 traite des questions générales relatives aux "dispositions générales relatives à la rétribution unique et aux contributions d'investissement" ;
- Le chapitre 4 traite des questions spécifiques relatives à la "rétribution unique allouée pour les installations photovoltaïques" ;
- L'annexe 1.2 sur les "installations photovoltaïques dans le système de rétribution de l'injection" illustre des données chiffrées (voir annexe 4) ;
- L'annexe 2.1 sur la "rétribution unique allouée pour les installations photovoltaïques" illustre des données chiffrées (voir annexe 3).

La loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEI) et l'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité (OApEI) n'impactent qu'indirectement les RCP, sachant qu'ils traitent de questions générales relatives à la sécurité d'approvisionnement, l'accès, l'utilisation et la rémunération de l'utilisation du réseau.

La LApEI sera révisée par le Parlement suisse dès fin 2019 jusqu'au début 2021, selon le calendrier de la politique énergétique de la Confédération (DETEC, 2019) (voir annexe 7). Le projet du Conseil fédéral sur le futur marché de l'électricité était en consultation jusqu'au 31 janvier 2019 dernier.

3. Parties prenantes du RCP

Les parties prenantes (*stakeholders*) sont l'ensemble des individus ou des groupements (personnes physiques et personnes morales confondues) qui sont directement ou indirectement concernés par l'existence d'un projet et de l'activité qui en découle.

Une partie prenante (également appelée *partie intéressée* ou *partie impliquée*) est ainsi un acteur qui porte un intérêt plus ou moins marqué vis-à-vis de l'activité et des décisions liées au projet. L'influence (le pouvoir) de la partie prenante est également déterminante en vue de ses attentes liées aux objectifs du projet. L'intérêt sur lequel sont portées les parties prenantes et leurs influences respectives sont souvent analysés dans le cadre d'une activité entrepreneuriale mais peuvent également l'être dans le cadre d'un projet plus large comme le modèle de RCP.

Les parties prenantes du RCP sont déjà nombreuses si on ne se limite qu'au cadre légal suisse car il existe également d'autres modèles de RCP dans d'autres pays européens : en France par exemple il est courant de parler de *centrales villageoises* et de *coopératives énergétiques* ou de *coopératives citoyennes d'énergie*.

Certaines parties prenantes du RCP peuvent endosser plusieurs rôles à la fois, par exemple :

- Un *producteur de panneaux PV* peut également être un *installateur technique* ;
- Un *distributeur d'électricité* peut également être un *producteur d'énergie primaire* ;
- Une *entreprise énergétique* peut également être un *propriétaire d'une installation de production PV* ;
- Un *canton ou des communes* peuvent être actionnaires majoritaires d'un *distributeur d'électricité*.

3.1 Identification des parties prenantes

Par leur nature certaines parties prenantes se regroupent plus facilement que d'autres, c'est pourquoi leur identification se fera par catégories d'activité. Chaque partie prenante fait l'objet d'une brève description et dans la mesure du possible d'exemples concrets.

3.1.1 Acteurs politiques

- **Législateur fédéral** : le législateur fédéral a révisé la loi sur l'énergie. L'approvisionnement en électricité et les forces hydrauliques sont également au stade de consultation ou de révision au niveau du Parlement fédéral.

L'Assemblée fédérale est constituée de la chambre basse (Conseil national) et de la chambre haute (Conseil des Etats).

- **Gouvernement fédéral** : la politique énergétique des dernières années en Suisse a été marquée par de nombreuses réformes, dont la *Stratégie énergétique 2050*. La Confédération a les compétences suivantes : fixation des principes à l'utilisation des différentes sources d'énergie ainsi que des principes à la consommation énergétique (CF, 1999, art. 89 al. 2). Elle légifère également dans des domaines d'application spécifiques et concrets tels que les installations, les véhicules et les appareils (CF, 1999, art. 89 al. 3), ainsi que dans le transport de l'électricité (CF, 1999, art. 92 al. 1).

Le Conseil fédéral représente le gouvernement national, avec les départements respectifs de l'administration fédérale, dont le DETEC, et les offices fédéraux, dont l'OFEN.

- **Régulateur fédéral** : la commission fédérale de l'électricité (ElCom) régule de manière indépendante dans le domaine électrique. Elle s'occupe de nombreux points : le respect des lois sur l'énergie et sur l'approvisionnement, la surveillance des prix de l'électricité sur le marché libre, le contrôle et la régulation de la sécurité d'approvisionnement, du transport et du commerce international de l'électricité, ainsi que les litiges entre consommateurs et distributeurs (ElCom, 2019).

La commission de l'électricité est l'unique régulateur fédéral.

- **Cantons et communes** : les cantons doivent aussi apporter leur pierre à l'édifice en matière d'énergie : ils se voient attribuer la responsabilité de mesures liées à l'énergie, dans la limite de leurs compétences au même titre que la Confédération (CF, 1999, art. 89 al. 1). Les cantons sont seuls responsables des mesures qui concernent la consommation d'énergie des bâtiments (CF, 1999, art. 89 al. 4). Le principe de subsidiarité est également en vigueur (CF, 1999, art. 5a). De manière générale, les cantons sont souverains sauf si limité par la Confédération selon la Constitution fédérale (CF, 1999, art. 3). La Confédération doit également prendre en considération les efforts, les réalités régionales et les limites économiques des cantons et communes (CF, 1999, art. 89 al. 5).

3.1.2 Acteurs énergétiques

- **Producteurs d'énergie primaire** : la production en Suisse se consacre essentiellement à l'énergie hydraulique et nucléaire. Le pays ne possède pas de ressources propres en gaz, combustibles et carburants pétroliers qui seraient économiquement viables. Une petite part de la production d'énergie primaire est également d'origine renouvelable et possède un fort potentiel de développement, par les progrès techniques et les mesures politiques et légales. L'énergie primaire doit être transformée en énergie secondaire, afin d'être utilisable et transportable, avant d'être consommée sous forme d'énergie finale. L'hydraulique et le nucléaire permettent de produire de l'électricité tandis que les énergies renouvelables permettent de produire de la chaleur également. Les rendements sont variables selon les moyens de production et les agents énergétiques concernés.

Par exemple : *Groupe E, ALPIQ, AXPO, FMB, FMV, Romande Energie*

- **Producteurs de panneaux photovoltaïques** : les panneaux PV transforment les rayons du soleil en énergie électrique. Il s'agit d'une technologie qui a fait de grands progrès depuis une décennie, qui est

souvent économiquement rentable, malgré le taux de rendement solaire en électricité relativement faible. La situation géographique et l'inclinaison constituent des éléments déterminants. Dans ce sens le réchauffement climatique favorise de plus en plus de pays à produire et installer des panneaux solaires. Actuellement la plupart des producteurs qui se partagent la majorité des parts de marché se trouvent hors de Suisse, en Europe mais essentiellement en Asie et aux Etats-Unis. L'assemblage des panneaux ainsi que le recyclage des éléments (dont le verre, le plastique et certains métaux) de cette technologie sont également conséquents.

Par exemple : *Megasol, Sharp Solar*

- **Gestionnaires de réseau de distribution (GRD)** : les gestionnaires de réseau de distribution sont nombreux en Suisse, autour des 600. Ils sont souvent aux mains des pouvoirs publics, c'est-à-dire que les cantons et communes détiennent des actions auprès d'eux, ainsi que les entreprises de distribution entre elles. Les distributeurs sont en charge d'assurer la mise à disposition du réseau de câbles électriques (et des tuyaux pour le gaz) et son entretien jusqu'au consommateur final.

Par exemple : *Services Industriels de Genève, Energies Sion Région*

- **Gestionnaire de réseau de transport (GRT)** : le transport de l'électricité à très haute tension (THT) est assuré par *Swissgrid*. Il est détenu par des entreprises énergétiques productrices et/ou distributrices d'électricité. Le GRT est responsable de l'exploitation, l'entretien et l'extension de ce réseau. Concrètement l'organisme règle la fréquence du réseau (50 Hertz) et est régulé par la commission fédérale de l'électricité (ElCom).

Swissgrid est l'unique gestionnaire de réseau de transport à très haute tension en Suisse.

- **Communautés d'intérêts** : il s'agit d'entreprises et/ou de groupements de sociétés qui partagent certains intérêts professionnels et certaines préoccupations quant au domaine de l'énergie, au travers d'une activité professionnelle spécifique. Un groupement défend les intérêts de l'activité énergétique en question.

Par exemple : *Swissolar, SuisseEnergie, Energie Zunkunft Schweiz, Association des entreprises électriques suisses, SwissElectricity*

3.1.3 Divers propriétaires et consommateurs

- **Propriétaires** : dans la catégorie des propriétaires, il y a les parties prenantes qui ont un droit de propriété sur les installations de production d'électricité décentralisée et d'autres qui ont la propriété sur les lieux sur lesquels elles se trouvent : un terrain, une maison individuelle, un immeuble, une ferme, un magasin, etc.
 - **Les propriétaires d'installations** qui ont investi dans des infrastructures de production d'électricité photovoltaïque sont des exploitants, des contracteurs, des entreprises énergétiques ou même des distributeurs locaux d'électricité. Ce genre de propriété est fortement liée à la capacité d'investissement financière qui dans le cas d'une installation PV est conséquente. Souvent ces propriétaires s'occupent également de la mise en service et de l'entretien de l'installation.

Ces propriétaires d'installations PV peuvent en même temps également être les propriétaires fonciers ou immobiliers du lieu où se trouve l'installation PV.

- **Les propriétaires fonciers ou immobiliers** ont la propriété des bâtiments (immeubles, maisons individuelles), du terrain ou font partie d'une PPE. La Suisse par rapport à l'Europe est connue pour être un pays de locataires et est à la traîne quant à la proportion de propriétaires. En effet la propriété était interdite en Suisse jusqu'en 1965 (Le Temps, 2012). Depuis 1965 les PPE ont permis de rattraper en partie le retard de l'accès à la propriété par rapport à l'Europe (Le Temps, 2012). Les exigences des fonds propres, les coûts de la main-d'œuvre, les normes de construction constituent toujours un frein à la propriété même si les taux hypothécaires sont actuellement au plus bas.

Ces propriétaires fonciers ou immobiliers peuvent en même temps également être les propriétaires des installations PV qui se trouvent sur le lieu de la propriété concernée.

- **Consommateurs** : dans le cadre du RCP les consommateurs sont au centre : l'électricité consommée est produite sur place. Il peut s'agir soit des propriétaires, soit de leurs locataires :
 - **Les propriétaires** qui occupent directement leur logement bénéficient directement de la consommation propre d'électricité photovoltaïque. Ils décident à la base s'ils veulent constituer un RCP.
 - **Les locataires** sont nombreux en Suisse. Ils bénéficient de conditions-cadres optimales en lien avec le droit du bail suisse, ainsi que d'un marché locatif considéré de bonne qualité. Cependant il existe de fortes disparités de propriété/location entre cantons urbains et ruraux. Les locataires peuvent choisir s'ils veulent être fournis en électricité par le fournisseur historique (GRD) ou par le RCP.

3.1.4 Acteurs civils

- **Organisations non gouvernementales (ONG)** : dans notre cas elles seraient essentiellement actives dans la protection de l'environnement. Elles peuvent être de niveau international ou de niveau national, ou même (inter-)cantonal ou local. Juridiquement il peut s'agir de fondations ou d'associations. Elles poursuivent un but non lucratif et sont d'origine suisse ou étrangère.

Par exemple : *Greenpeace, WWF*

- **Organisations de défense des consommateurs** : il s'agit d'organismes qui défendent les citoyens en tant que consommateurs, dans notre cas de consommation électrique et de produits et services y relatifs.

Par exemple : *Fédération romande des consommateurs, Bon à savoir, Kassensturz*

- **Médias, presse et réseaux sociaux** : au moyen de capacités d'information, ils permettent d'atteindre un large public sur les problématiques de la société contemporaine relatives à la consommation d'énergie au travers de produits et services.

Par exemple : *RTS, Léman Bleu, Canal 9, Le Temps, YouTube*

- **Créditeurs financiers** : le capital d'investissement d'une installation étant conséquent (contrairement au capital d'exploitation), le propriétaire doit éventuellement envisager une source de financement externe auprès d'acteurs financiers établis, essentiellement des banques, pour obtenir un emprunt. C'est également une source de financement possible pour le contracteur, en tant que propriétaire exploitant.

Par exemple : banques cantonales, banques coopératives, banques commerciales

3.1.5 Acteurs immobiliers

- **Installateurs techniques** : ils comprennent les professions qui sont compétentes en matière d'installation technique et de raccordements électriques. Ces parties sont généralement mandatées par les propriétaires de l'installation elle-même (propriétaires exploitants ou propriétaires fonciers). Dans la mesure du possible, les producteurs de panneaux PV peuvent aussi le faire. Les installateurs peuvent aussi s'occuper de l'exploitation des infrastructures.
- **Promoteurs immobiliers** : en plus de l'aspect économique et démographique, ils ont le moyen et dans une certaine mesure la charge légale de rendre le marché immobilier plus durable au niveau de la consommation énergétique et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le promoteur est en lien avec les architectes, les ingénieurs et les métiers du bâtiment.
- **Agents immobiliers** : l'agent immobilier s'occupe de la commercialisation (achat, vente et location) des biens immobiliers. Une unité de production d'électricité décentralisée et renouvelable peut ajouter de la valeur au bien en question, en fonction des contraintes légales et de la demande. L'agent immobilier est en lien avec les collectivités publiques et les autorités juridiques.

3.2 Analyse des parties prenantes

Le poids et l'importance des parties prenantes du RCP peuvent être analysés par une matrice d'évaluation (échelle de 1 à 10) qui mesure d'une part l'étendue de leur intérêt et d'autre part l'étendue de leur influence sur le modèle de RCP.

Toutes les parties prenantes ont un certain intérêt dans le modèle de RCP soit parce qu'elles sont actives dans le large domaine énergétique (peut-être même dans le RCP directement) ou alors parce qu'elles sont confrontées indirectement à la thématique de la consommation propre regroupée d'électricité solaire.

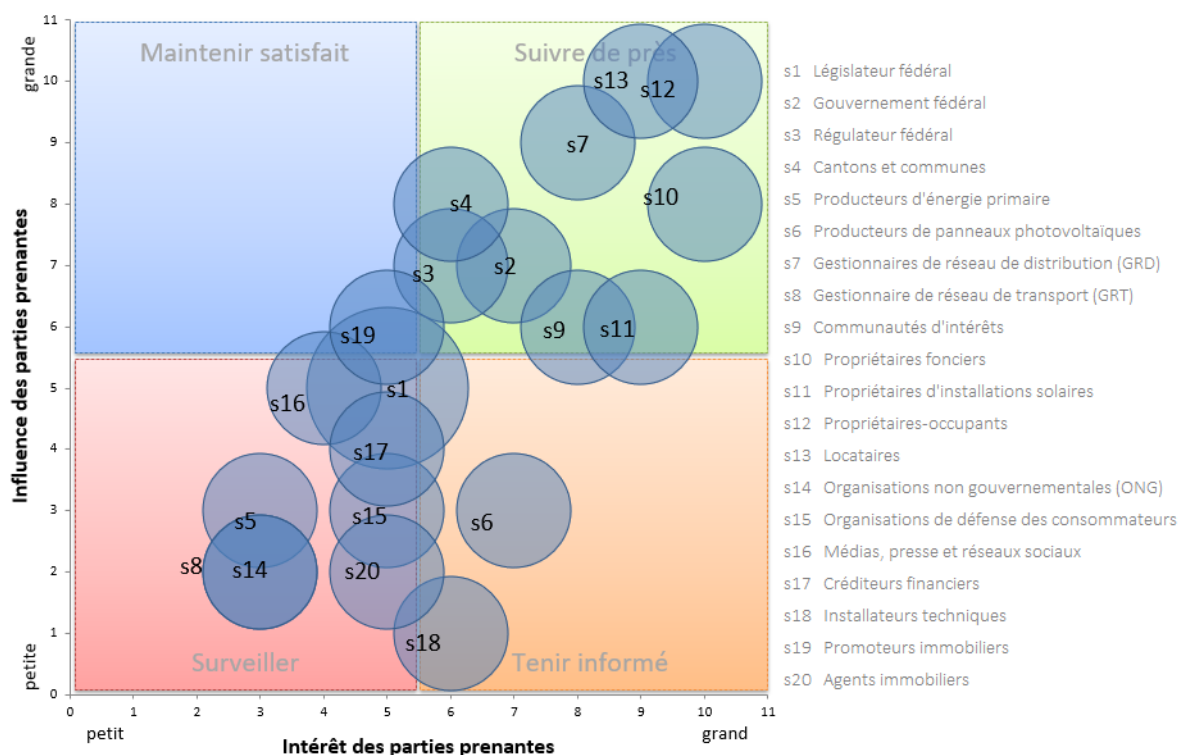
Leur influence est cependant bien plus variable et discutable pour des raisons indépendantes de leur choix (contraintes légales, nature de leur activité, niveau de compétences et de connaissances, moyens financiers, ressources humaines, etc.) et/ou pour des raisons volontaires (priorités, stratégie, politique d'entreprise, etc.).

Par conséquent les intérêts seront plus élevés en moyenne (6.2 sur 10) et plus condensés sur l'échelle de la matrice, contrairement aux influences qui seront légèrement inférieures en moyenne (5.3 sur 10) et plus étalées sur l'échelle de la matrice.

En outre il ressortirait globalement une corrélation entre *intérêt* et *influence*. En effet les deux critères d'analyse vont très souvent de pair : pour une partie prenante spécifique les étendues respectives des deux critères sont proches entre elles sur la matrice d'évaluation (ce qui s'opposerait à une étendue extrême entre les deux critères).

Les étendues des deux critères d'évaluation se décomposent de la façon suivante avec différentes tranches d'importance : 1 à 2 (très faible), 3 à 4 (faible), 5 à 6 (modéré) et 7 à 10 (fort).

Figure 10 : Matrice d'analyse des parties prenantes du RCP



(d'après Serge Imboden, 2019, www.2imanagement.ch)

3.2.1 Acteurs politiques

- Législateur fédéral :

- **Intérêt modéré (5/10) :** le pouvoir législatif donne des conditions-cadres au développement et aux règles d'application à la production et à la consommation des différents types d'énergie. Il influe en édictant les bases légales dont découleront les modèles économiques tels celui du RCP.

