

Les « niches » de transition comme espace de renégociation du système énergétique : le cas de l'autoconsommation

Par Élodie GIGOUT, Julie C. MAYER et Hervé DUMEZ
i3-CRG, École polytechnique, CNRS, IP Paris

Considérée comme un levier de la transition énergétique, l'autoconsommation (AC) constitue une pratique émergente dont le développement à grande échelle est paradoxalement controversé. Définie comme le fait de consommer sa propre énergie produite localement, l'AC peine encore aujourd'hui à décoller et suscite de nombreux débats de la part de l'ensemble des acteurs de la filière en France. Cet article se propose d'éclairer ce nouvel objet qu'est l'autoconsommation électrique, à partir de la notion de « niche » de transition (Schot et Geels, 2007), c'est-à-dire un espace d'expérimentation capable de contribuer, sous certaines conditions, à transformer en profondeur un système établi. Identifier la niche qui a conduit à la transformation d'un système est aisé *a posteriori*. Mais on peut supposer qu'une niche, au moment où elle n'est encore qu'une niche, suscite des débats nourris. Dans cet article, nous nous intéressons à l'AC dans cette perspective : comment les acteurs, par leurs discours qui orientent leurs pratiques, s'affrontent-ils, entre ceux qui veulent un développement maîtrisé de la niche et ceux qui veulent la transformation du système ?

À l'heure de l'urgence climatique, les critiques prolifèrent quant à l'« inertie » de la France dans sa conduite de la transition énergétique et écologique. Si le développement des énergies renouvelables (EnR) s'affiche comme une voie de transition incontournable dans les feuilles de route de la transition énergétique, celles-ci l'inscrivent de pair avec l'ambition de développer en parallèle la décentralisation de la production et de nouvelles pratiques de consommation de l'énergie. Parmi ces dernières, l'autoconsommation (AC) est définie comme le fait de consommer sa propre production d'électricité. Malgré un cadre réglementaire la précisant depuis 2017 (Loi du 24 février 2017 ratifiant l'ordonnance du 27 juillet 2016), elle peine encore à décoller. La pertinence et les modalités du passage à grande échelle de cette pratique font en effet débat au sein des acteurs du réseau français. Pour comprendre ce difficile développement de l'AC, nous proposons de l'étudier à la lumière de la notion de « niche de transition », c'est-à-dire une pratique émergente pouvant avoir un effet sur un système, dont la transition repose sur l'ajustement de multiples niveaux et dimensions interconnectés. Après avoir rappelé les principaux enjeux de la transition du réseau électrique français, nous caractériserons l'AC en tant que « niche de transition », et justifierons l'intérêt de l'examiner au travers du discours des acteurs du système électrique. Nous présenterons ensuite notre analyse, en dégagant les différentes représentations

de l'autoconsommation en tant que niche pouvant avoir un effet, positif ou négatif, sur chaque dimension du système électrique français (technologique, économique et marchande, réglementaire, et politique et sociale). Nous suggérons ainsi qu'au-delà des facteurs (technologiques, économiques ou réglementaires), souvent mentionnés pour caractériser une niche (Turnheim et Geels, 2019), ce sont les espaces collectifs de narration et de négociation qui conditionnent son développement et son intégration dans le processus de transition.

Le réseau électrique français : une transition « sociotechnique »

Si l'autoconsommation s'inscrit dans une feuille de route de transition récente, le réseau électrique français est depuis longtemps en évolution (Dunsky, 2004 ; Raineau, 2011). Nombreuses sont en effet les transformations que celui-ci a subies depuis sa construction à la fin du XIX^e siècle (Beltran et Carré, 2017). La France a hérité d'un réseau électrique centralisé, reposant, jusqu'à l'ouverture à la concurrence des années 2000, sur une grande entreprise nationale, EDF, pour assurer les missions de production, de fourniture, de transport et de distribution de l'électricité. Visant l'indépendance nationale énergétique tout en garantissant la maîtrise des coûts, la France s'est engagée dans un grand

programme nucléaire. Ainsi, le réseau électrique s'est construit progressivement autour de grandes centrales irriguant le territoire, *via* un système de transport et de distribution, en tout point de l'hexagone et pour un même tarif (principe de péréquation tarifaire).

Le fonctionnement de ce réseau nécessite à tout instant l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité : la gestion de cet équilibre s'est établie sous la contrainte que l'électricité ne se stocke pas. Le système est robuste dans la mesure où l'on agrège les consommations, ce qui permet de lisser la demande et d'adapter plus facilement la production, justifiant ainsi l'intérêt d'un réseau centralisé. Ce réseau se révèle performant, dans la mesure où il connaît un taux de défaillance très faible.

Néanmoins, les transformations actuelles semblent d'une portée sans précédent (Rüdinger *et al.*, 2017). Le système énergétique dominant est confronté à deux limites inhérentes à ses propriétés : la raréfaction des énergies fossiles et fissiles conventionnelles et le réchauffement climatique. Il est également confronté à une hausse soutenue de la demande en énergie. Ces éléments incitent à penser que le système fait face à une nouvelle transition énergétique. Alors que l'urgence climatique ne fait quasiment plus débat, la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 définit une feuille de route autour de différents objectifs tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'augmentation de la part des EnR, plaçant ainsi le système électrique au cœur de la transition énergétique.