- **Influence modérée (5/10)** : le législateur donne un cadre juridique au RCP, mais son application dans l'esprit des textes de loi est plus ouverte et justifiable. Dans ce cas, le pouvoir judiciaire jouerait un rôle accru.
- **Gouvernement fédéral** :
 - **Intérêt fort (7/10)** : le pouvoir exécutif est confronté aux questions, enjeux, réalités et problématiques de terrain dans le domaine de la politique énergétique au travers de son département (DETEC) et de son office (OFEN).
 - **Influence forte (7/10)** : le gouvernement joue son rôle par l'édiction d'ordonnances d'application qui découlent des textes législatifs. Il propose également les projets de nouvelles lois ou la modification de lois existantes. La Confédération fixe les principes applicables à l'énergie (CF, 1999, art. 89 al. 2) et légifère sur la consommation d'énergie (CF, 1999, art. 89 al. 3).
- **Régulateur fédéral** :
 - **Intérêt modéré (6/10)** : le régulateur assume des tâches relatives au prix de l'électricité, à la surveillance du marché de l'électricité et à la sécurité d'approvisionnement et n'intervient donc pas directement au niveau du RCP. Il endosse un rôle de support au bon fonctionnement du marché de l'électricité en Suisse.
 - **Influence forte (7/10)** : la commission fédérale de l'électricité est responsable en cas de litiges opposant auto-consommateurs et gestionnaires de réseau (ElCom, 2019). Cette gestion lui confère un pouvoir décisionnel sur les rapports entre parties prenantes directes du RCP.
- **Cantons et communes** :
 - **Intérêt modéré (6/10)** : le RCP est une partie du domaine de l'énergie lequel s'intègre dans toute une liste de compétences au niveau cantonal : mobilité, santé, sécurité, formation, etc. L'intérêt s'insère donc dans un ensemble et doit être relativisé. Au niveau communal la collaboration avec d'autres communes et le canton concerné semble également porteur d'intérêt, car les communes manquent souvent de ressources financières et humaines pour des projets d'une telle envergure.
 - **Influence forte (8/10)** : les cantons partagent avec la Confédération les compétences respectives en matière de politique énergétique (CF, 1999, art. 89 al. 1). La consommation d'énergie des bâtiments revient essentiellement aux cantons (CF, 1999, art. 89 al. 4) en référence à leur propre loi cantonale sur l'énergie. Les cantons et les communes possèdent souvent la majorité des parts dans les capital-actions des sociétés de distribution d'énergie (Genoud, 2018, p.42), lesquelles sont directement en lien avec les activités du RCP.

3.2.2 Acteurs énergétiques

- **Producteurs d'énergie primaire** :
 - **Intérêt faible (3/10)** : les moyens de production centralisés demandent d'autres compétences et modèles d'affaires, que la consommation d'une production propre. Il existe néanmoins un intérêt d'information sur les

énergies renouvelables dont le solaire, car une complémentarité et une meilleure harmonisation entre certaines énergies, surtout au niveau du réseau n'est pas exclue à l'avenir (dont l'hydraulique avec le solaire) en raison de la sortie du nucléaire dans les décennies à venir.

- **Influence faible (3/10)** : l'offre proposée par la production d'énergie dépasse largement l'offre par les énergies renouvelables dont fait partie le RCP. Le domaine d'activité des producteurs ne passe pas directement par le RCP mais plutôt par les intermédiaires dont les distributeurs.

- **Producteurs de panneaux photovoltaïques :**

- **Intérêt fort (7/10)** : la demande privée et publique d'infrastructures solaires en Suisse est un marché en pleine croissance. Les fabricants de panneaux PV ont des intérêts technologiques et commerciaux à défendre auprès des clients.
- **Influence faible (3/10)** : la concurrence entre fabricants est visiblement en hausse également au niveau international. Leur influence directe est réduite aux moyens de communication et de fidélisation auprès des clients.

- **Gestionnaires de réseau de distribution :**

- **Intérêt fort (8/10)** : les gestionnaires de distribution connaissent le marché et les clients finaux. L'ouverture complète du marché annoncé remet en jeu leur légitimité d'approvisionnement. Le modèle de RCP ne peut pas être laissé au hasard et représente un moyen de diversification de leurs activités de distribution traditionnelles.
- **Influence forte (9/10)** : le RCP reste imbriqué dans les activités du distributeur malgré son rayon d'action nouvellement acquis. Le GRD dispose des connaissances du marché et des clients finaux, des compétences techniques du RCP, d'une capacité de financement supérieure par rapport aux particuliers et d'un réseau de partenaires existant.

- **Gestionnaire de réseau de transport :**

- **Intérêt faible (3/10)** : *Swissgrid* en tant que gestionnaire de transport a la responsabilité du réseau à très haute tension (THT). Ses tâches de régulation de la fréquence du réseau sont visiblement éloignées du fonctionnement du RCP qui possède son propre réseau et sa propre tension.
- **Influence très faible (2/10)** : les activités de *Swissgrid* sont supervisées par le régulateur fédéral indépendant (ElCom). L'organe d'exécution⁵ est attribué à *Pronovo SA* et est externalisé depuis le 1^{er} janvier 2018 certes encore détenu par *Swissgrid* mais surveillé par l'OFEN.

⁵ Les encaissements du supplément du réseau et les versements du système de rétribution de l'injection ainsi que des rétributions uniques sont du ressort de l'organe d'exécution.

- **Communautés d'intérêts :**

- **Intérêt fort (8/10) :** les sociétés et associations de professionnels partagent des intérêts communs autour de l'énergie et de divers moyens de production. Le RCP est spécialement intéressant pour les associations portant sur l'énergie solaire.
- **Influence modérée (6/10) :** elles possèdent les compétences techniques et les connaissances du marché mais n'ont pas de réelle influence directe sur les enjeux si ce n'est d'appliquer et de diffuser activement leurs centres d'intérêt.

3.2.3 Divers propriétaires et consommateurs

- **Propriétaires fonciers :**

- **Intérêt fort (10/10) :** en principe ils décident d'une installation d'un RCP sur leur bien immobilier ou terrain. Ils disposent de la place, du cadre légal, des moyens financiers et des informations nécessaires pour le faire. En pratique un tel investissement est rentable et peut également dégager du profit à long terme.
- **Influence forte (8/10) :** ils peuvent convaincre les locataires d'y adhérer mais ne peuvent pas leur imposer le RCP sauf en cas de changement de contrat de bail ou de nouvelle construction. L'instauration du modèle de RCP demande un côté relationnel entre bailleur/s et locataire/s d'autant plus que la rentabilité dépend pour beaucoup de la nature et du nombre de consommateurs qui y adhéreraient.

- **Propriétaires d'installations solaires :**

- **Intérêt fort (9/10) :** investir dans de l'infrastructure productrice d'énergie est devenu intéressant légalement depuis 2018 dont la rentabilité d'un tel projet est en hausse. En cas d'intérêt le RCP constitue un moyen de placement devenu sûr et dépassent la simple notion de rentabilité économique.
- **Influence modéré (6/10) :** ils ne connaissent pas leurs clients que sont les propriétaires et encore moins les clients finaux en tant que consommateurs. Ils endossent un rôle financier et contractuel mais n'ont pas nécessairement les connaissances techniques du domaine. Ils dépendent des demandes d'appels d'offre des propriétaires fonciers.

- **Propriétaires-occupants :**

- **Intérêt fort (10/10) :** ils sont propriétaires du lieu de production mais également consommateurs. Ils n'ont pas besoin de l'approbation d'éventuels locataires. Les économies de factures et les mesures incitatives (rétribution unique et rétribution de l'injection) permettent d'amortir l'investissement à long terme, lequel permet par ailleurs de placer son argent dans un projet de production décentralisé qui place le propriétaire-occupant au stade de producteur (en plus de consommateur).
- **Influence forte (10/10) :** ils choisissent d'investir par fonds propres, de faire appel à un crédit ou même à l'externalisation de l'investissement et de l'exploitation en faisant appel au *contracting énergétique*.

- **Locataires :**

- **Intérêt fort (9/10) :** ils ont un intérêt accru de participer au RCP car les coûts engendrés par le modèle ne peuvent pas dépasser ceux en cas de non-participation au regroupement d'autant plus que leur union fait leur force : ils ne paient que l'électricité effectivement consommée et plus elle l'est, moins ils paieront cher le kWh.
- **Influence forte (10/10) :** ils sont libres d'y participer ou non. Ce sont eux qui consomment l'électricité produite et cela influence les décisions d'investissement en amont.

3.2.4 Acteurs civils

- **Organisations non gouvernementales :**

- **Intérêt faible (3/10) :** les ONG sont traditionnellement actives dans le domaine humanitaire et des droits humains. Certaines d'entre elles défendent des dimensions environnementales, de gouvernance et commerciales souvent en lien avec le domaine humanitaire. Le RCP est de fait pas dans la ligne de mire directe de ces organisations.
- **Influence très faible (2/10) :** elles ont un champ d'action plus global et idéologique afin d'informer et prévenir des dysfonctionnements. Certaines ONG de portée nationale pourraient être plus influentes que d'autres internationales sans pour autant être une partie influente d'un RCP.

- **Organisations de défense des consommateurs :**

- **Intérêt modéré (5/10) :** ils s'intéressent de manière générale à la cause des consommateurs mais n'ont pas de statut propre adapté au champ d'action des consommateurs du RCP. Ils connaissent cependant les différents marchés et leurs acteurs. Par ailleurs jusqu'à présent, dans la protection des consommateurs, le domaine énergétique n'est pas aussi sollicité que le sont d'autres (mobilité, commerce de détail, services, etc.).
- **Influence faible (3/10) :** ils n'ont pas d'outils à proprement dits pour représenter ou défendre le consommateur dans le cadre d'une consommation électrique afin d'obtenir des effets efficaces et durables. Les actions préventives (comparaisons, enquêtes, informations, conseils) voire juridiques peuvent ponctuer quelques exceptions.

- **Médias, presse et réseaux sociaux :**

- **Intérêt faible (4/10) :** leur intérêt prédominant est de transmettre voire de partager l'information au citoyen, public cible ou à l'individu, dont celle touchant aux énergies renouvelables et aux modes de production et de consommation énergétiques. Même s'il s'agit d'une question d'actualité elle se noie dans l'ensemble des tâches d'information.
- **Influence modérée (5/10) :** les informations ayant trait à l'énergie solaire et à l'autoconsommation peuvent être amplifiées et leurs applications démocratisées au moyen des canaux d'information.

- **Créditeurs financiers :**

- **Intérêt modéré (5/10) :** l'accès au crédit de base est réglementé en Suisse, il est pourtant souvent indispensable au lancement d'un projet tel que le RCP. La solvabilité des preneurs et la garantie de rentabilité du modèle de RCP représentent des obstacles mais pourraient être nuancés par la taille du regroupement et les garanties indépendantes de rentabilité qui atténueraient les risques.
- **Influence faible (4/10) :** l'octroi de crédits ne représente pas suffisamment de valorisation pour l'institut de crédit en tant que crédit-bailleur sachant qu'il existe dans le domaine énergétique le modèle de *contracting énergétique* lequel serait plus favorable pour les instituts financiers car il permet d'investir dans le projet même et son exploitation mais demande des compétences énergétiques.

3.2.5 Acteurs immobiliers

- **Installateurs techniques :**

- **Intérêt modéré (6/10) :** tout comme les producteurs de panneaux PV, les entreprises d'installations ont un intérêt commercial au développement des RCP.
- **Influence très faible (1/10) :** étant donné que leur domaine d'activité arrive en bout de chaîne dans le processus de décision ils ont peu de marge d'influence à moins d'obtenir des partenariats ou des mandats. Ils dépendent des appels d'offres et jouent ainsi leur rentabilité.

- **Promoteurs immobiliers :**

- **Intérêt modéré (5/10) :** leur domaine d'activité dans le bâtiment implique automatiquement un lien avec le RCP qui reste pour le moins indirect : l'acquisition de terrains et la subdivision en lotissements constitue le fondement du regroupement et du degré d'autoconsommation.
- **Influence modérée (6/10) :** ils sont en lien avec d'autres branches du métier (architectes, ingénieurs, corps de métier) avec lesquels ils forment un réseau de compétences. Le promoteur est impliqué dans les étapes des projets immobiliers allant de l'étude de marché à la commercialisation du bien en passant par la construction.

- **Agents immobiliers :**

- **Intérêt modéré (5/10) :** ils connaissent le marché, les clients et les tendances énergétiques de la demande. La dimension de valeur immobilière et de prix de l'électricité en lien avec le RCP constitue leur centre d'intérêt.
- **Influence très faible (2/10) :** ils sont compétents pour la commercialisation des biens et ont donc très peu d'impact sur décideurs bien qu'ils soient en contact avec certaines autorités publiques.

4. Principes de fonctionnement du RCP

La matrice d'analyse des parties prenantes a permis de déterminer les parties prenantes qui ont le plus d'impact au vu des critères d'intérêt et d'influence. Il s'agit des 3 parties prenantes suivantes :

- Les gestionnaires de réseau de distribution (GRD)
- Les propriétaires (fonciers ou occupants)
- Les locataires

Leurs intérêts et influences par rapport au modèle de RCP ont été jugés "forts", raison pour laquelle elles se démarquent ainsi des autres parties prenantes.

Dorénavant elles sont aussi considérées comme étant des acteurs principaux qui interagissent directement et le plus souvent avec le RCP et les caractéristiques qui le constituent. Nous évoquons ici un certain nombre de dimensions du RCP identifiées et décrites en lien avec ces acteurs principaux. Ces acteurs ont également des interactions entre eux et sont indispensables au bon fonctionnement du RCP et même à l'existence du modèle. Une analyse plus approfondie de chaque acteur principal permet également d'évoquer leur importance individuelle vis-à-vis du RCP.

En outre un certain nombre d'autres parties prenantes sont également impactantes mais dans une moindre mesure. Il s'agit de l'ensemble des acteurs (secondaires) suivants :

- Le gouvernement fédéral
- Le régulateur fédéral
- Les cantons et les communes
- Les communautés d'intérêts
- Les propriétaires d'installations solaires

4.1 Identification des dimensions

Les dimensions d'ordre factuel ou fonctionnel sont les caractéristiques du modèle de RCP auxquelles les principaux acteurs du RCP (et dans une moindre mesure les acteurs secondaires) sont confrontés. Leur identification fait l'objet d'une description détaillée.

4.1.1 Construction du prix de l'électricité

La construction de base du prix de l'électricité se compose de trois parties : la fourniture d'énergie, les frais d'acheminement et diverses taxes fédérales, cantonales et communales. Ce sont ces aspects-là qui composent une facture d'électricité. En termes de chiffres la facture d'électricité d'un ménage suisse type ne dépasse en général pas les 800 CHF par année (SuisseEnergie, 2016, p.7), ce qui représente environ 60 CHF par

mois. Le montant dépend du lieu d'habitation cantonal et peut souvent être inférieur à ce montant. La fourchette supérieure de la consommation moyenne annuelle effective d'électricité s'élève à 5'200 kWh par ménage (SuisseEnergie, 2016, p.6). Souvent cela se situe autour des 4'000 kWh. La moyenne du prix du kWh est estimée à 20 centimes. Ces montants liés à l'habitat et au bâtiment sont minimes dans les dépenses financières totales d'un ménage suisse.

Cependant en fonction de chaque consommateur les montants peuvent varier : deux facteurs influencent le profil de consommation et par voie de conséquence le prix final total à payer. Il s'agit de la prévisibilité et de la régularité de la demande (Genoud, 2018, p.46) :

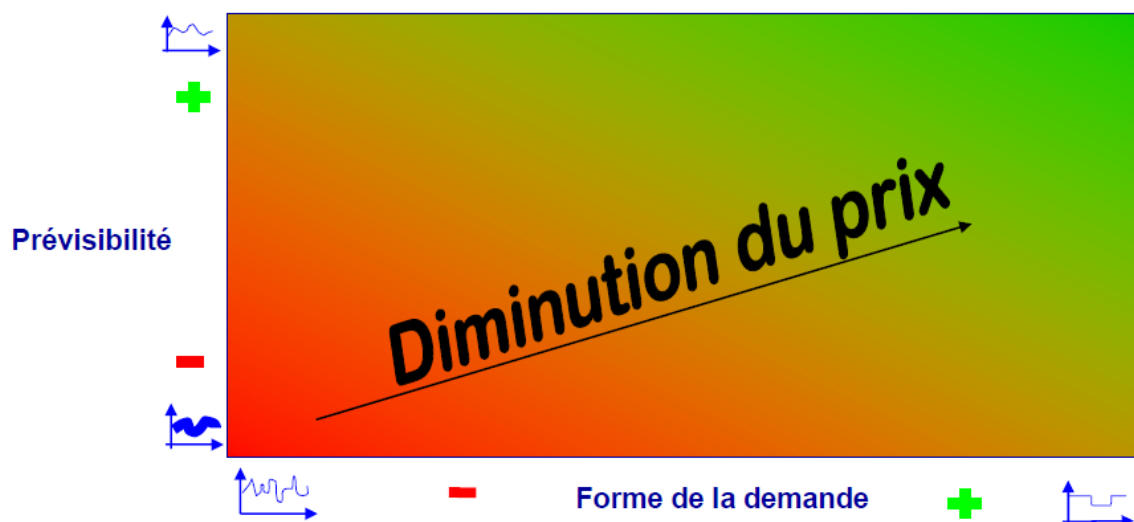
- Plus la **prévisibilité** de la consommation est grande, moins le prix sera élevé, et inversement. Cette règle s'applique également pour la prévisibilité de la production.

Par exemple : un boulanger qui travaille presque quotidiennement aura une meilleure prévisibilité qu'un festival de musique annuel qui charge fortement le réseau d'électricité local.

- Plus la **régularité** de la consommation (ou la forme de la demande) est grande, moins le prix sera élevé, et inversement. On parle également de durée d'utilisation de la puissance (DUP), qui est exprimée en nombre d'heures par année et qui représente le rapport entre la puissance (kW) et l'énergie consommée (kWh).

Par exemple : un centre de données (demande en ruban) aura une meilleure régularité qu'une société de remontées mécaniques (demande en pics).

Figure 11 : Matrice de l'amélioration du prix de l'électricité



(Genoud, 2018, p.46)

Le regroupement entre consommateurs avec différents profils de courbes de charges constitue une solution pour améliorer et diminuer le prix de l'électricité totale consommée (**autoconsommée** et **soutirée**). Cela est rendu possible par le RCP qui regroupe différents consommateurs. Le RCP est d'ailleurs considéré comme un seul consommateur final après sa constitution.

D'une part, les consommateurs regroupés rendent le prix de l'électricité **autoconsommée** meilleure marché : une considérable consommation propre totale (en kWh) diminue le prix du kWh car il tient compte de l'amortissement des coûts d'investissement de la centrale de production solaire.

D'autre part, les consommateurs regroupés rendent le prix de l'électricité **soutirée** meilleure marché. La courbe de charge du RCP est plus prévisible et régulière qu'en cas d'absence de RCP. Si le RCP est considéré comme un gros consommateur (consommation totale annuelle supérieure à 100 MWh), il peut déjà acheter l'électricité soutirée sur le marché (voir annexe 6), ce qui diminuera davantage son prix. L'annonce de l'ouverture complète du marché devrait permettre au RCP de le faire même en restant un petit consommateur. Dans un proche avenir le prix de l'électricité soutirée se retrouve donc dans tous les cas diminué.

4.1.2 Contexte de l'ouverture complète du marché de l'électricité

Le RCP est en lien avec le contexte de l'ouverture complète du marché de l'électricité suisse. Cette libéralisation devrait s'effectuer en 2020. Actuellement seuls les gros consommateurs (plus de 100 MWh) ont déjà, depuis 2009, le libre choix de leur fournisseur d'électricité. Les PME ainsi que les ménages suisses sont toujours liés à leur fournisseur de base (RTS, 2018). Avec une libéralisation complète la concurrence entre prestataires de fourniture d'électricité devrait être plus grande. Les prix seront fixés par le marché, mais ils ne diminueraient pas forcément (RTS, 2018).

Cette ouverture complète s'insère dans une volonté de politique libérale et énergétique mais également de soutien à la numérisation qui gagne du terrain. Derrière cela il y a également une raison de dimension européenne : actuellement le réseau électrique suisse est déjà fortement dépendant du réseau européen qui garantit en partie la sécurité d'approvisionnement de la Suisse et une ouverture totale en renforcerait le lien. Une raison cachée serait également une volonté commerciale de l'Europe qui souhaite une contrepartie aux accords bilatéraux concédés à la Suisse. En Suisse la libéralisation permettrait la mise en concurrence des distributeurs afin de faire diminuer leurs marges sur les volumes des ventes sachant que dans le marché électrique les plus grandes marges sont effectuées par les distributeurs auprès des clients finaux et non pas par de

purs producteurs, même si ceux-ci se retrouvent également dans un marché concurrentiel.

Le consommateur aura le choix entre une offre de base et d'autres offres, étrangères incluses, qui sont beaucoup plus diversifiées qu'actuellement. En ce qui concerne la composition du prix de l'électricité, la partie du réseau de transport et de distribution n'est pas soumise à la libéralisation : c'est la forme qui n'est pas négociable, s'agissant d'un monopole réglementé. Au contraire ce n'est que la partie qui porte sur la fourniture en électricité (le fond) qui fait l'objet d'une libéralisation. Selon certains milieux cette libéralisation permettrait aux consommateurs d'économiser tout au plus quelques dizaines de francs par année.

Une autre question qui paraît tout aussi pertinente que l'aspect financier serait le choix de l'origine de l'électricité achetée : pour l'instant il n'existe aucune garantie que le client final achèterait de l'électricité propre ainsi que l'inverse lorsqu'il devient éligible. La possibilité d'instaurer dans tous les cas un approvisionnement d'origines renouvelables par défaut est évoqué par certains acteurs du milieu énergétique. Il semble dès lors que l'ouverture complète ne règle pas complètement la question de l'intégration des nouvelles énergies renouvelables dans le système suisse. Pour l'instant jusqu'à l'ouverture complète du marché suisse, en rapport avec la LApEI actuellement en révision, on peut tout au plus se demander si la marge actuelle des distributeurs est acceptable dans un marché fermé (pour les petits consommateurs).

La sécurité d'approvisionnement par une meilleure intégration à l'Europe et une éligibilité accordée à chaque consommateur semblent donc bel est bien être les moteurs de la libéralisation en cours. Un marché de la commercialisation de l'électricité libéralisée soutient du fait d'une offre plus variée et du choix du consommateur, la production décentralisée, signe d'une transition énergétique en lien avec la *Stratégie énergétique 2050* (RTS, 2018). Les frontières traditionnelles entre acteurs du marché de l'électricité s'estompent en vue de l'ouverture du marché et du cadre légal en mutation lequel soutient davantage les consommateurs-producteurs.

Des conditions-cadres améliorées par la nouvelle loi sur l'énergie pour l'autoconsommation permettent donc de soutenir les RCP dans leur valorisation des énergies renouvelables indigènes dans l'optique d'un approvisionnement décentralisé : le courant produit est utilisé sur le lieu même de production. Le RCP peut déjà jouer aujourd'hui (si sa consommation annuelle dépasse les 100 MWh) son éligibilité et acheter librement de l'électricité sur le marché. En pratique cela correspond à environ 30 appartements ou ménages. Il s'agit d'un objectif qui se rajoute à la simple consommation

de la propre production (depuis 2014) et au regroupement dans le cadre d'un RCP (depuis 2018). Tout comme un petit consommateur individuel le RCP peut revenir à l'approvisionnement régulé (en ce qui concerne le soutirage d'électricité).

A l'interne si le RCP est constitué de locataires même que partiellement, ceux-ci peuvent librement adhérer à l'approvisionnement par le RCP (en ce qui concerne l'électricité autoconsommée). Dans le cas contraire ils seraient totalement approvisionnés par le fournisseur de base. Cependant lors d'un changement de loyer cette liberté d'adhésion n'est plus possible. En cas de défaut d'approvisionnement par le propriétaire le locataire bénéficie d'une garantie d'approvisionnement de base totale par le distributeur local.

4.1.3 Panneaux photovoltaïques

En pratique un panneau photovoltaïque a en moyenne un rendement entre 10% et 20%. Les meilleurs modèles peuvent même atteindre 50% (Genoud, 2019). En règle générale le panneau vieillit lentement et garde donc un bon rendement au fil des années. Outre la puissance technique du panneau il existe de nombreux facteurs qui influencent son rendement : sa surface, son orientation, l'ensoleillement, la météo, l'heure de la journée etc.

La durée de vie d'un panneau est estimée à une trentaine, voire une quarantaine d'années (Genoud, 2019). Son utilisation est rendue intéressante par l'immense potentiel d'énergie solaire dans nos contrées et la valorisation récente des énergies renouvelables. Sa technologie peut théoriquement être déployée partout sur la planète et sa mise en place est modulable en fonction des besoins de consommation, des possibilités physiques d'installation et des capacités financières d'investissement.

Le panneau PV présente également une bonne acceptation sociale et s'intègre facilement à l'architecture et à l'esthétique des bâtiments à construire ou à assainir. Il peut servir de couverture à un toit, le plus facilement sur des surfaces horizontales légèrement inclinées. Il est indéniable que l'attractivité immobilière vente/location se retrouve valorisée. Son déploiement en zones rurales peu gâtées en couverture de réseaux électrifiés représente une opportunité. De même les technologies de production par panneaux PV et de stockage électrique par batteries peuvent être constamment améliorées.

La production d'énergie solaire est abondante en été lorsque la demande est inférieure mais réduite en hiver lorsque la demande est supérieure. Cependant le photovoltaïque permet de soutenir l'énergie hydraulique : l'utilisation de celle-ci peut être davantage assurée en hiver en introduisant l'énergie solaire principalement en été. En Suisse le risque lié au manque de couverture annuel des besoins en électricité pourrait être réduit

à l'avenir, également en lien avec la problématique de l'arrêt du nucléaire. En même temps l'intégration de l'énergie solaire dans le réseau existant comporte encore des difficultés notamment par sa caractéristique de production aléatoire et la difficulté des prévisions de production.

Figure 12 : Installation de panneaux photovoltaïques sur toiture (GE)



(SuisseEnergie, 2018, p.41)

La fabrication et le transport des modules de panneaux photovoltaïques émettent de l'énergie grise et contribuent éventuellement aux émissions de gaz à effet de serre et au dérèglement climatique sous-jacent. L'énergie grise est celle pourtant nécessaire à leur production et leur transport jusqu'au lieu de vente ou d'entrepôt. Des lieux de fabrication et d'assemblage les plus proches possibles du lieu de consommation (et de production d'électricité) constituent une contribution à la réduction de l'énergie grise. Cependant même s'il existe quelques producteurs européens (Allemagne, France) de panneaux PV il en existe de plus en plus en Asie dont en Chine qui démontre un intérêt pour l'énergie solaire pour des raisons politiques - besoins énergétiques croissants - mais bien sûr aussi économiques (croissance, délocalisations, etc.).

Dans le cadre de l'autoconsommation personnelle et spécialement du partage d'électricité au sein du regroupement pour la consommation propre, la production d'électricité est déjà sur place (production délocalisée) tandis que la part minimale de distribution ne concerne que le soutirage et l'injection d'électricité (d'où l'intérêt pour le RCP d'avoir un haut degré d'autoconsommation).

Ce principe compense donc l'énergie grise de fabrication et de transport, en produisant de l'énergie verte. Les professionnels de l'industrie solaire estiment à 3 ans le temps

nécessaire au panneau PV en fonction de compenser son énergie grise. Une fois en fonction le panneau ne génère aucun épuisement de ressources naturelles ni de déchets ou d'émissions. Le bilan énergétique du photovoltaïque est jugé positif concernant le rapport entre électricité renouvelable et énergie nécessaire à sa fabrication et son installation : si une installation PV a une durée de vie de 30 ans, elle génère 9 à 15 fois plus d'électricité verte (Swissolar, 2017, p.5).

En fin de vie, le panneau peut se recycler facilement sur place sans surplus de dépense d'énergie grise. Des politiques de recyclage, d'abord européennes, sont mises en place pour en assurer le bon déroulement. Le coût de démantèlement est jugé très faible. La plupart des modèles en Suisse sont presque essentiellement composés de verre (silicum) et d'aluminium. Le recyclage ne représente donc pas de problème majeur. Les modèles plus complexes contenant des métaux rares (indium, gallium) sont soumis à des procédés spécifiques, également dans le but d'améliorer la technologie du photovoltaïque. Sachant que le déploiement du photovoltaïque commence seulement à prendre son envol en Suisse la plupart des panneaux n'ont pas encore atteint leur fin d'existence et le problème de leur recyclage prendra également de l'ampleur dans les décennies à venir.

4.1.4 Production d'électricité renouvelable

La production de courant solaire est un des moyens de production les plus fréquents d'un RCP. En réalité l'énergie n'est pas réellement produite mais subit une transformation : même lorsque le soleil brille faiblement ou est caché par les nuages il reste bénéfique pour les installations photovoltaïques. On parle alors de rayonnement solaire indirect ou diffus par opposition au rayonnement direct. Ceci explique pourquoi les panneaux PV fonctionnent dans tous les cas, évidemment à des rendements différents.

Ce qui caractérise cette transformation énergétique avec le soleil comme vecteur est le passage d'une énergie rayonnante à une énergie électrique, à travers les convertisseurs photovoltaïques que sont les panneaux. L'électricité produite est renouvelable car sa source est inépuisable et gratuite et la transformation qui a lieu n'émet pas de gaz à effet de serre. C'est un moyen de production d'énergie renouvelable dit *nouveau* car il n'a pas été traditionnellement exploité ou n'est actuellement pas encore suffisamment valorisé comme le serait l'énergie hydraulique en Suisse, "uniquement" considérée comme *renouvelable*.

Généralement lors de la production d'électricité solaire il y a des pertes de rendement lors de différentes phases : ceci se passe lors de la transformation des rayons solaires en courant électrique et de la transformation du courant continu obtenu en courant alternatif (par un onduleur afin que l'électricité soit injectable dans le réseau et consommable).

Dans une moindre mesure comme l'électricité n'est guère stockable elle subit également des pertes de transport lors de la distribution. Cependant ceci est moins problématique lors de l'autoconsommation de l'électricité (la consommation directe de l'électricité issue du propre lieu de production) par un approvisionnement dit délocalisé, qui n'implique pas de transport à proprement dit. En Suisse l'autoconsommation a été rendue possible dès 2014, encore par l'ancienne loi sur l'énergie.

L'électricité n'est pas une commodité comme les autres : sa spécificité consiste à ne guère se stocker ou pas du tout. Le support des batteries matérielles n'est pas assez efficace, même si à l'avenir des améliorations sont attendues. Actuellement le réseau électrique est utilisé comme moyen de stockage.

En ce qui concerne les nouvelles énergies renouvelables (NER) c'est-à-dire celles qui s'ajoutent à l'énergie hydraulique considérée "seulement" renouvelable s'ajoute le fait que leur production est intermittente (irrégulière) et stochastique (aléatoire) en vue d'obtenir de l'électricité. Dans cette optique la puissance (en kW) des installations PV du RCP est primordiale, contrairement à la production effective d'électricité, sachant que cette énergie produite n'est pas réellement stockable. Un RCP qui produit donc de l'électricité trouve un équilibre entre une consommation instantanée et un report minime sur le réseau public de la production restante. Une des conditions de raccordement du RCP au réseau public exige une puissance totale de production suffisante par rapport à la puissance de raccordement au point de mesure (LEne, 2016, art. 17 al. 1) : le rapport doit être de 10% au minimum (OEne, 2017, art. 15).

4.1.5 Principe d'autoconsommation regroupée

La nouvelle loi sur l'énergie entrée en vigueur en 2018 permet en outre de se regrouper entre consommateurs dont l'unité économique et géographique n'est pas homogène. Il peut s'agir de propriétaires et/ou de locataires, acteurs privés et publics confondus. Le regroupement peut se faire dans le cadre de l'habitat résidentiel et/ou d'une activité commerciale (qu'elle soit artisanale, familiale ou industrielle et indépendamment de la forme juridique de la société).

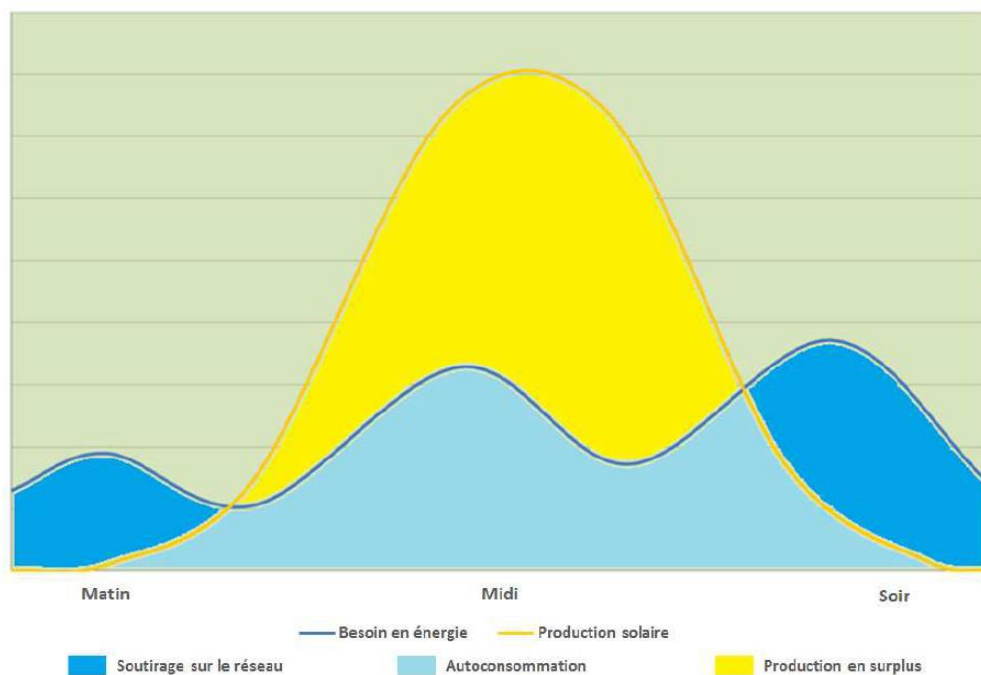
Le regroupement (le partage de l'énergie produite) est l'objectif le plus évident d'un RCP. Il est dorénavant considéré comme un seul et unique consommateur auprès du distributeur de base. Le regroupement ainsi créé permet d'obtenir un degré d'autoconsommation supérieur à un simple et unique auto-consommateur. En effet le profil individuel des divers consommateurs regroupés permet d'influencer le profil de consommation nouvellement créé et influence les prix de l'électricité autoconsommée (solaire) et soutirée (du réseau).

Les besoins en électricité du RCP pendant la période de production de courant solaire ne doivent pas la dépasser, sous risque de devoir soutirer le manque d'électricité. En général cela n'arrive pas souvent car les moyens de production installés (surface totale des panneaux PV) correspondent aux besoins des consommateurs qui constituent le RCP.

Ce cas de figure du soutirage est également peu souhaitable car le RCP doit dans tous les cas déjà soutirer de l'électricité le soir et le matin quand la production solaire est insuffisante ou même inexistante (contrainte de l'ensoleillement). Pendant cette période, l'électricité solaire n'est pas disponible aussi par manque de solutions actuelles de stockage de l'électricité.

Une pleine autoconsommation pendant la période de production de courant solaire est théoriquement possible mais rarement appliquée en pratique même si on peut s'en approcher le plus possible. Il est dans tous les cas préférable d'injecter la part de courant solaire non utilisée (en surplus), que d'obtenir un cas de soutirage (en même temps qu'une période de production) comme précédemment expliqué.

Figure 13 : Représentation graphique de la production solaire et des besoins du RCP



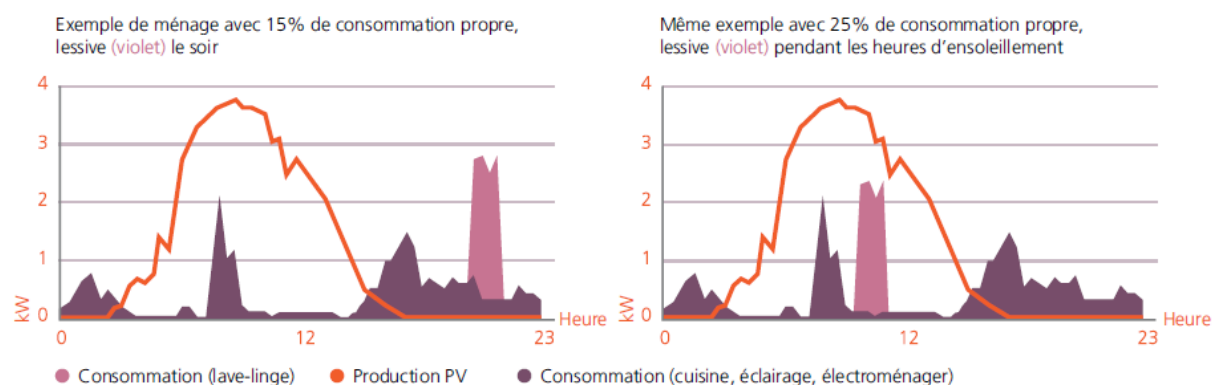
(ESR, 2019, p.14)

Un lotissement d'habitations et de commerces constitue un RCP idéal : les résidents présentent des courbes de charges marquées le matin, à midi et le soir tandis que les commerces l'ont durant la matinée et l'après-midi. La courbe de charge est ainsi lissée et la part d'autoconsommation augmentée. Etant donné que la population suisse est de plus

en plus mobile le RCP permettrait de compenser les émissions de CO₂ engendrés par la mobilité, d'encourager le télétravail professionnel ainsi que les commerces de proximité pour ne citer que quelques exemples.

Les appareils et objets électroniques peuvent également contribuer à la valorisation du RCP et à l'amélioration du degré d'autoconsommation regroupée : en plus d'obtenir une meilleure efficacité énergétique par une consommation en électricité moins gourmande ils sont de plus en plus connectés aux divers réseaux (wifi, bluetooth) et permettent le partage des données de consommation. Dans ce cas on parle *d'internet des choses*. Les appareils peuvent donc être utilisés par les consommateurs quand la production solaire est maximale et à même d'être consommée.

Figure 14 : Exemple d'augmentation de la part d'autoconsommation



(SuisseEnergie, 2017, p.8)

Des compteurs intelligents (*smart meters*) permettent aux consommateurs de mesurer et de prendre conscience de leur consommation effective et de faire éventuellement des optimisations énergétiques ultérieures dans l'optique d'une amélioration supplémentaire du degré d'autoconsommation (OApEI, 2008, art. 8a al. 2 let. c). D'ici la fin 2027, 80% des installations de mesure dans une zone de desserte d'un distributeur d'électricité doivent être équipées de systèmes de mesures intelligents (OFEN, 2017, p.5 et OApEI, 2008, art. 31e al. 1).