Ces objectifs impliquent ainsi de passer d'un système de production centralisé et piloté par quelques acteurs dominants aux rôles bien définis à un système de production décentralisé, plus difficilement pilotable en raison de l'intermittence des EnR, avec de nombreux acteurs aux rôles redistribués et une place du numérique prépondérante. Face à ces incertitudes et complexités, l'« inertie » du système électrique dans sa transition fait l'objet de nombreux débats agitant la scène politique française. Pour certains, le problème vient de l'héritage d'un fonctionnement centralisé (Boutaud, 2013), les acteurs en position dominante ralentissant la dynamique de transformation (Evrard, 2014). Néanmoins, la question semble plus complexe, comme en témoigne le lancement à l'été 2018 d'une mission sur les freins à la transition énergétique par l'Assemblée nationale.

Pour appréhender cette question, nous proposons de considérer que le réseau électrique connaît une « transition sociotechnique », telle que conceptualisée par Schot et Geels (2007). Une transition est un processus par lequel un système, c'est-à-dire un ensemble organisé de structures et d'acteurs, passe d'un état A à un état B, au travers de mécanismes de changement à plusieurs niveaux (Geels, 2010). La transition est dite « sociotechnique », parce qu'elle a une double dimension d'évolution technologique et d'évolution des structures de règles, de croyances et de routines sur lesquelles repose le fonctionnement du système (Geels, 2011). Au niveau macro, le « paysage » dans lequel est encastré le régime sociotechnique peut

évoluer : des transformations structurelles de l'environnement sur le long terme forcent le régime à s'adapter. Au niveau micro, des « niches », c'est-à-dire des espaces d'innovation technologique ou sociale, peuvent se développer, d'abord en marge du système, pour venir éventuellement perturber, voire transformer, le régime existant. Selon le modèle de Geels, les transformations d'un régime en transition s'opèrent alors au travers de différentes dimensions : technologique, économique et marchande, réglementaire et politique, et sociale (Geels, 2002). Les dimensions technologique et réglementaire sont souvent identifiées comme la pierre angulaire de la transformation du système énergétique.

Mais l'approche de Geels est rétrospective. Si elle permet *ex post*, une fois la transition effectuée, d'identifier des niches, au moment de la transition il est beaucoup plus difficile de savoir si une pratique est une niche susceptible de conduire à une évolution majeure du système, ou si elle est destinée à rester relativement marginale. L'AC nous paraît illustrer le fait que, lors du processus de transition lui-même, une niche est en fait un espace de débats qui ne permet pas de connaître à l'avance le résultat de la transition.

L'autoconsommation, une niche de transition controversée

L'AC consiste, pour un particulier, un professionnel ou un collectif, à consommer sa propre électricité, principalement *via* une installation de production photovoltaïque. Si la filière du photovoltaïque n'en est pas à ses débuts en France (Ademe, 2016), la pratique de l'AC est quant à elle relativement nouvelle. Jusqu'en 2016, le dispositif juridique existant permettait uniquement de revendre l'énergie solaire produite à EDF, au travers d'un contrat spécifique de rachat. La possibilité d'autoconsommer se concrétise par la Loi du 24 février 2017. La notion d'opération d'AC est alors définie en distinguant deux cas de figure : l'autoconsommation « individuelle » (ACI), correspondant à la production et à la consommation par la même personne, et l'autoconsommation « collective » (ACC), désignant le partage de production d'électricité entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs (les différences entre ACC et ACI sont détaillées dans le Tableau 3, page 9). Si ces textes marquent le début officiel de l'AC, sa définition et sa mise en œuvre en restent encore à leurs balbutiements. En particulier, seules 16 opérations d'ACC sont aujourd'hui recensées.

Malgré son caractère embryonnaire, l'AC a suscité dès ses débuts un fort engouement chez certains, et des interrogations ou réserves chez d'autres. Par conséquent, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) a organisé une large concertation entre 2017 et 2018. Cette dernière visait à définir plus clairement le périmètre technique et juridique, ainsi que les principes tarifaires et les subventions encadrant cette pratique. Chacun a pu émettre son avis quant à la nature et à l'envergure des « perturbations » que l'AC pourrait produire.



Photo © KHARBINE-TAPABOR

Tourterelle, illustration d'Edouard Traviès, tirée des œuvres complètes de Buffon, édition de 1866. Coll. Part.

« Les définitions actuelles d'une niche la présentent comme un espace "protégé", assez à l'abri des pressions institutionnelles du régime existant. »

Dès lors, de par son caractère émergent et expérimental, l'AC peut être caractérisée comme une « niche » : elle correspond à une pratique qui dévie du système existant (appelé « régime »), le perturbe et, sous certaines conditions, contribue à le transformer (Geels, 2011). Toutefois, elle fait pour le moment davantage l'objet de discours sur ce qu'elle pourrait être que de concrétisation de projets. La conception traditionnelle de la niche s'en trouve remise en cause. D'une part, si la littérature suggère que la nature expérimentale d'une niche relève essentiellement de la dimension technologique (Schot et Geels, 2007), l'AC expérimente des solutions qui dépassent les caractéristiques de la technologie, telles que les usages et les comportements associés, les principes de tarification associés ou encore la gouvernance du régime. D'autre part, les définitions actuelles d'une niche la conçoivent comme un espace « protégé » (Smith et Raven, 2012), relativement à l'abri des pressions institutionnelles du régime existant (Turnheim et Geels, 2019). Or, on observe ici que l'expérimentation catalyse de nombreux questionnements sur les perturbations qu'elle peut engendrer pour le système existant. Nous proposons ainsi

d'examiner ces discours afin de comprendre comment cette « niche de transition » est appréhendée, et en fait socialement construite, par les acteurs.

Méthodologie

L'analyse porte sur les discours des acteurs de la filière électrique autour de l'AC. Elle a été menée en trois temps.

Dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse documentaire autour du concept d'autoconsommation (textes réglementaires, rapports et revue de presse) début 2018, afin de prendre connaissance du contexte du sujet et d'identifier un échantillon d'acteurs à interroger : nous nous sommes ainsi concentrés sur les acteurs de la filière ayant pris explicitement et publiquement la parole sur le sujet dans la période de concertation menée par la CRE.

Dans un deuxième temps, nous avons mené une campagne d'entretiens (16 entretiens de 80 minutes en moyenne, dont 14 enregistrés et retranscrits), mi-2018, à la suite de la concertation, au moment où les débats

étaient les plus virulents et où chaque acteur a été amené à prendre explicitement position sur le sujet. Ces données nous ont ainsi permis de faire émerger les dimensions de discours structurantes autour de l'AC. Considérant la définition d'une niche comme un espace d'expérimentation technologique et sociale (Schot et Geels, 2007), nous avons analysé ce qui semble constituer des sujets d'expérimentation, de définition et de débat. Un premier codage ouvert a fait ressortir une grande majorité de sujets plutôt d'ordre systémique. Autrement dit, à la question « qu'est-ce pour vous l'AC et comment pourrait-elle se développer selon vous ? », les acteurs se sont spontanément exprimés sur : « À quoi ressemblerait notre système électrique de demain si elle se développait ? ». Après plusieurs tentatives de codage, nous avons regroupé les différents points de tension de discours en effectuant un codage multithématique (Ayache et Dumez, 2011), reflétant les différentes dimensions du régime existant (ici le réseau électrique actuel) évoquées par les acteurs.

Dans un troisième temps, nous avons suivi l'évolution des textes réglementaires et du discours officiel (communiqués de presse et prises de parole médiatique) des acteurs sur le sujet, entre 2018 et 2020, afin de caractériser leur posture sur l'ensemble de la période. Ce travail nous a permis de trianguler les données recueillies durant les entretiens.

Les discours des acteurs de la filière autour de l'autoconsommation

L'AC a pour effet de changer les rôles des acteurs de la filière électrique, qui se positionnent ainsi plus ou moins en faveur de son essor. Pour autant, son effet sur ces acteurs dépend encore aujourd'hui de nombreuses zones d'incertitude. Ces discours alimentent une véritable « arène » de narrations et de négociations, venant ainsi progressivement construire et façonner cette niche encore expérimentale.

Les trois postures des acteurs

L'ampleur des débats ayant suivi les délibérations de la CRE en 2018 illustre à quel point la question de l'essor de l'AC, en particulier l'ACC (collective), a clivé les acteurs de la filière électrique. En effet, lorsqu'un consommateur paye sa facture d'électricité, une part de sa facture vise à financer le fonctionnement du réseau électrique mais également à assurer la marge d'un certain nombre d'acteurs sur la chaîne de valeur de la filière : les producteurs d'électricité, le transporteur, le distributeur, les fournisseurs, etc. Cette recherche repose sur l'étude d'un échantillon de ces acteurs, présentés dans le Tableau 1.

Acteur interviewé	Rôle dans le système électrique
Commission de régulation de l'énergie (CRE)	Régulateur. Autorité administrative indépendante.
Réseau de transport d'électricité (RTE)	Gestion du réseau de transport de l'électricité (lignes haute et très haute tension). Monopole, filiale d'EDF (50,1 %).
Enedis	Gestion du réseau de distribution de l'électricité (lignes moyenne et basse tension). Quasi-monopole, filiale d'EDF (100 %).
Enercoop	Fournisseur d'électricité 100 % renouvelable, et coopératif en contrat direct avec les producteurs.
EDF Énergies nouvelles (EDF EN)	Production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Filiale d'EDF (100 %).
Total Solar	Développement de projet solaires. Filiale de Total.
Enerplan	Syndicat patronal et interprofessionnel de l'énergie solaire au niveau national. Les membres sont issus des branches de l'industrie, de la construction, du commerce et des services.
Groupement des particuliers producteurs d'électricité photovoltaïque (GPPEP)	Association de particuliers (plus de 9 000 adhérents).
Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)	Association de collectivités territoriales et de leurs établissements publics chargés de l'organisation et/ou de l'exploitation de certains services publics (plus de 800 adhérents).
Région Occitanie	Collectivité.
Bouygues Immobilier	Promotion immobilière.
Embix	<i>Start-up</i> d'aide à la mise en œuvre de <i>smartgrid</i> .
Schneider Electric	Producteur de solutions numériques d'énergie et d'automatismes.

Tableau 1 : Acteurs de la filière électrique étudiés.