La consommation propre regroupée pose également les bases pour un réseau électrique intelligent (*smart grid*) qui consiste en de nombreux petits lieux de production locaux caractérisés par un approvisionnement décentralisé et interconnecté constitué de flux énergétiques bidirectionnels et de communautés entières de consommateurs qui deviennent des producteurs en participant au système. Ainsi une gestion optimale de la production et une mesure complète de la consommation sont des ressources-clé du RCP.

4.1.6 Rétribution unique

Les installations photovoltaïques bénéficient d'une contribution d'investissement sous forme de paiement unique, la rétribution unique (LEne, 2016, art. 24 al. 4). Elle s'élève au plus à 30% des coûts d'investissement lors de la mise en exploitation des installations (LEne, 2016, art. 25 al. 1).

La RU peut être obtenue à condition que les moyens financiers suffisent (LEne, 2016, art. 24 al. 1). Afin d'alimenter le fonds concerné (LEne, 2016, art. 37), un supplément pour l'utilisation du réseau de transport est perçu par un organe d'exécution⁶ auprès des GRD, lesquels peuvent le répercuter sur les consommateurs finaux (LEne, 2016, art. 35 al. 1). Ce fonds a été créé par le Conseil fédéral et est géré par le DETEC. Le supplément permet notamment de financer la rétribution unique prévue entre autres pour les installations photovoltaïques (LEne, 2016, art. 35 al. 2 let. d). Il se monte au plus à 2,3 centimes par kWh depuis 2018 (LEne, 2016, art. 35 al. 3) lorsqu'il a été relevé de 0,8 centimes par kWh (OFEN, 2017, p.1). La hausse du supplément traduit la volonté par la *Stratégie énergétique* de promouvoir les énergies renouvelables.

"Il est important de souligner que la promotion actuelle des énergies renouvelables ne correspond PAS à un subventionnement. Elle n'est pas payée par les caisses de l'État, mais par un prélèvement sur le prix de l'électricité." (Swissolar, 2017, p.6)

Afin de bénéficier de la rétribution unique la puissance de l'installation photovoltaïque doit être comprise entre 2 kW et 50 MW (OEneR, 2017, art. 36). Elle se compose d'une contribution de base en CHF et d'une contribution en CHF de puissance par kW (OEneR, 2017, art. 38 al. 1) dont les taux sont contrôlés par le DETEC annuellement (OEneR, 2017, art. 38. Al. 2) au moyen de l'annexe 2.1 de l'OEneR (voir annexe 3). De plus le montant de la rétribution unique est variable selon la date de mise en service de l'installation.

Il existe une différence entre la rétribution unique pour les petites installations photovoltaïques de moins de 100kW (PRU) et celle pour les grandes installations photovoltaïques entre 100 kW et 50 MW (GRU).

4.1.7 Aspects financiers

La partie financière dont spécialement les moyens de financement, les divers coûts ainsi que la rentabilité financière attendue, constitue un aspect important du RCP et de la pérennité escomptée de celui-ci.

⁶ Il s'agit de Pronovo SA depuis le 1^{er} janvier 2018 : <https://pronovo.ch/fr/entreprise/>

Le propriétaire recherche (en plus d'un éventuel placement financier) un possible rendement de son investissement : il ne peut cependant pas répercuter directement les coûts d'investissement sur les locataires faisant partie du RCP (LEne, 2016, art. 17, al. 4) mais indirectement par la facturation de l'électricité autoconsommée (OEne, 2017, art. 16, al. 1). Le chapitre du *prix de l'électricité solaire autoconsommée* et l'annexe 5 expliquent le calcul à adopter dans cette situation.

Si le RCP est composé uniquement d'utilisateurs qui sont propriétaires (ayant conjointement financé l'installation) alors les coûts leur sont facturés ainsi : "leur" courant solaire autoconsommé étant gratuit le courant injecté est déduit du courant soutiré. La différence restante est ensuite répartie en fonction de la consommation effective d'électricité totale de chaque propriétaire (SuisseEnergie, 2018, p.23). Un autre moyen de facturation consiste à répartir directement le courant soutiré par consommation effective (de chaque propriétaire) et le courant injecté par quote-part des propriétaires (SuisseEnergie, 2018, p.23).

4.1.7.1 Financement par fonds propres ou par crédit

Le choix du moyen de financement représente un facteur essentiel quant à la volonté d'investissement de la part du propriétaire même si les coûts sont actuellement en baisse par une offre croissante sur le marché du photovoltaïque suisse en plein boom (RTS, 2019).

4.1.7.1.1 Coûts d'investissement et rendement

Les coûts d'investissement (CapEx pour *capital expenditure*) sont à la charge du propriétaire du RCP (par défaut). Ils représentent l'achat de l'installation solaire et de ses composantes.

La rétribution unique (RU) financée par le supplément sur le prix de l'électricité permet de réduire les coûts d'investissement de 30% au plus. Le propriétaire peut financer les 70% restants (au moins) de 2 manières :

- S'il possède une capacité **d'autofinancement** suffisante il peut acheter l'installation solaire sans avoir recours à un crédit externe. Dans ce cas l'installation présente dans tous les cas un taux de rendement de 2% au plus en admettant un taux d'intérêt de référence de 1,5%⁷ ;
- S'il fait recours à un **financement externe** le taux de rendement couvre les intérêts effectifs de l'emprunt et présente un taux de rendement net de 0,5% au plus. Si les intérêts effectifs dépassent 1.5% le taux de rendement sera inférieur à 0.5% voire nul ou même négatif.

⁷ Le taux d'intérêt de référence actuel (1,5%) est inchangé à partir du 04.06.2019 : <https://www.bwo.admin.ch/bwo/fr/home/mietrecht/referenzzinssatz.html>

Le taux de rendement de l'installation de ces 2 moyens de financement se base sur le calcul de l'annuité des coûts d'investissement (voir annexe 5 et chapitre *prix de l'électricité solaire autoconsommée*).

Pour les 2 moyens de financement, si l'installation PV a une durée de vie effective de plus de 25 ans (durée d'amortissement admise) elle générera des revenus supplémentaires grâce au prix de l'électricité solaire payé par le consommateur.

4.1.7.1.2 Charges d'exploitation

- **Les coûts d'exploitation** (OpEx pour *operational expenditure*) à proprement dits d'une centrale de production PV décentralisée sont jugés peu coûteux⁸ : pour le propriétaire il s'agit essentiellement de l'assurance de l'installation, de la maintenance et de l'entretien technique, des pièces de rechange et des provisions pour l'onduleur. On parle de 8 CHF par m² et par an (EVS, 2018, p.21) ou de 3 centimes par kWh d'électricité produite (SuisseEnergie, 2018, p.30).

Ces coûts d'exploitation sont inclus dans le calcul du coût de revient de l'installation lequel est facturé au consommateur en fonction de sa consommation de courant solaire (voir le calcul dans *prix de l'électricité solaire autoconsommée*).

- **Les coûts de soutirage** sont rajoutés au prix de l'électricité solaire autoconsommée (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. c). Ils sont facturés en tant que coûts accessoires au loyer.
- **Les coûts de mesure, de facturation et d'administration** sont rajoutés au prix de l'électricité solaire autoconsommée (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. d). Ils sont facturés sous forme de coûts fixes (en règle générale) en tant que coûts accessoires au loyer.

4.1.7.1.3 Produits d'exploitation

- **Les recettes de la part d'autoconsommation** vendue au consommateur profitent au propriétaire. On parle de 20-25 CHF par m² et par an (SuisseEnergie, 2018, p.30). Ces recettes couvrent l'amortissement de l'investissement (voir le calcul dans *prix de l'électricité solaire autoconsommée*).
- **Les recettes de la rétribution de l'injection** profitent au propriétaire mais sont versées par le distributeur cette fois-ci. On parle de 5-7 CHF par m² et par an (SuisseEnergie, 2018, p.30). La rétribution de l'injection est *déduite* dans le calcul

⁸ Le bon fonctionnement ordinaire de l'installation est largement favorisé par le nettoyage par le vent et les précipitations et ceci gratuitement.

du coût de revient de l'installation (voir le calcul dans *prix de l'électricité solaire autoconsommée*).

4.1.7.1.4 Prix de l'électricité solaire autoconsommée

L'électricité solaire produite au sein du RCP est consommée et payée par le consommateur. Le prix au kWh qui lui est facturé pour l'autoconsommation de courant solaire ne peut pas excéder le prix du courant soutiré du réseau (OEne, 2017, art. 16 al. 3).

Le montant payé au propriétaire est surtout déterminé par son investissement dans l'installation solaire car il recherche une rentabilité financière. En effet le propriétaire peut faire supporter au locataire l'ensemble des différentes charges liées à la mise en place et à l'exploitation de l'installation de production solaire (OEne, 2017, art. 16 al. 1). Il s'agit des 2 charges principales suivantes :

- **Les coûts d'investissement** sont annualisés (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. a) par une formule d'annuité qui comporte les éléments suivants (voir exemple de calcul de la formule d'annuité à l'annexe 5) :
 - **La durée d'amortissement** : les associations professionnelles de l'énergie solaire (Swissolar, 2018, p.2) admettent une période de 25 ans (SuisseEnergie, 2018, p.18) ;
 - **Le taux de rendement** (ou le taux d'intérêt sur le capital) : il se base sur le taux d'intérêt de référence majoré du supplément-risque de 0,5% au plus (OEne, 2017, art. 16 al. 2) ;
 - **Les coûts d'investissement** ⁹ : la rétribution unique doit en être déduite.
- **Les coûts d'exploitation** annuels (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. b).
- La **déduction des recettes d'injection** annuelles (OEne, 2017, art. 16 al. 1) car l'injection est d'abord produite par l'installation solaire mais pas consommée par le locataire.

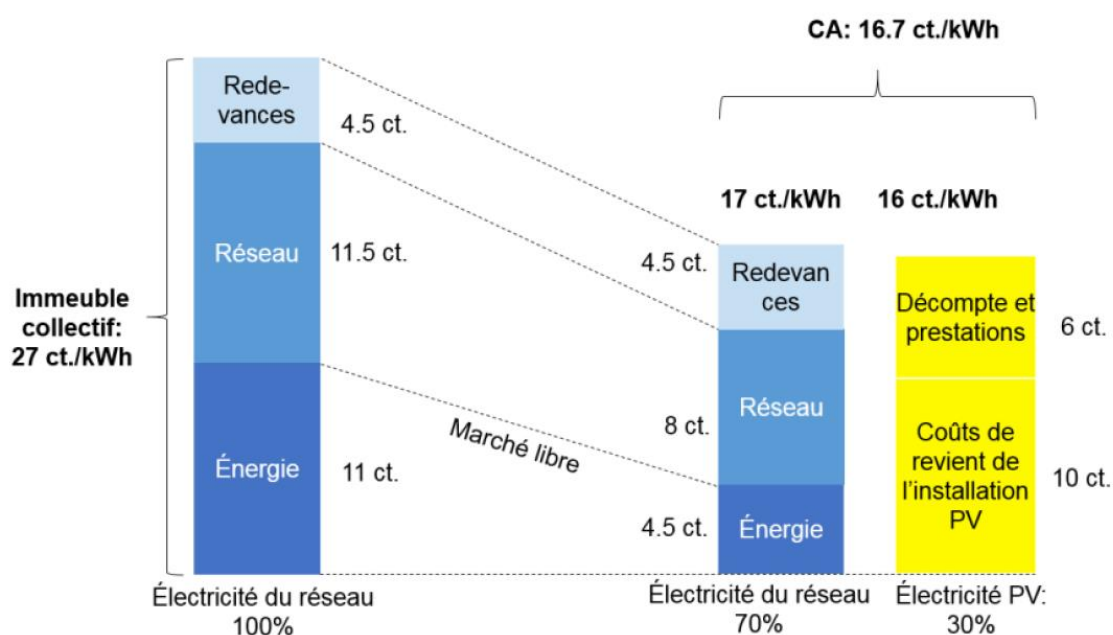
Le prix de l'électricité solaire se calcule comme suit (l'annexe 5 fournit un exemple de calcul complet) : le montant total des 2 charges obtenu est divisé par la consommation propre effective annuelle (en kWh). On obtient le prix du kWh à facturer au locataire pour l'énergie solaire autoconsommée.

⁹ Le calcul de la formule d'annuité (voir annexe 5) parle de "montant du crédit" : c'est la même chose que les coûts d'investissement déduits de la rétribution unique.

Cette électricité autoconsommée n'est pas soumise au tarif de l'utilisation du réseau public et des redevances car elle doit obligatoirement transiter au sein du réseau privé du RCP et non pas par le réseau public du GRD (voir annexes 6 et 8).

A ce montant de l'électricité autoconsommée s'ajoutent également les coûts de mesure, de facturation et d'administration (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. d) et la quantité d'électricité soutirée consommée (OEne, 2017, art. 16 al. 1 let. c). En kWh son prix doit obligatoirement être supérieur au prix de l'électricité autoconsommée précédemment calculé. Ceci garantit que l'adhésion au RCP reste intéressante et rentable pour ses utilisateurs. C'est une des conditions-cadres de formation d'un RCP pour ses bénéficiaires directs (les consommateurs) : le RCP doit permettre une électricité meilleure marché que d'habitude (OEne, 2017, art. 16 al. 3). L'électricité soutirée est composée de la fourniture d'énergie (prix variables en fonction des heures pleines et heures creuses), de l'utilisation du réseau public et des redevances. Elle dépend éventuellement de l'éligibilité du RCP, qui peut acheter l'électricité soutirée sur le marché à meilleur prix.

Figure 15 : Exemple du prix de la facture d'électricité sans et avec RCP (ici CA)



(SuisseEnergie, 2018, p.38)

4.1.7.2 Financement par *contracting énergétique*

Ce moyen de financement est conçu pour le propriétaire qui ne dispose pas de fonds (propres et crédit externe) nécessaires pour investir dans une installation solaire. Il est également spécialement adapté pour les situations où le propriétaire ne possède pas suffisamment de connaissances financières et énergétiques en ayant tout de même la volonté de former un RCP.

Le *contracting énergétique* permet d'apporter une solution au financement (SuisseEnergie, 2018, p.26) : un exploitant (souvent une entreprise active dans le domaine énergétique voire un gestionnaire de réseau) appelé *contracteur*, finance les investissements nécessaires à l'achat et à l'installation des panneaux. Il gère également le décompte et la facturation du courant solaire et du réseau au nom du propriétaire du RCP.

*"Le contracting permet notamment de déléguer les services à des sous-traitants compétents et expérimentés. Le RCP est ainsi libéré des tâches administratives."
(SuisseEnergie, 2018, p.26)*

Le propriétaire foncier appelé *preneur* met à disposition son toit ou sa surface de production au contracteur et loue l'infrastructure de production dans notre cas l'installation photovoltaïque.

Le preneur qui n'est pas propriétaire de l'installation s'engage contractuellement à acheter l'électricité produite à un certain prix et pour une durée déterminée (Simona, 2018, p.4), sachant que le prix de l'électricité englobe l'amortissement de l'installation. En pratique une fois la durée de contracting terminée, l'exploitant cède l'infrastructure au propriétaire, gratuitement ou à une valeur résiduelle, ce qui rapproche le *contracting énergétique* au leasing automobile (Simona, 2018, p.4).

Les coûts du contracting peuvent être répercutés par le bailleur (preneur) au locataire (consommateur) mais ne peuvent cependant pas excéder les coûts du tarif du réseau (OEne, 2017, art. 16 al. 3). Le bailleur supporte donc le risque d'une baisse des prix de l'électricité du réseau.

Le bailleur ne peut *pas* prélever de marge auprès du locataire (Simona, 2018, p.15) contrairement au cas où il serait également propriétaire de l'installation de production (cas sans *contracting énergétique*). L'opération de *contracting énergétique* est donc neutre pour le propriétaire.

*"Le contracting énergétique est le mécanisme par lequel un tiers assume les investissements, les risques et les profits d'une installation de production d'électricité ou de chaleur construite dans l'immeuble du propriétaire qui souhaite en bénéficier, pour lui ou pour ses locataires."
(Simona, 2018, p.1)*

Outre sa capacité financière, grâce à son savoir-faire et ses compétences énergétiques, le contracteur s'occupe de tout le processus du modèle d'affaires du RCP déchargeant ainsi le preneur qui devient "seulement" intermédiaire : l'exploitant conçoit, réalise, finance, exploite, maintient et éventuellement démantèle l'installation de production en fin de vie.

Ce moyen de financement permet au RCP de contourner la question des coûts d'investissements tout de même élevés pour des panneaux photovoltaïques. Si un distributeur de réseau (fournisseur de base ou non) propose des services de *contracting énergétique* il maintient un revenu auprès du RCP malgré l'autoconsommation de production solaire des utilisateurs.

4.1.8 Soutirage de l'électricité du réseau public

Lorsque la production solaire ne suffit pas à couvrir les besoins en consommation, le consommateur doit soutirer de l'électricité du réseau public. Le prix de soutirage est nettement plus élevé que celui de l'injection, car le gestionnaire de réseau doit maintenir une relation de raccordement avec le RCP en cas de soutirage : le GRD revend l'électricité plus cher (soutirage) qu'il ne l'achète (injection). Cela représente une prestation de sécurité fournie par le GRD qui comporte un coût supporté par le consommateur.

Une problématique à évoquer est l'origine de l'électricité soutirée. En effet l'électricité fournie par le distributeur provient de la production centralisée. En Suisse il s'agit essentiellement de l'électricité nucléaire, hydraulique, d'origine fossile (gaz, charbon) et d'origine renouvelable. Comme la Suisse exporte et importe des quantités non négligeables d'électricité, l'approvisionnement suisse est également interconnecté avec le reste de l'Europe. Le soutirage provient par exemple d'électricité fossile (charbon) venant d'Allemagne, d'électricité nucléaire venant de France ou d'électricité fossile (gaz) venant de Suisse.

Cependant toute personne qui approvisionne un utilisateur final doit en informer celui-ci en bonne et due forme (LEne, 2016, art. 9 al. 3 let. b) généralement au moyen de garanties d'origine (GO) (LEne, 2016, art. 9 al. 4) : il s'agit d'une certification relative à la quantité, à la période de production, aux agents énergétiques utilisés et aux données des installations de production (LEne, 2016, art. 9 al. 1). C'est pourquoi de nombreux gestionnaires de réseau s'approvisionnent déjà auprès de sources renouvelables et locales par souci d'image auprès du client final.

"Aujourd'hui de plus en plus de clients éligibles accèdent au marché et sont prêts à changer de fournisseur en cas d'offre intéressante mais privilégient le fournisseur historique en cas d'offre équivalente."
(Genoud, 2018, p.41)

Ceci est d'autant plus important que le RCP peut en tant que client unique et éligible, en cas de consommation annuelle totale ¹⁰ supérieure à 100 MWh (OApEI, 2008, art. 11 al.

¹⁰ Sans aucune différence faite entre la part de consommation soutirée du réseau et la part de consommation propre issue des panneaux PV.

2), acheter l'électricité à soutirer sur le marché, par opposition à un client captif si sa consommation annuelle est inférieure à 100 MWh (LApEI, 2007, art. 5 al. 2). Le RCP peut donc avoir le choix de sa consommation externe soutirée dans certains cas.