Nombreux sont ceux qui dépendent de la facture finale, or l'AC vient perturber cette équation : un autoconsommateur continuera à solliciter l'électricité du réseau lorsque ses panneaux solaires ne lui procureront pas l'énergie dont il a besoin. Face aux incertitudes associées à ces perturbations, les acteurs du système existant adoptent et défendent des postures différentes, qu'ils justifient par leur interprétation de la situation (Reverdy, 2010). Selon la façon dont ils expriment ces interprétations, trois postures peuvent être globalement dégagées : les convaincus, les ambivalents et les prudents. Elles traduisent la teneur des discours explicites de ces acteurs, et reflètent également les intérêts ou les rôles qu'ils tiennent dans le réseau électrique.

D'un côté, les « convaincus » englobent les acteurs économiques ayant un intérêt direct dans le développement du solaire et dans celui d'offres en AC, potentiel vecteur de croissance du secteur du photovoltaïque. Le syndicat de l'énergie solaire Enerplan est ainsi en tête de file des acteurs ayant montré un engagement fort en faveur de l'essor de l'AC, et de son soutien *via* divers mécanismes fiscaux et économiques.

D'un autre côté, ceux que nous nommons ici les « prudents » sont les acteurs garants, à l'échelle nationale, du bon fonctionnement du réseau électrique, tels que RTE ou la CRE. Il est à noter que ces acteurs ne se sont pas positionnés contre l'AC, mais expriment dans leurs discours des arguments pour un développement maîtrisé.

Entre ces deux postures, d'autres acteurs, nommés ici les « ambivalents », semblent adhérer en partie à certains aspects de ces changements mais sont attentifs à leurs conséquences, et estiment que les incertitudes sont encore trop importantes pour exprimer un positionnement clair.

En synthèse, le Tableau 2 situe les acteurs de la filière électrique selon la posture exprimée dans le cadre de cette étude.

Ces postures, relatives, reflètent notre propre analyse des discours recueillis au moment de l'étude, et ne signifient pas que ces acteurs sont nécessairement enfermés dans une posture, ou que leur stratégie se résume à cette posture, ni même qu'une seule et unique posture existe au sein de l'organisation.

Les discours engendrés par la perspective du développement de l'autoconsommation

Nous proposons d'illustrer ces trois postures à travers l'étude des discours des acteurs autour de quatre dimensions du système actuellement en transition, que l'essor de l'AC viendrait perturber : réglementaire et politique, marchande et économique, technologique, et enfin sociale.

Posture	Acteurs étudiés
Prudente	CRE – RTE
Ambivalente	Enedis – Enercoop – EDF EN – FNCCR – Embix
Convaincue	Enerplan – GPPEP – Bouygues Immobilier – Schneider Electric – Total Solar – Région Occitanie

Tableau 2 : Synthèse des postures reflétées dans le discours des acteurs de la filière vis-à-vis du développement de l'AC.

La dimension réglementaire et politique

La tarification classique de l'électricité repose sur le principe de « péréquation tarifaire », qui assure une solidarité entre les personnes et les territoires. Environ un tiers du prix du kWh (le TURPE – Tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité) sert à financer les gestionnaires de réseau pour assurer cet accès à tous. Un autoconsommateur quand il autoproduit ne se sert pas ou quasiment pas du réseau. Il s'en sert quand il produit plus qu'il ne consomme, ou lorsqu'il consomme plus qu'il ne produit. Quand il ne se sert pas du réseau, doit-il payer cette contribution à la gestion de ce dernier ? Concernant les taxes sur l'électricité qui représentent un autre tiers du prix du kWh transitant sur les réseaux, l'exonération pose les mêmes problèmes en termes de moindre assiette fiscale et de moindre participation des autoconsommateurs. Déterminer si l'autoconsommateur est un consommateur comme les autres conduit ainsi à réinterroger les principes de tarification de l'électricité, à l'origine de nombreux débats.

Si ces débats se sont principalement cristallisés autour de la tarification, c'est que celle-ci constitue un facteur majeur pour le développement ou le gel de l'AC.

Ces mécanismes traduisent ainsi une transition politique et réglementaire à deux vitesses : d'un côté, des initiatives sont mises en œuvre pour pousser le développement de l'AC et des technologies associées (exonérations de taxe, primes à l'investissement, appels d'offres, etc.). D'un autre côté, les flous que nous soulignerons dans les volets suivants se traduisent par une grande prudence du régulateur. Or, la vitesse de la transition sur le volet politique et réglementaire n'est pas anodine. Pour comprendre ce volet, il est nécessaire de replacer la France comme un acteur parmi d'autres plus ou moins puissants et plus ou moins alliés dans la course à la transition. D'un côté, la France entend gagner la compétition face aux puissances telles que la Chine, ce qui exige agilité et rapidité ; de l'autre, la réglementation tend à contrôler étroitement le développement de l'AC. On retrouve ici les deux positions opposées des acteurs.

Les « prudents » prônent ainsi un développement maîtrisé, afin d'intégrer progressivement ses répercussions réelles sur le système électrique :

- « S'agissant des dispositifs de soutien, ces derniers doivent être adaptés à la diversité des situations et permettre un développement optimal et maîtrisé de l'AC. [...] Cependant, le soutien à l'AC ne doit pas freiner le développement de grandes centrales solaires au sol qui contribuent très majoritairement, et à moindre coût, aux objectifs de développement des EnR, » (délibération de la CRE, 2018).

Les « convaincus » veulent un développement plus rapide de l'AC pour développer des solutions aux questions qu'elle soulève, ce qui suppose qu'elle soit protégée et favorisée :

- « Pour ne pas laisser prospérer dès le début, on va empêcher que ça se développe. C'est la préconisation jacobine aujourd'hui qui se fait jour par la CRE. [...] Donc on a un peu l'impression qu'on a des lunettes à focale variable : elles agrandissent ce qui pourrait peut-être poser problème, et elles sont myopes sur le reste. [...] Donc, nous, nos préconisations d'aujourd'hui, c'est de se dire : "On en est au début du truc". Si la seule chose dont on a besoin c'est de ne pas être taxé et de pas avoir de subvention en contrepartie, c'est vraiment un système libéral. Eh bien on dit : "Au début, il n'y a pas d'effet macro-économique, on fait une défiscalisation du CSPE, du TICFE, pour quinze ans", » (entretien Enerplan).

Entre les deux se situent les « ambivalents », qui voient dans ce changement de règles du jeu des opportunités sur d'autres dimensions, mais aussi des risques.

La dimension économique et marchande

En tant que pratique, l'AC revêt deux facettes principales : de nouveaux modes de production (locale, décentralisée), mais aussi de nouveaux modes de consommation. Cette dynamique de décentralisation et d'avènement du « consomm'acteur » ou producteur-consommateur (Cochet, 2000) conduit à des transformations du régime économique sur lequel est construit le système électrique français. La pratique de l'AC modifie les mécanismes de création de valeur autour de l'électricité. D'abord, elle conduit les fournisseurs d'électricité à repenser leur modèle économique :

- « Historiquement, on est acheteurs-vendeurs d'électricité, mais tous les fournisseurs d'électricité se posent la question de : "Comment sortir de ce modèle unique ? Comment se diversifier ? Et comment proposer des nouveaux services ?" [...] Ce qui est dans la dynamique pour nous, en tant que fournisseurs, pour tous les fournisseurs là-dessus, c'est que ces nouveaux services sont presque en contradiction directe avec notre cœur de métier, » (entretien Enercoop).

Ensuite, elle concerne également le transport, géré par RTE, et la distribution d'électricité, gérée principalement par Enedis. Pour ces acteurs, un second facteur d'incertitude vient s'ajouter : à quoi va ressembler le réseau futur ? Quelle part pour le renouvelable ? Quelle place pour l'AC ? Quelles perspectives de sobriété énergétique ? Quelle distribution géographique de ces nouvelles formes de production et consommation ? Quelle articulation avec les territoires (villes intelligentes, territoires à énergie positive...) ? Chacune des réponses à ces questions a des répercussions à la fois sur l'infrastructure et le pilotage des réseaux, mais également sur leur financement :

- « Un développement à grande échelle de l'AC doit être anticipé, monitoré et maîtrisé afin de ne pas mettre à risque le financement et le pilotage du réseau. Par ailleurs, l'attention doit aussi porter sur la tarification de l'autoconsommation afin de ne pas générer

d'effets d'aubaines coûteux pour la collectivité. Les systèmes électriques sont fondés sur les principes de la solidarité et donc d'une bonne répartition des coûts pour la collectivité. L'AC doit être un mode d'approvisionnement complémentaire au reste, mais ne peut pas remettre en cause l'équilibre global de solidarité, » (entretien RTE).

Le cas du périmètre de l'ACC (voir Tableau 3) est particulièrement parlant, puisque le périmètre des opérations étant restreint à un poste de transformation haute tension/basse tension, l'opération possible se limite souvent à un immeuble. Les « convaincus » indiquent que cela réduit la taille des opérations et les économies d'échelle, quand les « prudents » prennent en compte la réalité des flux électriques qui transitent toujours vers le point de soutirage le plus proche.

Or, si l'AC remet en question les mécanismes de transaction marchande classiques de l'électricité, elle amène aussi de nouveaux besoins qui sont monétisables. On voit ainsi apparaître de nouveaux métiers, tels que des « agrégateurs », qui permettent de rassembler des capacités énergétiques issues de sites de production décentralisés pour assurer une meilleure flexibilité entre offre et demande d'énergie. Les producteurs d'énergie commencent à développer leur offre commerciale d'AC, ou encore des services d'accompagnement du consommateur pour optimiser sa facture.

La capacité d'une niche à se renforcer en se liant à d'autres niches est aussi mise en avant :

- « Parce que l'enjeu industriel, il est sur la domotique, les véhicules électriques, avec le *smart charging*, les "*vehicles to grid*", les "*vehicles to building*", d'exploiter au maximum la flexibilité locale. C'est là où il y a des vrais enjeux. Tant qu'on restera sur un système hyper centralisé sans incitation gestionnaire ou de distribution du réseau de travailler à l'optimal, et qu'on lui couvrira tous ses coûts, ben... on restera enfermés dans le monde de 46, on ne se projettera pas dans le monde du XXI^e siècle, ce que font d'autres pays, » (entretien Enerplan).