4.1.9 Rétribution de l'injection d'électricité solaire

L'électricité produite par le RCP ne peut pas toujours être consommée à l'instant même (ou elle est tout simplement excédentaire aux besoins effectifs en consommation) et comme l'électricité est difficilement stockable elle est réinjectée dans le réseau public géré par le distributeur local. Cette énergie injectée est obligatoirement rétribuée (LEne, 2016, art. 15 al. 1 let. a) : depuis 2009 on pratiquait la rétribution (de l'injection) à prix coûtant (RPC) mais depuis 2018 celle-ci est remplacée par le système de rétribution de l'injection (SRI). Le RCP en tant que producteur d'énergie renouvelable peut participer à ce système de rétribution (LEne, 2016, art. 19 al. 1 let. b). Le SRI comme la rétribution unique est financé par le supplément du réseau (collecté sur le prix de l'électricité payé par chaque consommateur final) lequel soutient ainsi indirectement la promotion des énergies renouvelables.

Le distributeur est légalement tenu de reprendre le courant injectée en plus de le rétribuer (LEne, 2016, art. 15 al. 1 let. a). En règle générale, l'électricité injectée n'est que faiblement rétribuée par le distributeur. En effet dans le cadre du RCP le raccordement au réseau public est une obligation légale : il représente une mesure de sécurité concédée par le GRD en cas de défaut d'approvisionnement solaire. C'est pourquoi le courant injecté est faiblement rétribué même si la rétribution n'est pas nulle (au moins au prix de l'électricité acquise ailleurs par le GRD).

"L'électricité renouvelable injectée de manière décentralisée doit être rétribuée au moins au prix que le gestionnaire de réseau paie pour l'électricité qu'il acquiert ailleurs (pour autant que la puissance de l'installation ne dépasse pas 3 MW ou que l'installation n'injecte pas plus de 5000 MWh par an dans le réseau)."

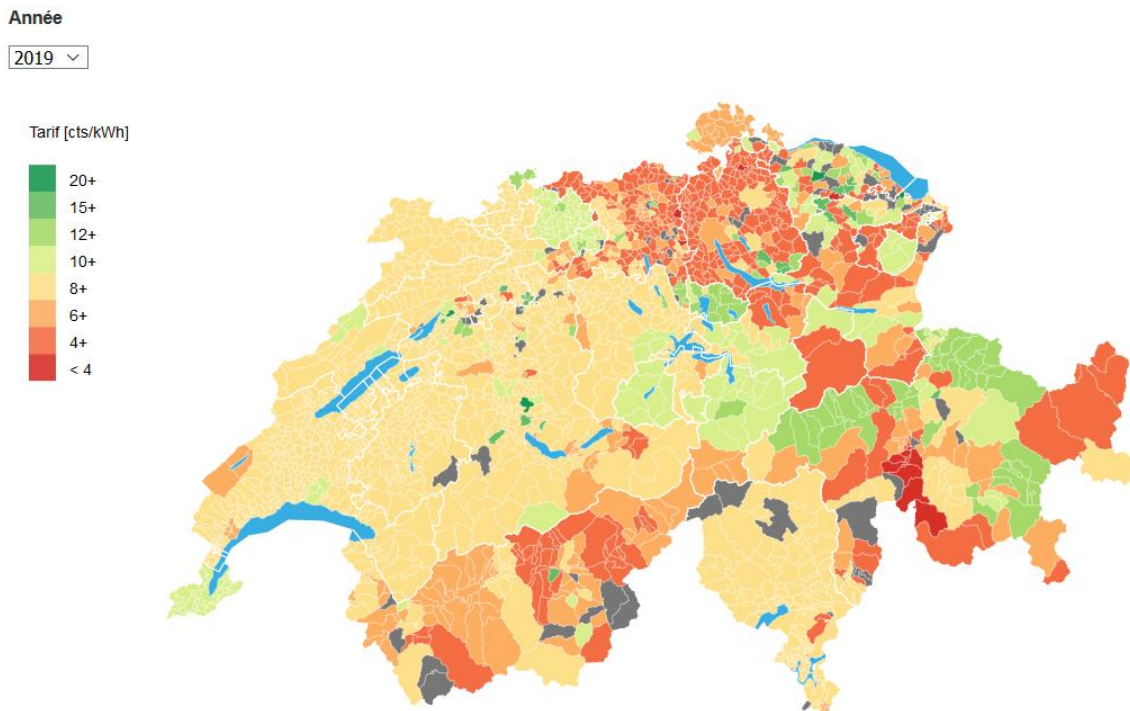
(OFEN, 2017, p.6)

Les conditions de raccordement entre le RCP et le gestionnaire de réseau doivent être fixées contractuellement à savoir la question de la rétribution (OEne, 2017, art. 10 al. 1 let. d) et la nature de l'injection (totale ou seulement partielle en cas d'autoconsommation) (OEne, 2017, art. 10 al. 1 let. c).

Le taux de rétribution de l'injection (en centimes par kWh injecté) pour les installations photovoltaïques est fixé par l'annexe 1.2 de l'OEneR de 2017 (voir annexe 4). Il varie en

fonction de la date de mise en service de l'installation et de sa puissance ¹¹. L'annexe 1.2 de l'OEnR détermine également la durée de rétribution en années (en fonction de la date de mise en service de l'installation) et la procédure de demande initiale pour la participation au SRI.

Figure 16 : Carte de la rétribution de l'injection en 2019 par commune



(VESE, 2019, carte interactive : <https://www.vese.ch/fr/pvtarif/>)

4.1.10 Aspects contractuels et administratifs

La forme du contrat de fourniture d'énergie qui lie les propriétaires et les consommateurs entre eux est relativement libre. En règle générale plus les conditions sont intéressantes pour les locataires plus ils seront d'accord d'y adhérer et de participer au RCP. Le contrat doit contenir les conditions d'achat du courant du réseau (lors du soutirage) et du courant solaire (lors de l'autoconsommation).

Lors d'un nouveau bail de location la participation au RCP est rajoutée en complément au contrat de location. Lorsqu'un bail de location est en cours le changement doit également être annoncé au locataire avec un formulaire et une lettre explicative (outre le complément au contrat de location). Le locataire existant est libre de participer au RCP

¹¹ La puissance minimale requise de l'installation est de 30 kW afin de pouvoir participer au SRI (LEne, 2016, art. 19 al. 4 let. b).

ou pas. Il dispose de 30 jours pour faire recours (Swissolar, 2018, p.1), pour s'opposer de manière explicite à son adhésion au regroupement.

La charge administrative pour les propriétaires du RCP est jugée raisonnable. Le comptage interne ¹² au RCP est à la charge du propriétaire (voir annexe 8). Il établit la facturation individuelle aux locataires quant à leur consommation d'électricité : chaque locataire paie seulement ce qu'il a effectivement consommé que ce soit l'énergie solaire ou l'énergie soutirée du réseau. Le décompte de consommation est facturé comme charges accessoires au contrat de bail à loyer ou à ferme. Le propriétaire peut faire des acomptes de paiement en cas d'arriérés de paiement.

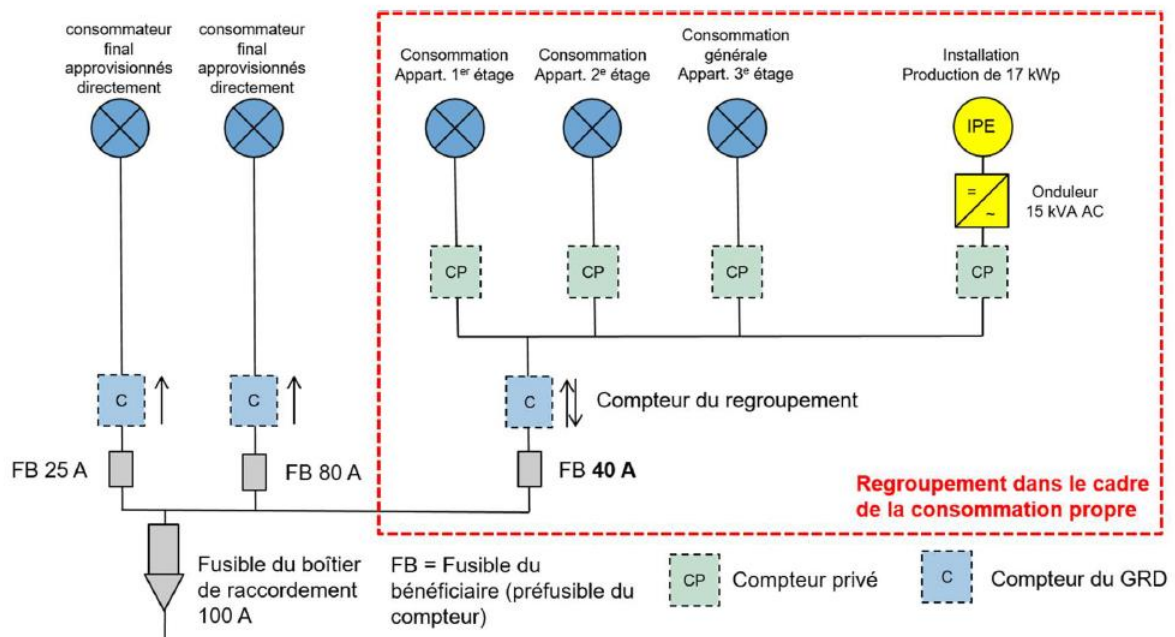
Pour les solutions de mesure, de décompte et de facturation il existe la possibilité pour le propriétaire (qui possède l'installation PV) de mandater une entreprise spécialisée ou plus fréquemment un distributeur d'électricité. En cas de manque de connaissances énergétiques ou d'indisponibilité, le propriétaire peut donc déléguer ces tâches à un prestataire externe.

Si l'installation de production est la propriété d'un exploitant (dans le cas du *contracting énergétique*), ce dernier mesure et facture la consommation au propriétaire, qui en cas de location la répercute sur le locataire faisant partie du RCP. Le propriétaire foncier et l'exploitant de l'installation sont liés contractuellement concernant les principaux aspects du *contracting énergétique* (surtout financiers).

Le GRD est responsable de la mesure de soutirage et de l'injection au point de raccordement du RCP (comptage externe). Il rétribue le courant solaire injecté et facture également le soutirage par une facture unique au propriétaire de l'installation (propriétaire foncier ou exploitant en cas de *contracting énergétique*). Le GRD et le propriétaire de l'installation sont liés contractuellement (notamment pour les coûts de raccordement, la puissance d'injection maximale, la rétribution de l'injection et le soutirage du réseau). Les consommateurs qui participent au RCP n'ont plus aucun lien contractuel avec le GRD.

¹² Il s'agit de la consommation individuelle effective de chaque participant du RCP.

Figure 17 : Echanges de flux énergétiques entre GRD et clients individuels ou RCP



(AES, 2018, p.25)

4.2 Analyse des acteurs principaux

À la suite de l'analyse des interactions des acteurs principaux avec les dimensions du RCP, l'analyse individuelle de ces principaux acteurs du RCP par la matrice SWOT permet d'identifier concrètement leurs traits de fonctionnement : leurs forces et leurs faiblesses individuelles mais également les opportunités et les menaces du modèle de RCP et du marché de l'électricité pouvant survenir.

4.2.1 Propriétaires

- Leurs forces :

- L'adhésion des locataires au RCP est favorisée par l'attractivité du concept (dont surtout une communication transparente et en temps voulu effectuée par le propriétaire) ;
- La mise en place du modèle auprès des locataires est facile (formule d'adhésion contractuelle et charges accessoires au loyer) ;
- Lors d'un changement de contrat de bail l'adhésion du locataire (nouveau ou pas) au RCP est automatique ;
- La répercussion des coûts d'investissement sur les locataires est possible (en fonction de la fixation légale des prix), ce qui assure la rentabilité du projet.

- Leurs faiblesses :

- Ils peuvent manquer de fonds propres pour investir dans une installation solaire ;

- Ils peuvent également manquer de connaissances administratives (mesures, décomptes, facturation, etc.).
- **Les opportunités :**
 - Ils peuvent déléguer la tâche administrative à un prestataire externe ;
 - Ils peuvent déléguer la tâche d'investissement et d'exploitation à un prestataire externe (*contracting énergétique*) ;
 - Le financement est possible en augmentation de l'hypothèque ;
 - Les investissements sont partagés si plusieurs propriétaires font partie du RCP ;
 - Ils supportent moins de risques et de responsabilités s'ils sont occupants directs (pas de locataires).
- **Les menaces :**
 - Ils dépendent fortement de la volonté d'adhésion d'une majorité (minimale pour assurer le RCP) de locataires ;
 - Ils ont la responsabilité nouvelle de l'approvisionnement des locataires (garantie de fourniture d'électricité et décompte de consommation équitable) ;
 - Ils supportent les coûts liés en cas de période d'absence de location.

4.2.2 Locataires

- **Leurs forces :**
 - Ils sont libres d'adhérer au RCP proposé par le propriétaire si leur contrat de location est déjà en cours ;
 - Leur durée d'adhésion est en lien avec la durée du contrat de bail ;
 - Leur approvisionnement est garanti en tout temps par le RCP par défaut ou le GRD en cas de secours ;
 - Ils paient toujours en fonction de leur consommation effective ;
 - Le prix payé dans le cadre d'une adhésion au RCP ne peut pas dépasser le prix payé en cas de situation normale (situation sans adhésion au RCP).
- **Leur faiblesse :**
 - Ils présentent une possible réticence aux changements (inconnues, habitudes, etc.) ou à une production décentralisée qui serait (trop) proche du lieu d'habitation.
- **Les opportunités :**
 - Ils peuvent déjà avoir accès au marché libre avec des prix de soutirage plus intéressants (consommation supérieure à 100 MWh du RCP) ;
 - Plus le degré d'autoconsommation total des consommateurs réunis est élevé moins le prix unitaire de courant solaire sera élevé.

- **La menace :**

- Leur adhésion est obligatoire et automatique en cas de nouveau bail.

4.2.3 Gestionnaires de réseau de distribution

- **Leurs forces :**

- Ils connaissent déjà le marché de l'électricité et leur clientèle existante ;
- Ils ont les connaissances et les compétences requises du domaine énergétique et technique ;
- Ils possèdent une capacité de financement suffisante en cas de *contracting énergétique* et peuvent ainsi offrir des services performants et assurer leurs revenus.

- **Leur faiblesse :**

- Ils n'ont pas d'influence sur les tendances politiques et légales actuelles.

- **Les opportunités :**

- Le RCP constitue la base d'un nouveau modèle d'affaires qui reste à développer ;
- Ils n'ont plus qu'un seul représentant du RCP qui devient client unique ;
- Ils peuvent investir financièrement en tant que contracteur ou du moins effectuer des tâches d'administrateur du RCP (mesures, décomptes, facturation, etc.).

- **Les menaces :**

- Ils perdent leur activité historique d'approvisionnement et de distribution au détriment de la possibilité de constitution de RCP par leurs clients ;
- L'ouverture complète annoncée du marché de l'électricité pourrait accentuer ladite perte d'activité historique par le libre choix du distributeur par les clients éligibles).

5. Risques et opportunités du RCP

L'identification des risques et opportunités du modèle actuel de RCP permet d'améliorer celui-ci en conséquence et d'anticiper certains scénarios futurs.

Voici une énumération des **risques** les plus plausibles encourus par le RCP :

- On déplore un manque de main-d'œuvre (ingénieurs, techniciens, etc.) dans le domaine de l'énergie pour initier une transition énergétique complète à l'image du modèle de RCP ;
- Au vu de l'implication de certaines parties prenantes qui jouent plusieurs rôles à la fois dans le modèle de RCP, des conflits d'intérêt pourraient diminuer la portée du modèle en termes d'efficacité et de crédibilité ;
- La transition énergétique à grande échelle nécessite davantage de garanties d'investissement (contrairement à une transition énergétique "locale" par production décentralisée) ;
- Une autarcie complète dans le cadre du RCP n'est actuellement pas réalisable en utilisant les nouvelles énergies renouvelables (même avec un degré d'autoconsommation optimal) ;
- Les mesures financières incitatives ont tendance à diminuer ou du moins à être plus incertaines à l'avenir (le fonds financier fédéral du supplément destiné à la rétribution unique et à la rétribution de l'injection est déjà dépassé par les demandes de soutien) ;
- Le manque de prévisibilité de la production d'électricité d'origine renouvelable peut mettre en péril la stabilité du réseau surtout en cas de réel engouement futur pour la production d'énergie renouvelable ;
- Les recettes issues de la vente d'électricité (en cas d'injection) sont imposables (impôt sur le revenu) tout comme la valeur de l'installation solaire (impôt sur la fortune) (SuisseEnergie, 2018, p.27) ;
- Une autoconsommation regroupée même maximale (consommer la totalité de la production) peut être insuffisante par rapport aux besoins réels pour cause de limite de surface de production solaire disponible sur les grands bâtiments d'habitation incluant un grand nombre de consommateurs ;

- Divers obstacles peuvent représenter des risques pour le RCP : il faut considérer les limites physiques (surface de production disponible), géographiques (ensoleillement, relief, climat, etc.), technologiques (avec une marge de progression) voire légales du modèle (même si la législation nouvellement en vigueur donne un cadre nécessaire aux rapports entre acteurs, elle pose également des conditions restrictives de regroupement et de fonctionnement au modèle) ;
- L'intégration des nouvelles énergies renouvelables dans le système électrique reste toujours un problème malgré la libéralisation prochaine du marché de l'électricité.