Au niveau des territoires, il y a également des enjeux de développement du tissu des PME, nouveaux acteurs économiques du secteur de l'énergie, des enjeux d'économies sur leurs propres factures souvent lourdes, mais étant propriétaires des réseaux ils ne sont pas indifférents aux surcoûts possibles. Ainsi, les « ambivalents » restent mesurés :

- « [Concernant l'évolution du tarif de l'électricité], là-aussi on est vigilants, pour que l'on donne quand même un signal qui permette un certain niveau de péréquation, et qu'on n'aille pas vers une remise à plat complète du système [...]. Donc la vision globale des élus, quand même, c'est de rester dans une certaine sécurisation de qualité de service, [...], pour qu'on reste quand même à un optimum, et que ça permette de réancrer dans les territoires des PME-PMI, des entreprises, » (entretien FNCCR).

Ces différents facteurs d'incertitude expliquent qu'à ce jour la vision des conséquences économiques à l'échelle nationale reste encore floue.

	Caractéristiques	ACI	ACC
	Producteur	Une personne A	Une ou plusieurs personnes
	Consommateur	La même personne A	Une ou plusieurs personnes
	Organisation des participants	Non concerné	Producteurs, consommateurs regroupés au sein d'une Personne morale organisatrice, pour répartir l'énergie autoproduite
	Périmètre	Non concerné	Participants en aval d'un même poste HTA/BT
Soutiens indirects	Exonération TURPE	Oui	Non
	Exonération CSPE	Oui	Non
Soutiens directs	Prime à l'investissement	Oui	
	Tarif de rachat du surplus	Oui	< 100 kWc : oui Entre 100 et 500 kWc : appel d'offres

Tableau 3 : Distinction entre autoconsommation individuelle (ACI) et collective (ACC).

La dimension technologique

Un développement à grande échelle de l'AC implique des pics de production à des heures et à des périodes de l'année où la consommation n'est pas la plus forte. Si l'AC peut permettre de produire une électricité « potagère » et de réduire ses factures d'électricité, l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, 2018) estime cette réduction à 15-25 %, d'autres usages sont envisageables. Si l'on souhaite aller plus loin que la réduction de sa facture, et rendre des services au réseau, il peut alors devenir nécessaire de stocker son énergie :

- « Le stockage permettrait d'avoir un surplus d'énergie sur un laps de temps relativement court, et ce laps de temps relativement court, c'est ce qu'on appelle des pics de puissance. Si vous résorbez ce pic de puissance, on n'a pas besoin de dimensionner les réseaux et les centrales nucléaires pour répondre à ce pic de puissance, » (entretien GPPEP).

Le stockage constitue ainsi la seconde innovation technologique majeure sur laquelle repose le développement de l'AC. Il est à noter qu'il pourrait également permettre d'éviter des renforts de réseau (et donc des coûts) et de sécuriser l'approvisionnement dans des zones en bout de ligne. Si une diversité de solutions sont en développement (batteries, usage du véhicule électrique...), le stockage demeure encore une variable

d'incertitude majeure du fait de son coût. Alors que cette innovation semble essentielle, la CRE déplore son absence dans les projets actuels :

- « Il est ressorti de la concertation organisée par la CRE que l'autoconsommation associée au stockage est encore rare, » (délibération CRE).

Pour certains acteurs privés, la situation est due au cadre réglementaire :

- « Aujourd'hui, en France, le cadre réglementaire désavantage, enfin n'incite pas pour le dire poliment, à l'installation de batteries, du tout. Et donc économiquement, l'offre d'autoconsommation avec batterie ne fait pas sens. Puisqu'en résumant simplement, l'électricité produite localement, mais non autoconsommée, bénéficie d'un tarif de rachat quand elle est injectée sur le réseau, » (entretien EDF EN).

La troisième innovation technologique est numérique, et elle permettrait, à terme, d'envisager l'AC non pas comme un simple « revenu d'appoint » pour une constellation de foyers, mais comme une réorganisation plus large du réseau électrique. Pour cela, les technologies « intelligentes » (*smart grid*, *microgrid*, compteurs intelligents, *blockchain*) permettraient de piloter en temps réel la consommation et la production d'énergie, en distribuant l'électricité produite localement selon les besoins et, surtout, en adaptant les besoins à la production.

Selon qu'elle se combine ou non avec du stockage et avec l'intelligence des réseaux, l'AC perturberait plus ou moins fortement le système existant. Si les EnR se développent fortement, notamment *via* l'AC, alors que leur production est par nature intermittente (soleil, vent), le mode de gestion de l'équilibre du réseau serait amené à se transformer : en l'absence de stockage, la consommation devrait alors être adaptable aux contraintes des énergies intermittentes. Cette capacité à piloter la demande d'énergie est nommée « maîtrise de la demande ». Mais, là encore, les projets introduisant cette variable ne sont pas légion :

- « [Concernant les appels d'offres de la région] Dans notre système de notation des projets soumis, il y a un critère sur l'aspect maîtrise de la demande [...], mais très peu de projets le prennent en compte, et quand c'est le cas, c'est avec du stockage thermique, » (entretien Région Occitanie).

La dimension sociale

Alors que les débats se multiplient sur les aspects technologiques, réglementaires et marchands de l'AC, les transformations sociales que cette pratique pourrait porter demeurent toutefois plus silencieuses. Nous avons ainsi relevé différents chantiers de transition sociale qui demeurent en suspens.