Voici une énumération des **opportunités** les plus évidentes à exploiter pour le RCP :

- Le RCP constitue une mise en application concrète (la loi règle les conditions-cadres) et une mesure complète (par rapport aux trois orientations) de la *Stratégie énergétique 2050* vu l'arrêt progressif inéluctable du nucléaire suisse et la fin des concessions du nucléaire français (droits de prélèvement) ;
- La décarbonation de l'approvisionnement énergétique est favorisée par le RCP qui présente un bilan carbone très favorable. Ceci permettrait également de réduire une partie des émissions de gaz à effet de serre (COP21 de Paris) ;
- Le RCP peut être une option de choix intéressante en cas de rénovation d'un immeuble et/ou de remplacement d'une unité de production d'énergie fossile arrivée en fin de vie ;
- Les installations solaires présentent une bonne acceptation sociale au sein de la population contrairement à d'autres modes de production d'énergies renouvelables (éoliennes, biomasse voire hydraulique) ;
- Les chiffres parlent en faveur du RCP : la durée de vie des panneaux PV est en croissance, les installations comportent peu de pannes techniques et leur rendement demeure relativement constant sur la durée d'exploitation ;
- Lors de constructions de nouveaux bâtiments le prix de l'électricité solaire à consommer peut être intégré au prix de vente du bâtiment afin de simplifier les démarches administratives usuelles du RCP ;
- Si la possibilité d'injection (dont surtout sa rétribution financière) de courant solaire dans le réseau devait disparaître à l'avenir, elle le serait au profit de nouvelles

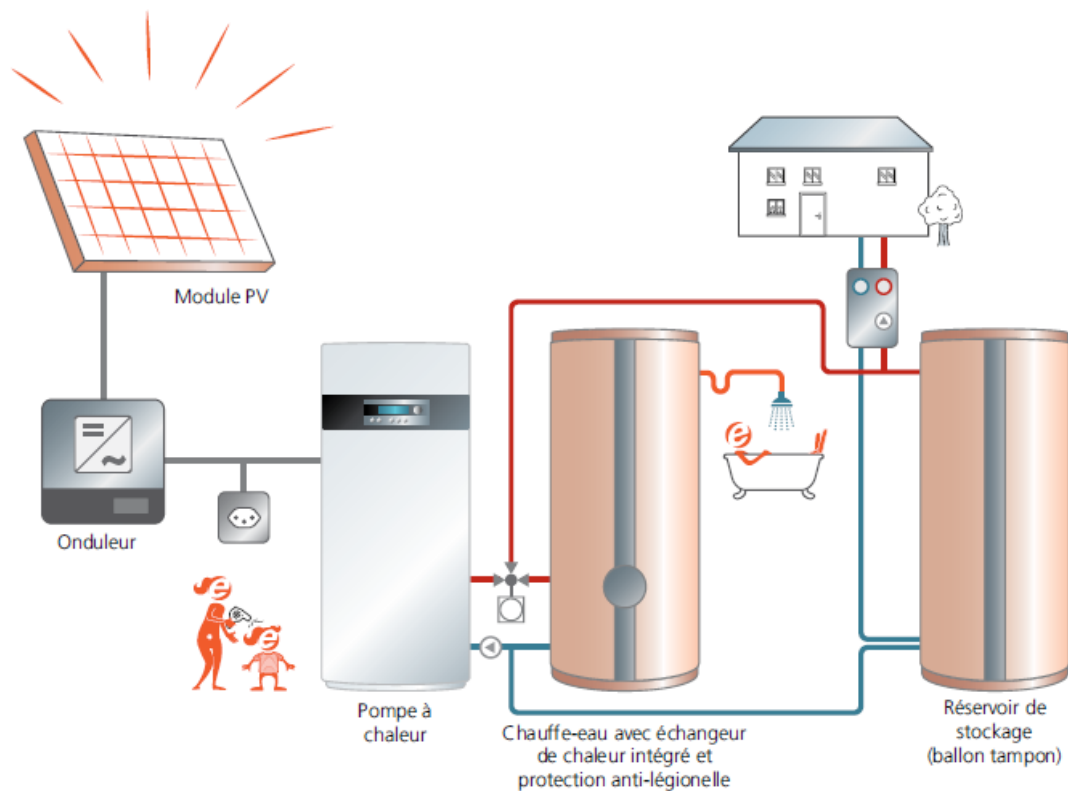
technologies de batteries lesquelles remplaceraient également la fonction de soutirage. L'autarcie électrique dans le cadre du RCP pourrait par conséquent être sérieusement envisagée. L'électrification de la mobilité par des véhicules électriques peut être soutenue par le modèle de RCP : le courant électrique sert déjà à la recharge de la batterie du véhicule ;

- La digitalisation croissante de l'activité professionnelle ainsi que le potentiel d'exploitation des données numériques en lien avec les objets connectés (*internet des choses*) peuvent soutenir le modèle de consommation propre regroupée : les solutions de commande intelligente des appareils électroménagers en général (stores, lave-vaisselle, lave-linge, etc.) s'harmonisent avec le RCP. La réfrigération permanente et l'éclairage nocturne restent toutefois des exceptions (soutirage momentané nécessaire) ;
- Le surplus de courant solaire saisonnier peut tout de même être valorisé en étant transformé en combustible (*power-to-gas* pour conversion d'électricité en gaz) ou en carburant (*power-to-fuel* pour conversion d'électricité en carburant) ;
- Les coûts d'investissement pour les installations solaires peuvent être déduits fiscalement (SuisseEnergie, 2018, p.27). L'électricité produite et autoconsommée n'est pas soumise à l'impôt ;
- La production décentralisée comporte moins de risques en cas de ruptures de réseau ou d'attaques criminelles, terroristes ou informatiques ;
- Les prévisions météorologiques sont de plus en plus précises (vent, soleil, etc.) afin de compenser le risque actuel lié à l'intermittente et au hasard de la production solaire ;
- Les petites installations solaires pour les habitations individuelles sont rentables même sans subventions ;
- La production délocalisée d'énergies renouvelables n'est pas réellement affectée en cas de rupture d'approvisionnement extérieure (*blackout*), du moins durant la période d'autoconsommation (durant la journée avec un minimum d'ensoleillement garanti) ;
- L'énergie solaire est souvent moins chère que d'autres énergies issues d'autres moyens de production. Cela reste rentable dans le cadre privé, mais pour une exploitation commerciale et à plus large échelle (grandes installations) il manque une sécurité et des garanties d'investissement (la vente d'électricité solaire couvre

les coûts d'exploitation mais pas les coûts d'investissement) afin d'espérer une transition énergétique complète ;

- Le mode de production délocalisé préconisé par le RCP favorise la création de valeur locale (produire et consommer localement) notamment par des places de travail ;
- L'énergie solaire cohabite bien avec d'autres technologies de production : Le RCP pose des conditions optimales pour utiliser le potentiel de production électrique, mais également d'eau chaude sanitaire et de chauffage par couplage à une pompe à chaleur (production de chaleur). Les chauffages électriques directs et les chaudières à mazout sont progressivement remplacés par des pompes à chaleur ou d'autres systèmes de chauffage renouvelables (solaire thermique et bois). La tendance aux hivers plus doux et aux étés plus chauds permettrait d'une part de rééquilibrer un peu la différence de consommation énergétique entre les deux saisons (l'offre étant réduite en hiver), et d'autre part d'apporter des solutions de climatisation et de ventilation (surtout en été).

Figure 18 : Concept de raccordement d'une installation PV avec une pompe à chaleur



(SuisseEnergie, 2017, p.12)

6. Recommandations

Les conditions les plus évidentes pour la formation d'un RCP en Suisse sont actuellement réunies :

- Le **cadre légal** a été élargi à la consommation propre *regroupée* et adapté en fonction de la *Stratégie énergétique 2050* ;
- Les **possibilités technologiques** de production solaire se sont améliorées de manière significative en l'espace de peu d'années.

Une des questions qui se posent dès lors est comment faire adhérer la population au modèle de RCP afin qu'elle l'adopte. En effet en plaçant le RCP dans le contexte plus large de la transition énergétique un point inhérent au déploiement de mesures concrètes pose souvent un problème : la place du consommateur n'est ni assez évoquée ni assez maîtrisée dans l'optique d'un passage vers une consommation énergétique renouvelable, élément-clé de la transition énergétique.

La liberté d'expression (individuelle et politique) dans la société est plutôt bien ancrée et les moyens de communication modernes largement déployés et utilisés (dont surtout internet et les réseaux sociaux). Le niveau d'information et de connaissance sur les enjeux environnementaux (climat, énergie, écologie, biodiversité, etc.) est plus élevé qu'auparavant. Lorsqu'on évoque ces sujets d'actualité (parmi d'autres) on pourrait supposer que la proportion de personnes prêtes à changer qualitativement et quantitativement leur mode de consommation en adoptant des solutions existantes soit non négligeable.

Dès lors comment se fait-il que les consommateurs ne semblent pas réellement concernés par la mise en place de mesures concrètes à large échelle ? Pourquoi est-ce qu'actuellement les solutions existantes ne sont-elles pas pleinement exploitées malgré les possibilités technologiques, les soutiens politiques et le cadre légal ? Comment inciter en fin de compte les citoyens à la transition énergétique ?

"Le plus important est de provoquer l'adhésion de la population à ces idées. Les gens y sont prêts, mais, pour qu'ils fassent le pas, il faut prendre le temps de leur expliquer les raisons de cette transition ainsi que ses avantages."

(Pierre Roduit, Le Temps, 2019)

Il semblerait que la prise de conscience, la possibilité d'information et l'établissement récent de conditions-cadres dans le domaine énergétique se soient développés plus rapidement que le passage à l'acte lui-même par le consommateur.

Un phénomène similaire impliquant un décalage entre les moyens technologiques et les normes légales correspondantes a déjà eu lieu par le passé : la technologie de production

renouvelable des dernières années s'est développée de manière exponentielle ce qui a incité la Confédération à légiférer sur la problématique en améliorant et en clarifiant le cadre légal en conséquence.

Actuellement il semblerait qu'un processus de mise à niveau similaire soit également nécessaire entre les enjeux qui semblent (mieux) connus auprès des consommateurs et les moyens (mesures et solutions) disponibles à la transition énergétique. Il convient de faire passer à l'acte un grand nombre de consommateurs (surtout des particuliers dans le cadre privé) afin de démocratiser les technologies de production renouvelables et espérer une transition énergétique globale.

"Comment expliquer que l'on trouve plus de panneaux photovoltaïques dans l'Emmental et dans l'Oberland bernois qu'en Valais, où l'ensoleillement est nettement plus important ? Pourquoi nous propose-t-on des leasings à 0% pour acheter une voiture quand parallèlement il est difficile d'obtenir des prêts pour rénover son habitation ou pour y installer des panneaux solaires ?"

(Pierre Roduit, Le Temps, 2019)

Le consommateur n'a pas forcément les connaissances et les compétences énergétiques requises mais il a le pouvoir d'adhérer ou non aux projets. Comment faire en sorte alors de se mettre le consommateur "dans la poche" ? Il est souvent assez informé sur les enjeux mais moins sur les mesures disponibles et les décisions à prendre. Une menace au RCP et à la transition énergétique est également induite par la surinformation qui peut véhiculer des représentations fausses ou incomplètes sur les enjeux énergétiques.

Figure 19 : Différents niveaux d'engagement communautaire



(MLEK, 2016, p.12)

L'information et la consultation du public quant aux tendances, décisions, mesures et solutions énergétiques sont les premiers pas dans la bonne direction : il s'agit d'accompagner, de sensibiliser, de conseiller et de communiquer auprès des habitants.

Le processus de mise en application concrète de solutions énergétiques peut être consolidé et valorisé davantage par la suite : l'implication permet d'interagir avec les consommateurs et d'obtenir des retours sur leurs questions, préoccupations et insécurités (par exemple trop d'offres sur le marché, trop de démarches à entreprendre, pas assez de temps disponible, etc.).

Des programmes comme celui de *Group-it* de la HES-SO ¹³ permettent d'accompagner les différents consommateurs (même regroupés dans l'optique d'un RCP) dans la démarche d'installation de panneaux PV et de lancer un appel d'offres groupé (d'où le nom de *Group-it*) afin d'obtenir un meilleur prix auprès du fournisseur. Le consommateur devient ainsi acteur de la transition énergétique.

"C'est une conversation que nous n'avons pas tellement dans la transition énergétique... On parle beaucoup d'efficacité, il faut avoir des gains, il faut réduire, etc., mais on pourrait aussi parler de la société dans laquelle nous voulons vivre. Qu'est-ce qui représente notre bien-être? De quelles ressources énergétiques a-t-on besoin pour y arriver ?"
(Marlyne Sahakian, RTS, 2019)

Les mesures à mettre en place peuvent également être codéveloppées avec les consommateurs, ce qui demande une réelle collaboration entre les acteurs et qui peut même déboucher sur une habilitation des consommateurs (acquisition du pouvoir de décision et d'application des mesures) :

En d'autres termes il s'agit de trouver des mesures (assez nombreuses afin de ne pas perdre de vue les objectifs politiques fixés) qui impliquent le plus d'acteurs possibles à différents niveaux de la société (national, cantonal, communal mais surtout individuel).

La connaissance, l'échange et la confrontation des idées et intérêts des parties prenantes sur des sujets touchant à la transition énergétique permettent d'établir des mesures en jugeant lesquelles sont acceptables ou indispensables pour une majorité des acteurs présents (Energy Forum ¹⁴, 2019).

"La transition énergétique actuelle ne se fera pas sans l'implication des acteurs clés que sont les citoyens, les entreprises, les autorités publiques et les académiques. Comment codévelopper une vision commune, des objectifs partagés, un plan d'action ambitieux mais néanmoins réaliste ? Les Living Labs ont été proposés pour orchestrer le co-développement des mesures énergétiques."
(Mastelic, Energy Forum, 2019)

¹³ *Group-it* propose aux citoyens inscrits une procédure simplifiée pour faciliter l'installation de panneaux solaires sur leurs toits : <https://www.hevs.ch/fr/rad-instituts/institut-entrepreneuriat-management/projets/group-it-19124>

¹⁴ La conférence Energy Forum du 18 juin 2019 à Sierre/VS rassemble des acteurs et représentants de divers domaines (collectivités, banques, entreprises du bâtiment, etc.) afin de codévelopper des mesures énergétiques suite aux objectifs cantonaux (Valais) et nationaux (SE 2050) fixés.

Les mesures incitatives sont actuellement présentes dans le modèle de RCP, peut-être pas encore assez, mais est-ce réellement la direction à prendre si on veut convaincre une part suffisante de la population d'adopter des solutions afin d'amorcer une transition énergétique ? Dans ce sens-là certains milieux évoquent également la mise en place de mesures contraignantes. Peut-être est-ce également nécessaire dans la mesure où des cas ont démontré leur succès (par exemple la taxe au sac pour les déchets non recyclables).

"Il faudra recourir à ce type de mesures, c'est évident, mais pour qu'elles aient une chance d'être acceptées, il faut que les communes et la population se sentent concernées. Si elles ont l'impression qu'il s'agit de mesures développées sans leur participation, elles ne joueront jamais le jeu"

(Roberto Schmid, Energy Forum, 2019)

Cependant au vu des possibilités de démarches participatives, les mesures élaborées avec les participants dans le domaine énergétique sont une piste à ne pas négliger dès à présent. La transition énergétique ne se fera pas essentiellement avec des moyens techniques mais avec la collaboration entre tous les acteurs et avec l'utilisation accentuée de ressources économiques et sociologiques. En tant qu'utilisateur final de l'énergie le consommateur est placé en bout de cycle de la commodité énergétique mais il doit davantage retenir l'attention des acteurs concernés par les enjeux énergétiques dans les prochaines années :

- Les différents **milieux politiques** doivent soutenir les particuliers et les entreprises qui souhaitent investir dans la rénovation énergétique, la mobilité durable et l'énergie solaire ;
- Les **milieux énergétiques** ont des rôles prédominants à jouer dans la transition énergétique dont spécialement les GRD qui ont le contact direct avec les clients finaux ;
- Les **milieux financiers** nécessitent des garanties de rentabilité des projets (par exemple des labels énergétiques) afin d'octroyer plus facilement des prêts pour financer les investissements énergétiques ;
- Les **milieux académiques** doivent proposer de la recherche et des formations axées sur les questions énergétiques et inciter à une réflexion interdisciplinaire portant sur l'énergie.

7. Conclusion

La mise en place d'une mesure énergétique comme le modèle de RCP est fortement tributaire de la place accordée au consommateur même si les conditions technologiques et légales sont à priori réunies. Le passage à l'acte espéré pourrait être favorisé par un engagement communautaire participatif voire par un codéveloppement des mesures par les parties prenantes. Il est particulièrement essentiel de trouver un équilibre entre mesures incitatives et mesures contraignantes. Les obstacles à la transition énergétique se trouveraient en fin de compte évités et les opportunités pleinement exploitées.

En sortant du contexte de la transition énergétique qui mettait en lumière les conditions de pérennité et les possibilités de succès du modèle de RCP, on peut se focaliser sur le degré de durabilité du modèle lui-même : en effet le RCP est caractérisé par les nombreuses parties prenantes dont les acteurs principaux qui interagissent avec les dimensions du RCP. Il s'agit de la réponse apportée à la problématique de ce travail de recherche : quelle est la part de durabilité détectée dans le modèle de RCP ?

Il en ressort que **l'aspect économique et financier** est largement couvert et détaillé dans le modèle de RCP. L'électricité est difficilement dissociable de la notion de prix dans le cadre du marché de l'électricité (avec une libéralisation complète au programme) mais plus particulièrement en rapport avec la production d'électricité renouvelable : les flux énergétiques du RCP sont automatiquement associés aux flux financiers (et inversement) quant à l'autoconsommation, le soutirage et l'injection. Les questions de financement, de coûts et de rentabilité pour l'investisseur et le prix de l'électricité payée pour le consommateur sont omniprésents dans le modèle.

L'aspect environnemental est également prédominant dans le modèle de RCP : les panneaux photovoltaïques en sont les principaux outils de fonctionnement et présentent une empreinte écologique largement favorable. La part de soutirage est délibérément minimisée, rendant le risque d'une consommation d'électricité de source fossile faible. L'atteinte environnementale du déploiement physique des panneaux solaires reste marginale. La production délocalisée et l'utilisation d'électricité locale en font un lien essentiel avec les objectifs de la *Stratégie énergétique*.

L'aspect social est plus difficilement mesurable dans ce cas-ci particulièrement parce que le RCP a été introduit en Suisse récemment (2018). Il faut donc laisser du temps aux acteurs de s'organiser de manière optimale afin qu'ils trouvent leur juste place dans ce modèle. Le RCP présente en tous cas des conditions favorables à l'interaction sociale entre les principaux acteurs du RCP (propriétaires, consommateurs et distributeurs

d'électricité) même si celle-ci reste plutôt professionnelle de prime abord. Si ces acteurs sont convaincus de l'utilité du modèle en l'*adoptant*, il est envisageable que la production et l'échange d'énergie "propre" entre acteurs renforcent leurs liens sociaux et la qualité de vie sociale du quartier de manière générale : un objectif commun, concret et local comme le RCP en constitue un moyen efficace.

Par conséquent il est indéniable que le modèle de RCP présenté et expliqué dans le cadre de ce travail de recherche démontre globalement des caractéristiques interdisciplinaires qui touchent à toutes les dimensions du développement durable : économiques, environnementales et sociales.

Il prend également en compte la notion de *triple résultat* (*triple bottom line*) : en langage courant on parle des *trois P*, *personnes, planète et profit* (*people, planet and profit*). Cette notion fait initialement référence au résultat financier net d'une exploitation (*bottom line*) ou au moment à partir duquel les coûts sont couverts par les recettes : le résultat net ne prend cependant seulement en considération les facteurs économiques et financiers de l'activité. Dans l'optique des *trois P* le modèle d'affaires du RCP présente un caractère relativement complet par transposition à la notion de développement durable : les coûts environnementaux et sociaux sont également pris en compte en plus des coûts économiques.

L'Organisation des Nations Unies (ONU) a édicté 17 objectifs et 169 cibles (ou sous-objectifs) en lien avec le développement durable : la résolution dans ce sens (appelé *Agenda 2030*) a été adoptée en 2015 par les 193 États membres de l'ONU, dont la Suisse. Ces objectifs doivent être mis en œuvre par chaque gouvernement et être atteints d'ici 2030 (DFAE, 2018). L'engagement actif de l'ensemble des parties prenantes au niveau national est également souhaité (entreprises, collectivités publiques, associations, communauté scientifique, etc.).

"Si des cibles idéales sont définies à l'échelle mondiale, c'est à chaque État qu'il revient de fixer ses propres cibles au niveau national pour répondre aux ambitions mondiales tout en tenant compte de ses spécificités." (ONU, 2015, p.14)

Les 17 objectifs sont parfois regroupés en 5 domaines appelés les *cinq P*, dans le but de faciliter leur communication au public : *peuple, prospérité, planète, paix et partenariats*. Le processus d'élaboration et de consensus des objectifs ainsi que leur application actuelle et future au vu de l'ambition visée font débat parmi certaines parties prenantes quant aux chances de succès de la résolution. Néanmoins le modèle de RCP satisfait tout de même 5 des 17 objectifs en lien avec son domaine d'activité, en particulier les objectifs 7 (sur l'énergie) et 12 (sur les modes de production et de consommation).