D'abord, le développement de l'AC amène à poser la question de l'acceptation sociale : tout le monde voudrait-il autoconsommer ? Pouvoir produire son électricité potagère semble intuitivement attrayant. Néanmoins, la sous-estimation de l'acceptation sociale a constitué à de multiples reprises un obstacle par lequel les acteurs du réseau électrique ont été plus ou moins « pris par surprise » (Chamaret *et al.*, 2020) : compteurs Linky, résistance aux lignes haute tension, etc. Par ailleurs, un argument récurrent est que l'AC pourrait impliquer une prise en main par les individus de leur production et de leur consommation en les rendant visibles. Les consommateurs deviendraient « consomm'acteurs » ou consommateurs-producteurs (Cochet, 2000) :

- « Vous voyez tout simplement la courbe, votre production d'électricité qui est sur le côté, et votre consommation de l'autre côté, et quand on s'aperçoit que l'on consomme plus que l'on produit, on se dit : "est-ce que je ne pourrais pas tout simplement essayer de diminuer ma consommation ?" Et donc cet effet pousse les gens à faire des économies d'énergie, » (entretien GPPEP).

Si cette conscientisation a lieu, on peut alors se demander si elle rejaillira sur les comportements de soutirage depuis le réseau :

- « C'est-à-dire que la partie un peu stable, elle se passe en interne, c'est lui [le consommateur] qui la gère, et puis il nous donne, ou il ne consomme que ce qu'on appelle la "dentelle", c'est-à-dire la variation au-dessus. Et ça, c'est ce qu'il y a de plus complexe à gérer pour nous. D'une part, parce que ça fait un petit volume, mais toujours autant de gestion [...]. Et donc quand on récupère des petits bouts de "dentelle" par-ci par-là, en fonction des nuages, etc. et qu'on n'a plus du

tout la base, on est totalement impactés. [...] Ça ne veut pas dire que ce n'est pas intéressant, mais ça veut dire qu'il y a une vraie réflexion sur comment on fait ça, » (entretien Enercoop).

Enfin, ce nouveau mode de consommation oblige à penser les effets que son développement pourrait avoir en termes d'inégalités, qui sont de deux types. La première inégalité a trait au fait que les plus précaires puissent se voir exclus de l'AC et donc participer davantage au financement du réseau que les autoconsommateurs, ces derniers, dans le cas de l'ACI (individuelle), n'y contribuant pas pour toute l'énergie autoconsommée (exonération de TURPE et de taxes, voir Tableau 3, page 9). La seconde inégalité concerne les territoires et les variations d'ensoleillement. Dans ces deux cas, c'est le principe même de péréquation tarifaire et de solidarité entre les personnes et les territoires qui est mis en cause. Le maintien de la péréquation s'oppose alors à la recréation de la solidarité au travers d'autres mécanismes :

- « On nous a dit : "Oui, mais la solidarité nationale..." Soit ! Mais si on essayait d'inventer des nouveaux modèles ? Et c'est ce que propose Enerplan, aujourd'hui, d'ouvrir les contrats de vente en surplus à, par exemple, un programme solaire solidaire. De sorte que quand on a du surplus d'électricité, on puisse le flécher à des précaires, » (entretien Enerplan).

L'analyse des discours autour de l'AC révèle ainsi que ce qui est expérimenté dans le cadre de cette niche n'est pas la technologie en elle-même, ni uniquement les pratiques qui l'entourent, mais bien la vision du réseau dans son ensemble et de ses possibles évolutions. Cette vision est pourtant loin d'être consensuelle.

Le rôle des acteurs dans l'élargissement progressif de la définition de l'autoconsommation

Depuis 2018, le bras de fer engagé entre les acteurs à la suite des délibérations de la CRE a perduré, visant principalement les règles entourant l'ACC (collective), l'ACI (individuelle) bénéficiant quant à elle de suffisamment de soutiens et d'exonérations pour être rentable économiquement – et ces mesures n'ont pas été remises en question (voir Tableau 3). Les évolutions de sa définition se sont ainsi progressivement alimentées des discours poussés par les différentes postures évoquées précédemment. Dès 2018, le discours des « convaincus » a trouvé une certaine place politique, au sein du plan « Place au soleil » du ministère de la Transition écologique, qui définit un périmètre plus large de l'ACC, ne limite pas les soutiens aux installations (de puissance inférieure à 500 kwc) et ouvre la possibilité de tiers investisseurs. Le niveau européen évolue également en ce sens avec la Directive européenne du 11 décembre 2018. En 2019, la loi Pacte et l'arrêté ministériel ont élargi définitivement le périmètre de l'ACC et ont augmenté la limite de puissance cumulée des installations. Les opérations d'ACC ne sont toujours pas exonérées de TURPE et de CSPE, ce que déplorent les acteurs de la filière du solaire. Afin de parer aux contraintes financières restantes, les territoires commencent à jouer un rôle majeur au travers des subventions allouées aux projets d'ACC.

À chacune de ces étapes, l'intervention des acteurs pour influencer le pouvoir exécutif ou législatif a fait l'objet de controverses. Par exemple, les plus convaincus tels qu'Enerplan déplorent la posture de frein de la CRE qui s'est, à chaque fois, exprimée pour une limitation des dispositifs envisagés. D'autres acteurs, comme ce dirigeant d'un bureau d'étude solaire publiant de nombreux articles sur le sujet, se sont également exprimés sur leur propre rôle de *lobbying* :

- « Mais que de temps, d'intrigues, de consultations et de rencontres avec des parlementaires ou des hauts fonctionnaires de la DGEC pour en arriver là. C'est un fait, » (A. Joffre, TECSOL, Vertsun, 26 septembre 2019).