Tableau 2 : Objectifs du développement durable de l'ONU en lien avec le RCP

Objectif	Objet	Description officielle	Principaux points relevés
7	Energie	"Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable"	Miser sur les énergies renouvelables ; Améliorer l'efficacité énergétique ; Développer les infrastructures et les technologies "vertes" ; Promouvoir la recherche et les investissements.
8	Croissance et emploi	"Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous"	Soutenir la formation ; Assurer l'emploi ; Promouvoir la productivité économique et l'innovation ; Découpler la croissance de la dégradation de l'environnement.
9	Infrastructure et industrie	"Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation"	Faciliter l'accès aux services financiers ; Développer durablement les secteurs industriels et les infrastructures.
12	Production et consommation	"Établir des modes de consommation et de production durables"	Améliorer la gestion et l'utilisation des ressources naturelles ; Réduire les déchets et les gaspillages divers ; Promouvoir la réutilisation et le recyclage.
13	Changements climatiques	"Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions" ¹⁵	Mettre l'accent sur l'éducation ; Renforcer les mesures et les moyens d'action ; Améliorer les outils de d'adaptation et de réaction.

(d'après ONU, 2015)

¹⁵ Par le biais de la *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques* (CCNUCC).

Bibliographie

ASSOCIATION DES ENTREPRISES ÉLECTRIQUES SUISSES (AES), 2018. Manuel sur la réglementation de la consommation propre (MRCP) : recommandation concernant la mise en œuvre de la réglementation de la consommation propre. AES. [en ligne]. Avril 2018. [Consulté le 15 mars 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.strom.ch/fr/media/5008/download>

AUTEUR INCONNU, 2012. La Suisse reste un pays de locataires. *Le Temps* [en ligne]. 9 février 2012. [Consulté le 25 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.letemps.ch/suisse/suisse-reste-un-pays-locataires>

BAUR, Grégoire, 2019. Pierre Roduit, le transformateur d'énergie mentale. *Le Temps* [en ligne]. 11 juin 2019. [Consulté le 11 juin 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.letemps.ch/suisse/pierre-roduit-transformateur-denergie-mentale>

COMMISSION FÉDÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ (ELCOM), 2019. *Commission fédérale de l'électricité* [en ligne]. 2019. [Consulté le 15 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.elcom.admin.ch/elcom/fr/home.html>

CONFÉRENCE DES DIRECTEURS CANTONAUX DE L'ÉNERGIE (ENDK), 2015. Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) de 2014. *EnDK* [en ligne]. 9 janvier 2015. [Consulté le 20 avril 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.endk.ch/fr/ablage_fr/documentation/mopec2014-f20150109-3.pdf

CONSEIL FÉDÉRAL, SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DETEC et OFEN, 2018. Rapport explicatif sur le projet mis en consultation : révision de la loi sur l'approvisionnement en électricité (ouverture complète du marché de l'électricité, réserve de stockage et modernisation de la régulation du réseau) [en ligne]. Octobre 2018. [Consulté le 25 avril 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/54052.pdf>

CONSTITUTION FÉDÉRALE du 18 avril 1999 de la Confédération suisse (CF; RS 101). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 18 avril 1999. Mise à jour le 23 septembre 2018. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19995395/index.html>

DETEC, 2019. Principes de la politique énergétique. *DETEC* [en ligne]. 2019. [Consulté le 23 avril 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/energie/principes-de-la-politique-energetique.html>

DETEC, 2019. *Stratégie énergétique 2050*. *DETEC* [en ligne]. 2019. [Consulté le 23 avril 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/energie/strategie-energetique-2050.html>

DFAE, 2018. 17 objectifs de développement durable. *DFAE* [en ligne]. 2018. [Consulté le 2 juillet 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.eda.admin.ch/post2015/fr/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html>

ENERGIE ZUKUNFT SCHWEIZ (EZZ), 2018. Du courant solaire pour sa consommation propre : de nouvelles possibilités pour les propriétaires d'immeubles [document PDF]. 2018

ENERGIE ZUKUNFT SCHWEIZ (EZZ), 2018. Consommation propre de courant solaire : de nouveaux horizons pour les immeubles d'habitation et les lotissements [document PDF]. Septembre 2018

FELLAY, François, 2019. *Cours HES-SO Valais-Wallis* [document PDF]. Support de cours : *Energy Management*, Haute école de gestion de Sierre, filière Economie d'entreprise, année académique 2018-2019

GENOUD, Stéphane, 2018. *Les marchés de l'électricité 1* [document PDF]. Support de cours : *Energy Management*, Haute école de gestion de Sierre, filière Economie d'entreprise, année académique 2018-2019

HES-SO VALAIS/WALLIS, 2019. Energy Forum : des mesures contraignantes pour une transition énergétique réussie ? *HES-SO Valais/Wallis* [en ligne]. 2019. [Consulté le 20 juin 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.hevs.ch/fr/hes-so-valais-wallis/actualites/energy-forum-des-mesures-contraignantes-pour-une-transition-energetique-reussie--21241>

HES-SO VALAIS/WALLIS, 2019. Energy Forum Valais/Wallis : l'appel énergétique du 18 juin. *HES-SO Valais/Wallis* [en ligne]. 2019. [Consulté le 14 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.hevs.ch/media/document/3/programme-fr-v1.pdf>

LOI FÉDÉRALE SUR L'APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ du 23 mars 2007 (LApEI; RS 734.7). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 23 mars 2007. Mise à jour le 15 mai 2018. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20042411/index.html>

LOI FÉDÉRALE SUR L'ÉNERGIE du 30 septembre 2016 (LEne; RS 730.0). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 30 septembre 2016. Mise à jour le 15 mai 2018. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20121295/index.html>

LOI FÉDÉRALE SUR L'ÉNERGIE du 26 juin 1998 (LEne; RS 730.0). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 26 juin 1998. Mise à jour le 1^{er} janvier 2017. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19983485/index.html>

MLEK, 2016. Techniques d'animation pour encourager l'engagement communautaire. *MLEK* [en ligne]. 2016. [Consulté le 2 juillet 2019]. Disponible à l'adresse :

https://cdn.ymaws.com/www.oasbo.org/.../Best_Practice_Guide_Toolkit.pdf

OFEN, 2018. La *stratégie énergétique 2050* après l'entrée en vigueur de la nouvelle loi sur l'énergie. *DETEC/OFEN* [en ligne]. 18 janvier 2018. [Consulté le 2 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/strategie-energetique-2050/_jcr_content/par/tabs/items/tab/tabpar/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnIvcHVibGJjYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvODk5My5wZGY=.pdf

OFEN, 2018. Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien - Ausgabe 2017. *DETEC/OFEN* [en ligne]. 27 septembre 2018. [Consulté le 4 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/open-government-data/_jcr_content/par/tabs/items/tab/tabpar/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZGUvcHVibGJjYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvOTQ3NC5wZGY=.pdf

OFEN, 2018. Aperçu de la consommation d'énergie en suisse au cours de l'année 2017. *DETEC/OFEN* [en ligne]. 1^{er} juin 2018. [Consulté le 4 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/statistiques-de-lenergie/statistique-globale-de-l-energie/_jcr_content/par/tabs/items/tab/tabpar/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZGUvcHVibGJjYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvOTQ3NC5wZGY=.pdf

[HM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZnIvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmVvYWQvOTM5NS5wZGY=.pdf](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/statistiques-de-lenergie/statistique-globale-de-l-energie/_jcr_content/par/tabs/items/tab/tabpar/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZnIvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmVvYWQvOTM5NS5wZGY=.pdf)

OFEN, 2018. Statistique globale suisse de l'énergie 2017. *DETEC/OFEN* [en ligne]. 16 juillet 2018. [Consulté le 4 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/statistiques-de-lenergie/statistique-globale-de-l-energie/_jcr_content/par/tabs/items/tab/tabpar/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZnIvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmVvYWQvOTQxOS5wZGY=.pdf

OFEN, 2017. Principales nouveautés du droit de l'énergie à partir de 2018. *DETEC/OFEN* [en ligne]. 2 novembre 2017. [Consulté le 15 avril 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/50167.pdf>

ONU, 2015. Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030. *ONU* [en ligne]. 21 octobre 2015. [Consulté le 15 juin 2019]. Disponible à l'adresse :

https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=F

ORDONNANCE FÉDÉRALE SUR L'APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ du 14 mars 2008 (OApEI; RS 734.71). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 14 mars 2008. Mise à jour le 23 mai 2018. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20071266/index.html>

ORDONNANCE FÉDÉRALE SUR L'ENCOURAGEMENT DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ISSUE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES du 1^{er} novembre 2017 (OEneR; RS 730.03). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 1^{er} novembre 2017. Mise à jour le 1^{er} avril 2019. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20162947/index.html>

ORDONNANCE FÉDÉRALE SUR L'ÉNERGIE du 1^{er} novembre 2017 (OEne; RS 730.01). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse* [en ligne]. 1^{er} novembre 2017. Mise à jour le 1^{er} avril 2019. [Consulté le 9 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20162945/index.html>

RADIO TÉLÉVISION SUISSE (RTS), 2019. Les petits gestes du quotidien ont un impact réel sur l'environnement. *RTS* [en ligne]. 07 juillet 2019. [Consulté le 07 juillet 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.rts.ch/info/sciences-tech/environnement/10543763-les-petits-gestes-du-quotidien-ont-un-impact-reel-sur-lenvironnement.html>

RADIO TÉLÉVISION SUISSE (RTS), 2019. Le marché du photovoltaïque est en plein boom [enregistrement vidéo]. *RTS* [en ligne]. 31 mai 2019. [Consulté le 3 juin 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.rts.ch/play/tv/19h30/video/le-marche-du-photovoltaque-est-en-plein-boom?id=10475015>

RADIO TÉLÉVISION SUISSE (RTS), 2018. Le marché suisse de l'électricité se dirige vers une libéralisation. *RTS* [en ligne]. 17 octobre 2018. [Consulté le 29 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.rts.ch/info/suisse/9925995-le-marche-suisse-de-l-electricite-se-dirige-vers-une-liberalisation.html>

SIMONA, Mathieu, 2018. Le *contracting énergétique* dans les immeubles locatifs. *Jusletter* [en ligne]. 12 novembre 2018. [Consulté le 2 mai 2019]. Disponible à l'adresse :

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwiv8I6L94bjAhVFyaYKHbktDjIQFjAJegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.bianchisch>

wald.ch%2Fmedia%2Fuploads%2FPUBLICATIONS%2FSimona%2520Mathieu%2Fms-a-2018-weblaw_jusletter-le_contracting_energetique_dans_les_immeubles_locatifs.pdf&usg=AOvVaw1wB5LcVs0XE07bcv25br-s

SUISSE ENERGIE, 2018. Guide pratique de la consommation propre : application selon LEné & OEné à partir du 1^{er} janvier 2018. *SuisseEnergie* [en ligne]. Avril 2018. Mise à jour en avril 2019. [Consulté le 10 mai 2019]. Disponible à l'adresse : <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/9329>

SUISSE ENERGIE, 2017. Comment optimiser la consommation propre de courant solaire. *Publications fédérales* [en ligne]. 2017. [Consulté le 24 juin 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.bundespublikationen.admin.ch/cshop_bbl/bp/updatelItems.do?&next=seelte m&itemkey=0024817F68691EE1B4B371893B3A92BE1402EC770E351EE7858DC1EB CA01C8E0&areakey=0024817F68691EE1B4B371893B3A92BE&lastVisited=catalogQuery&itemPageSize=0&page=1&display_scenario=query&xsrfd=1mRFnTWahiTbtelRXZNclZPJuh8LxFatEos#

SUISSE ENERGIE. 2016. L'efficacité énergétique dans les ménages. *Publications fédérales* [en ligne]. 2016. [Consulté le 4 juin 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.bundespublikationen.admin.ch/cshop_bbl/bp/updatelItems.do?&next=seelte m&itemkey=0024817F68691EE1B4B371893B3A92BEA0D3C100DD2F1EE5B380B966 9103CF22&areakey=0024817F68691EE1B4B371893B3A92BE&lastVisited=catalogQuery&itemPageSize=0&page=1&display_scenario=query&xsrfd=zT-BLM9z-ogMCMjci4WYbw35BCky4uOwKqk#

SWISSELECTRICITY, 2019. Promotion des énergies renouvelables. *SwissElectricity* [en ligne]. 2019. [Consulté le 04 juin 2019]. Disponible à l'adresse : <https://swisselectricity.com/nos-services/incitations-financieres-et-subsventions/#1509123135848-db10ca33-8912>

SWISSOLAR, 2018. Regroupement dans le cadre de la consommation propre (RCP) : Application selon LEné & OEné dès le 1^{er} janvier 2018 : le plus important en résumé. *Swissolar* [en ligne]. Janvier 2018. [Consulté le 15 mai 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzrZ6m9YbjAhWvxaYKHU_dDlKQFjABegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.swissolar.ch%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2Fnewsletter%2FNL_18_01%2F180111_ZEV-in-Kuerze-pt_FR-vFinal.pdf&usg=AOvVaw0r0wuWLKc9wPr8rPn1Fu7u

SWISSOLAR, 2017. L'immense potentiel du photovoltaïque - voici comment nous comptons l'utiliser : feuille de route pour le déploiement du photovoltaïque en Suisse. *Swissolar* [en ligne]. 2017. [Consulté le 2 avril 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Swissolar/Top_Themen/Roadmap_PV_Kurzversion_fr.pdf

SWISSOLAR, 2015. Chaleur et électricité par la force du soleil. *Swissolar* [en ligne]. 2015. [Consulté le 2 mai 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Shop/Swissolar_Broschu_ere_FR_low.pdf

Annexe 1 : Consommation d'énergie en 2017 par agent énergétique

Energieträger	Endverbrauch in Originaleinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %	Anteil in %		Agents énergétiques
	Consommation finale en unités originales		Consommation finale en TJ			Part en %		
	2016	2017	2016	2017		2016	2017	
Erddilprodukte	9 982 000 t	9 743 000 t	4 281 170	4 180 20	- 2,4	50,2	49,2	Produits pétroliers
davon:								dont:
Erddilrenstoffe	3 181 000 t	2 963 000 t	1 363 350	1 279 30	- 6,2	16,0	15,1	Combustibles pétroliers
davon:								dont:
Heizöl extra-leicht	3 085 000 t	2 884 000 t	1 323 350	1 237 20	- 6,5	15,5	14,6	Huile extra-légère
Heizöl mittel und schwer	3 000 t	2 000 t	120	80	-33,3	0,0	0,0	Huile moyenne et lourde
Petrolkokos	28 000 t	24 000 t	890	760	-14,6	0,1	0,1	Coke de pétrole
Übrige	65 000 t	73 000 t	2 990	3 360	12,4	0,4	0,4	Autres
Treibstoffe	6 801 000 t	6 760 000 t	2 91 820	2 90 100	- 0,6	34,2	34,1	Carburants
davon:								dont:
Benzin	2 412 000 t	2 338 000 t	1 027 750	99 600	- 3,1	12,0	11,7	Essence
Flugtreibstoffe	1 717 000 t	1 758 000 t	74 170	75 950	2,4	8,7	8,9	Carburants d'aviation
Dieselöl	2 672 000 t	2 664 000 t	1 14 900	1 14 550	- 0,3	13,5	13,5	Carburant diesel
Elektrizität¹	58 239 GWh	58 483 GWh	209 660	210 540	0,4	24,6	24,8	Electricité¹
Gas²	32 563 GWh	33 028 GWh	1 172 30	1 18 900	1,4	13,7	14,0	Gas²
Kohle	197 000 t	190 000 t	4 790	4 610	- 3,8	0,6	0,5	Charbon
Holzenergie	-	-	38 980	38 610	- 0,9	4,6	4,5	Energie du bois
Fernwärme	5 444 GWh	5 575 GWh	19 600	20 070	2,4	2,3	2,4	Chaleur à distance
Industrieabfälle	-	-	10 790	12 500	15,8	1,3	1,5	Déchets industriels
Übrige erneuerbare Energien	-	-	23 680	26 540	12,1	2,8	3,1	Autres énergies renouvelables
davon:								dont:
Biogene Treibstoffe	-	-	3 560	5 630	58,1	0,4	0,7	Carburants biogènes
Biogas³	-	-	1 740	1 750	0,6	0,2	0,2	Biogas³
Sonne	-	-	2 450	2 510	2,4	0,3	0,3	Soleil
Umwelwärme	-	-	15 930	16 650	4,5	1,9	2,0	Chaleur ambiante
Total Endverbrauch	-	-	852 900	849 790	- 0,4	100,0	100,0	Total consommation finale

¹ Anteil der erneuerbaren Energien an der Elektrizitätsproduktion siehe Tab. 24
² unterer Heizwert (36,3 MJ/Norm m³); in der Gasindustrie wird als Rechnungseinheit der Brennwert (40,3 MJ/Norm m³) verwendet; unterer Heizwert = 0,9 * Brennwert
³ 2017 wurden zusätzlich 1100 TJ Biogas ins Erdgasnetz eingespeisen und unter Gas verbucht (2016: 1000 TJ).

¹ Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité, voir tableau 24
² Pouvoir calorifique inférieur (36,3 MJ/Norm m³); dans l'industrie du gaz on utilise comme facteur de conversion en vigueur le pouvoir calorifique supérieur (40,3 MJ/Norm m³); pouvoir calorifique inférieur = 0,9 * pouvoir calorifique supérieur
³ En 2017, 1100 TJ de biogaz ont en outre été injectés dans le réseau de gaz naturel et comptabilisés sous gaz (2016: 1000 TJ).

Source : OFEN, 2018

Annexe 2 : Production d'électricité en 2017 par moyen de production

Année	Wasserkraftwerke			Kernkraftwerke			Konventionell thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke ¹			Diverse erneuerbare Energien ²			Landes- erzeugung (Brutto) (100 %)	Verbrauch des Sektors (pumpen abgezogen)	Nettoproduktion (Netto- pumpen abgezogen)																																																																																																																																																																																																											
	Laufwerke	Speicher- werke	Total	Centrales hydrauliques	Centrales nucléaires	Total	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Feuerungen mit Holz und Holzanteilen	Biotop- anlagen	Photovoltaik- anlagen	Windenergie- anlagen				Total																																																																																																																																																																																																										
Centrales au fil de l'eau	Centrales à accumulation	Total	Centrales nucléaires	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques et centrales d'acier foncé ³	Dont renouvelable ⁴	Centrales thermiques classiques

¹ Die «Therm. Stromprod. gem. Elektrizitätsstatistik» im Anhang A.1c der Publikation «Thermische Stromproduktion inklusive Wärmeabkopplung (WKA) in der Schweiz» des BFE beinhaltet zusätzlich die Feuerungen mit Holz und Holzanteilen sowie die Biogasanlagen.

² aus Kraftwerkvermehrungsanlagen und erneuerbaren Abfällen; 1990 erstmals erfasst

³ 1990 erstmals erfasst

⁴ Die Produktion d'electricité thermique selon la statistique de l'électricité (Therm. Stromprod. gem. Elektrizitätsstatistik) mentionnée à l'annexe A.1c de la publication de l'OFEN intitulée «Thermische Stromproduktion inklusive Wärmeabkopplung (WKA) in der Schweiz» (Production d'électricité thermique y compris le couplage chaleur force (CCF) en Suisse) comprend en plus les chaufferies au bois et en partie au bois ainsi que les installations à biogaz.

⁵ provenant d'usines d'incinération des ordures ménagères et les déchets renouvelables; relevés dès 1990

⁶ relevés dès 1990

Source: Statistique suisse de l'électricité et statistique des énergies renouvelables de l'OFEN

Source : OFEN, 2018

Annexe 3 : Annexe 2.1 de la rétribution unique

Encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables. O

730.03

Energie en général

730.03

Annexe 2.1

(art. 36, 38, et 41 à 45)

Rétribution unique allouée pour les installations photovoltaïques

2.1

Définition des installations

La définition d'une installation photovoltaïque se fonde sur l'annexe 1.2, ch. 1.

2.2

Taux pour la rétribution unique

Les taux suivants s'appliquent pour les installations intégrées mises en service à partir du 1^{er} janvier 2013:

Classe de puissance

Mise en service

1.1.2013-31.12.2013

1.1.2014-31.12.2014

1.1.2015-31.12.2015

1.1.2016-31.12.2016

1.1.2017-31.12.2017

1.1.2018-31.12.2018

à partir du 1.1.2019

Contribution de base (CHF)

2000

1800

1800

1800

1800

1800

1600

1600

Contribution liée à la puissance (CHF/kW)

<30 kW: 1200
<100 kW: 830

1050
750

830
630

610
510

520
460

400
340

2.3

Les taux suivants s'appliquent pour les installations ajoutées et les installations isolées mises en service à partir du 1^{er} janvier 2013:

Classe de puissance

Mise en service

1.1.2013-31.12.2013

1.1.2014-31.12.2014

1.1.2015-31.12.2015

1.1.2016-31.12.2016

1.1.2017-31.12.2017

1.1.2018-31.12.2018

à partir du 1.1.2019

Contribution de base (CHF)

1500

1400

1400

1400

1400

1400

1400

Contribution liée à la puissance (CHF/kW)

< 30 kW: 1000
<100 kW: 750
≥100 kW: 700

850
650
600

680
530
530

500
450
450

500
400
400

450
350
350

400
350
300

2.4

Les taux suivants s'appliquent pour les installations ajoutées et les installations isolées mises en service le 31 décembre 2012 au plus tard.

Classe de puissance

Mise en service

1.1.2011-31.12.2011

1.1.2012-31.12.2012

Contribution de base (CHF)

2450

1900

1600

Contribution liée à la puissance (CHF/kW)

< 30 kW: 1850
<100 kW: 1500
≥100 kW: 1300

1450
1200
1000

1200
950
850

2.5

S'agissant des installations d'une puissance égale ou supérieure à 30 kW, la contribution liée à la puissance est déterminée selon une pondération établie sur la base des classes de puissance. S'agissant des installations intégrées d'une puissance égale ou supérieure à 100 kW qui ont été mises en service à partir du 1^{er} janvier 2013, seuls les taux pour les installations ajoutées et les installations isolées sont déterminants dans toutes les classes de puissance.

2.6

Les installations visées à l'art. 7, al. 3, bénéficient des taux pour les installations intégrées pour autant qu'elles appartiennent à la catégorie des installations intégrées.

3

Demande pour les petites installations

La demande pour les petites installations comporte au moins les données et les documents suivants:

a.

données sur l'installation, notamment le nom de l'ayant droit et l'emplacement de l'installation;

b.

extrait du registre foncier;

4

Demande et avis de mise en service pour les grandes installations

La demande pour les grandes installations comporte au moins les données et les documents suivants:

a.

données sur l'installation, notamment le nom de l'ayant droit et l'emplacement de l'installation;

b.

extrait du registre foncier;

c.

catégorie de l'installation;

d.

puissance prévue;

e.

production annuelle attendue;

f.

accord des propriétaires fonciers;

g.

catégorie de producteur.

h.

date de mise en service;

i.

procès-verbal de reprise, comprenant un descriptif technique détaillé, modifications éventuelles par rapport aux données figurant dans la demande;

j.

certification des données de l'installation;

k.

pour les installations intégrées: des photos du générateur solaire pendant et après la construction permettant de déterminer qu'il s'agit d'une installation intégrée visée à l'art. 6;

l.

pour les installations visées à l'art. 7, al. 3: la déclaration que l'exploitant renonce à la rétribution de la contribution liée à la puissance pour la puissance égale ou supérieure à 100 kW.

Encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables. O

730.03

Source : OEneR, 2017, annexe 2.1

Annexe 4 : Annexe 1.2 de la rétribution de l'injection

730.03

Energie en général

Annexe 1.2
(art. 16, 17, 21, 22 et 23)

Installations photovoltaïques dans le système de rétribution de l'injection

1 Définition des installations

Une installation photovoltaïque consiste en un ou plusieurs champs de modules et en un ou plusieurs onduleurs. Si plusieurs unités composées de champs de modules et d'onduleurs correspondent sont placées avant un point de raccordement au réseau et se trouvent sur différents terrains, chacune de ces unités peut être considérée comme une installation, notamment si les unités sont réalisées indépendamment les unes des autres et que l'électricité qu'elles produisent est mesurée séparément.

2 Taux de rétribution

2.1 Calcul du taux de rétribution

Le taux de rétribution est déterminé selon une pondération établie sur la base des classes de puissance visées au ch. 2.2.

2.2 Taux de rétribution

Taux de rétribution par classe de puissance en cas de mise en service à partir du 1^{er} janvier 2013:

Classe de puissance	Taux de rétribution (ct./kWh)
Mise en service	
1.1.2013-31.12.2013	
1.1.2014-31.3.2015	
1.4.2015-30.9.2015	
1.10.2015-31.12.2016	
1.1.2016-30.9.2016	
1.10.2016-31.3.2017	
1.4.2017-31.12.2017	
à partir du 1.1.2018	
≤ 100 kW	21,2 18,7 16,0 14,8 14,0 13,3 12,1 11,0
≤ 1000 kW	18,5 17,0 15,0 14,1 13,1 12,2 11,5 11,0
> 1000 kW	17,3 15,3 14,8 14,1 13,2 12,2 11,7 11,0

3 Durée de rétribution

La durée de rétribution est:

- de 25 ans en cas de mise en service le 31 décembre 2013 au plus tard;
- de 20 ans en cas de mise en service entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2017;
- de 15 ans en cas de mise en service à partir du 1^{er} janvier 2018.

Encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables. O

730.03

4 Procédure de demande

4.1 Demande

La demande comporte au moins les données et les documents suivants:

- données sur l'installation, notamment le nom de l'exploitant et l'emplacement de l'installation;
- extrait du registre foncier;
- catégorie de l'installation;
- puissance prévue;
- production annuelle attendue;
- accord des propriétaires fonciers;
- catégorie de producteur.

4.2 Mise en service

L'installation doit être mise en service au plus tard douze mois après l'octroi de la garantie de principe (art. 22).

4.3 Avis de mise en service

L'avis de mise en service comporte au moins les éléments suivants:

- date de mise en service;
- procès-verbal de reprise, comprenant un descriptif technique détaillé;
- modifications éventuelles par rapport aux données figurant dans la demande;
- authentification des données relatives à l'installation.

5 Dispositions transitoires relatives aux installations mises en service avant le 1^{er} janvier 2013

5.1

Pour les installations qui ont été mises en service au plus tard le 31 décembre 2012 et pour lesquelles un avis de mise en liste d'attente a été délivré au plus tard le 31 juillet 2013 (art. 72, al. 4, LEné), la définition des installations, les catégories d'installations et le calcul de la rétribution sont régis par les ch. 1, 2, 3.1.1, 3.2 et 3.4a de l'ordonnance du 7 décembre 1998 sur l'énergie, dans sa version en vigueur à partir du 1^{er} janvier 2017²⁰. Les dispositions transitoires en vigueur jusqu'au 31 décembre 2017 ne sont pas applicables.

5.2

Pour les installations intégrées, l'avis de mise en service comporte des photos du générateur solaire pendant et après la construction permettant de déterminer qu'il s'agit d'une installation intégrée.

²⁰ RO 2010 809 6125, 2011 4067, 2012 607 4555, 2013 5631, 2014 611 3683, 2015 4781, 2016 4617

Source : OEneR, 2017, annexe 1.2

Annexe 5 : Grille de calcul des coûts de revient de l'installation PV

Calcul des coûts de revient de l'installation photovoltaïque au sein du RCP

L'art. 16 OEné régleme les modalités de calcul des coûts à refacturer. La tarification doit être basée sur les coûts réels engendrés, déduction faite des revenus de l'électricité réinjectée sur le réseau. Ce formulaire permet de calculer facilement les coûts tarifaires pour l'électricité autoproduite. De nombreux autres paramètres dans le calcul des coûts tarifaires sont variables et peuvent changer d'une année à l'autre. Un ajustement annuel des coûts est donc recommandé.

Informations sur l'installation et de la production possible

Installation			
Année de mise en service / âge de l'installation	2017	2018	1 an
Puissance installée	37	kWp	
Production prévue	sur la base du calcul / valeur de l'année précédente		35'015 kWh
	Estimation ¹⁾	35'015 kWh	
Part de consommation propre prévue, resp. valeur de l'année précédente	60 %		21'009 kWh
Taux d'intérêt			
Taux d'intérêt de référence actuel	1.5 %		
Rendement max. attendu sur le coût du capital	2 %		0.02
Prix de l'électricité			
Rétribution pour l'électricité réinjectée sur le réseau	7	ct./kWh	
Coûts du produit électrique acheté à l'extérieur (moyenne haut tarif, bas tarif et coûts fixes) ²⁾	20	ct./kWh	

Coûts de revient de l'installation photovoltaïque

	Coûts effectifs	Coûts annuels
Coûts d'investissement		
Coûts d'installation bruts, puissance nominale 37 kW	76'550.00 Fr	
Rétribution unique	- 17'350.00 Fr	
Total des coûts d'investissement et annuité	59'200.00 Fr	3'032.25 Fr/an ³⁾
Coûts d'exploitation		
Maintenance, entretien	Coûts effectifs annuels	Fr
Pièces de rechange	Coûts effectifs annuels	Fr
Maintenance, entretien, remplacement ⁴⁾ Forfait (3,00 ct./kWh d'électricité produite)	1'050.45 Fr	
Total des coûts d'exploitation		1'050.45 Fr/an
Recettes		
Recettes issues de la réinjection sur le réseau	14'006 kWh à 7 ct.	-980.42 Fr/an
Total annuel du coût du capital et des coûts d'exploitation		3'102.28 Fr/an
Coûts de revient par kWh en consommation propre	21'009 kWh à	15 ct./kWh

Tarif de l'électricité à refacturer aux locataires	
Électricité produite sur place (consommation propre)	15 ct./kWh
Électricité prélevée à l'extérieur :	20 ct./kWh

¹⁾ En règle générale, on peut supposer obtenir 960 kWh/kWp de puissance installée. Dans cet exemple, une dépréciation liée à l'âge de 0,5 % par an est appliquée.

²⁾ Mix de 11 demi-journées en heures pleines à 22 ct./kWh et de 3 demi-journées (samedis après-midi et dimanches) en heures creuses à 13 ct./kWh

$$\text{Prix d'abonnement moyen} = \frac{11 \text{ demi-journées} * 22 \frac{\text{ct.}}{\text{kWh}} + 3 \text{ demi-journées} * 13 \frac{\text{ct.}}{\text{kWh}}}{14 \text{ demi-journées}}$$

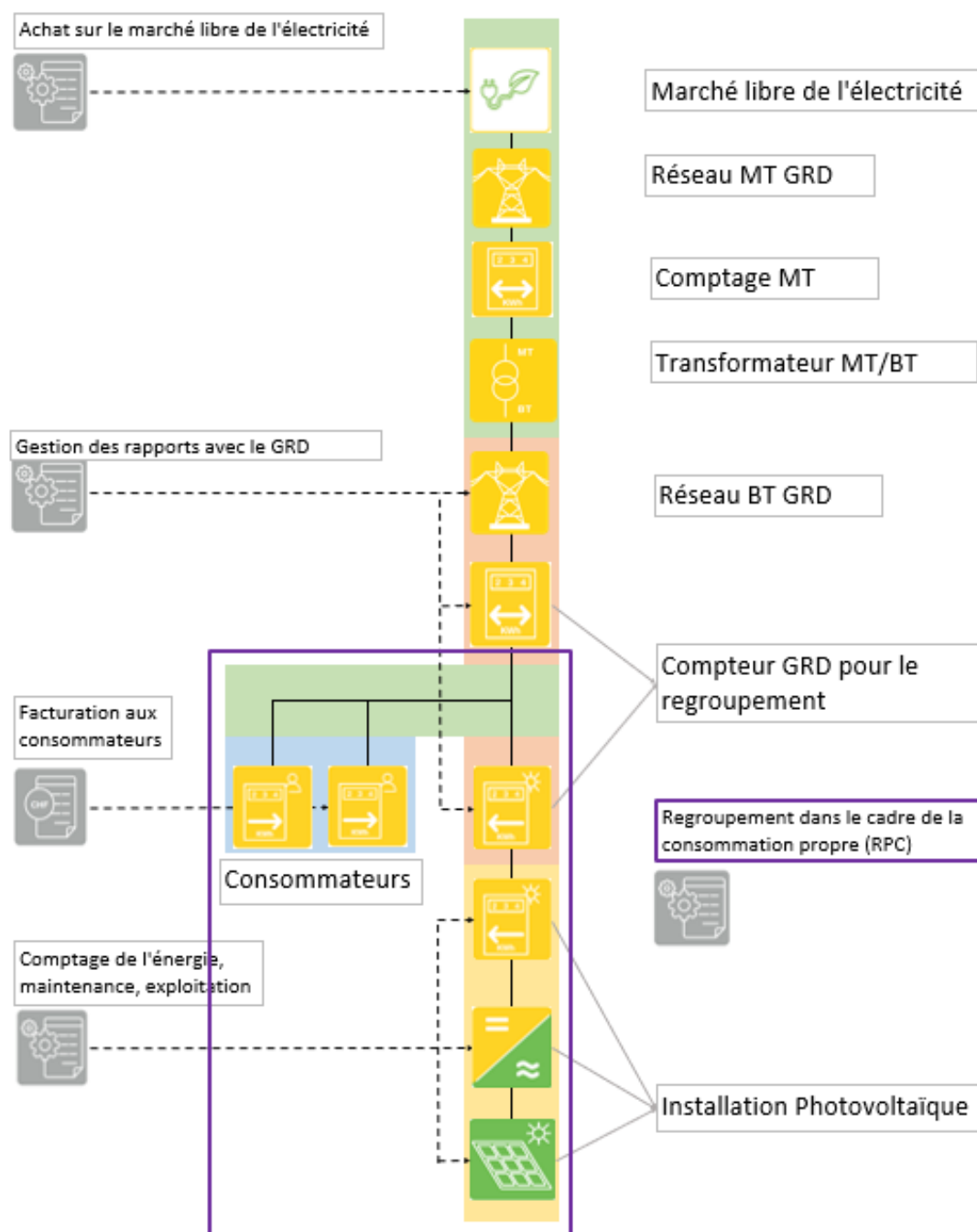
³⁾ Période d'amortissement de 25 ans et rendement supérieur de 0,5 % max. au taux d'intérêt de référence actuel.

$$\text{Annuité} = \text{montant du crédit} * \frac{(1 + \text{taux d'intérêt})^{\text{durée}} * \text{taux d'intérêt}}{(1 + \text{taux d'intérêt})^{\text{durée}} - 1}$$

⁴⁾ En ce qui concerne les coûts d'exploitation, l'application d'un montant forfaitaire est admis dans la mesure où aucun coût effectif n'est facturé.

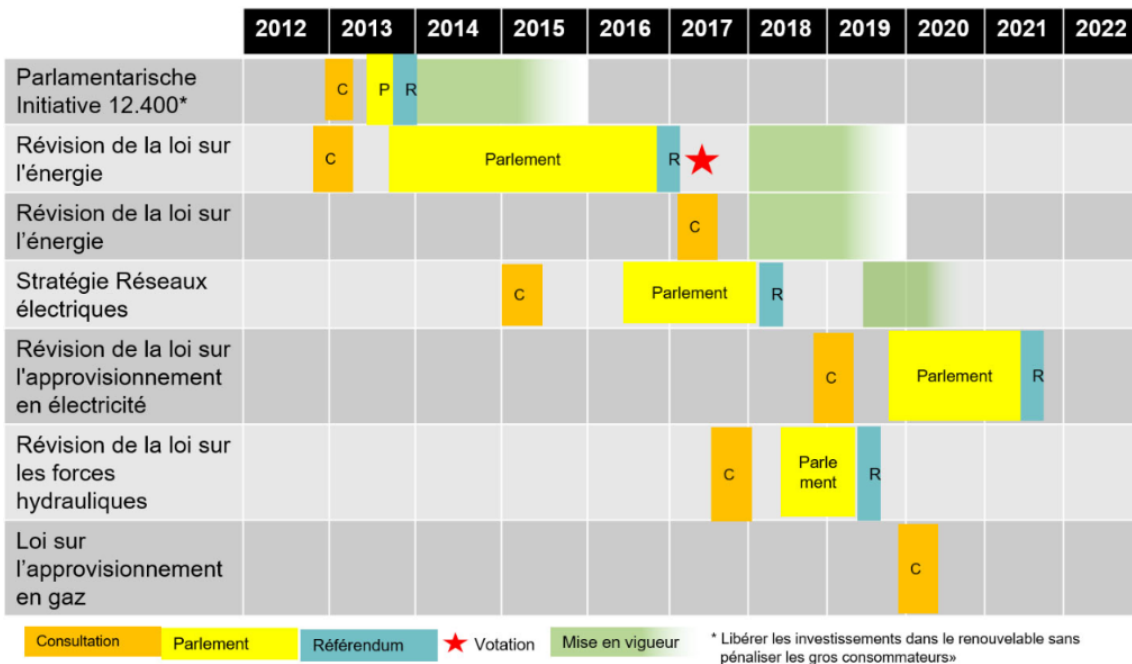
Source : Suisse Energie, 2018

Annexe 6 : Fonctionnement schématique du RCP



Source : SwissElectricity, 2019

Annexe 7 : Calendrier de la politique énergétique suisse



Source : DETEC, 2019

Annexe 8 : Principes de base du RCP

- La communauté est considérée comme un seul client auprès du distributeur.
- Le courant consommé sur place ne doit pas transiter par le réseau public.
- Le comptage interne est à la charge du propriétaire/exploitant de l'installation.
- Le coût du «kWh interne» ne doit pas dépasser le coût du «kWh externe».
- La puissance de production doit correspondre au minimum à 10 % de la puissance de raccordement.
- Une convention doit être établie entre les consommateurs et l'exploitant de l'installation.
- Les communautés de quartier
 - ✓ Un seul point de mesure pour l'ensemble de la communauté.
 - ✓ Les biens fonciers impliqués doivent être contigus.

Source : ESR, 2019