Par ailleurs, cette négociation entre les « convaincus » et les « prudents » s'est traduite par d'autres modes d'action plus directs, tels que les recours en justice. Aussi, par deux fois Enerplan a saisi le Conseil d'État : une première fois en 2017, contre une circulaire de Bercy concernant l'exonération de CSPE ; puis une deuxième fois, face à la décision de TURPE optionnel spécifique à l'ACC de la CRE en 2018, mesure considérée comme « punitive ».

Enfin, la clarification de l'ACC est allée de pair avec un engagement progressif sur le sujet d'acteurs dont le positionnement était moins clair ou moins vindicatif au départ. Cet engagement s'est traduit par l'éclosion d'offres commerciales et de campagnes de communication destinées à sensibiliser les clients sur l'ACC. Désormais, au moins deux des principaux fournisseurs, EDF EN et Total Direct Énergie, proposent des offres d'AC complètes, de l'étude du projet à sa réalisation concrète, en passant par un accompagnement et des solutions de gestion intelligente de l'énergie. EDF a également pris part à une des 20 opérations d'ACC qui sont sorties de terre à ce jour. Enercoop diffuse des webinaires de sensibilisation au sujet. Enedis a participé à la première opération d'ACC et soutient cinq projets d'ACC au niveau national.

Au-delà de sa mise en œuvre opérationnelle encore limitée, l'AC poursuit donc son développement au travers d'un espace de débats et de négociations. Nous allons à présent discuter des implications théoriques et pratiques de ces résultats.

Discussion et conclusion

Les débats persistants sur l'AC révèlent l'intérêt d'appréhender une « niche de transition » comme un espace de narration ou de mise en discours, tout autant qu'un espace d'expérimentation technologique. Au sein de cet espace, les acteurs entrevoient avec incertitude le développement d'une pratique encore émergente, les conduisant à renégocier collectivement la configuration du système. Si l'approche de Geels ne permet pas de déterminer si une activité est *a priori* une niche ou non, elle a permis tout de même d'orienter la réflexion et l'analyse : elle constitue une théorie orientante (*orienting theory*) au sens de Whyte (1984). Dans ce cadre, il nous semble qu'elle pourrait être utilisée pour de futures recherches concernant les

perturbations possibles des autres niches identifiées telles que des technologies « intelligentes » d'information (compteurs intelligents, maisons connectées...), ou de nouvelles formes de stockage, ou encore de mobilité. Ici, l'analyse de l'AC en tant que niche de transition permet de tirer plusieurs enseignements théoriques et pratiques quant à la conduite de transitions.

Tout d'abord, l'étude des discours autour de l'AC aide à clarifier la nature de la controverse autour de son développement. Notre analyse illustre à quel point la transition dans laquelle s'inscrit une niche requiert de déconstruire l'ensemble des structures existantes, qu'elles soient technologiques, politiques et réglementaires, mais aussi sociales, économiques et marchandes (Schot et Geels, 2007). Si les acteurs s'accordent sur le potentiel perturbateur de l'AC, c'est essentiellement dans la recherche d'un nouvel équilibre que les points de vue divergent ou tatônent : alors que les postures des acteurs sont relativement apparentes sur les dimensions réglementaire et économique, elles sont plus ambiguës ou souterraines quant aux dimensions sociales et technologiques. Cette conclusion invite à l'approfondissement des mécanismes à l'œuvre dans la reconstruction d'une représentation partagée d'un système en transition, en tenant compte des incertitudes présentes dans les différentes dimensions du système (Reverdy, 2010).

L'analyse des discours autour de l'AC comme niche, en termes d'effet sur les dimensions du régime, révèle l'existence d'incertitudes particulièrement fortes autour de la dimension sociale. Ceci témoigne en effet de la difficulté à aborder la transition énergétique en prenant en compte les pratiques : malgré l'expérience de l'évolution passée des grands systèmes, les analyses se centrent plutôt sur les aspects technologiques, laissant le niveau des pratiques relativement mal connu. Or ce sont les pratiques qui sont déterminantes pour analyser la dynamique de l'AC. L'approche de la consommation énergétique par la théorie des pratiques (Warde, 2005) semble particulièrement prometteuse, dans la mesure où elle permet de passer d'une « analyse de "l'avoir" à celle du "faire" » (Dubuisson-Quellier et Plessz, 2013). Ici, la consommation électrique, pour un consommateur, semble davantage associée à la possibilité de « faire » – au travers de ses usages de l'énergie – qu'à un « avoir » (*i.e.*, la possession de kWh). Les pratiques sociales sont définies par Reckwitz (2002) comme un comportement routinier, constitué d'éléments interdépendants que sont les activités corporelles, mentales, les connaissances, les savoir-faire, les choses et leurs usages. Les pratiques associées aux usages de l'énergie restent assez inconscientes chez le consommateur, et dépendent à la fois des habitudes et des structures dans lesquelles ses usages sont ancrés (Gram-Hanssen, 2011 ; 2014).

Sur le plan managérial, une meilleure connaissance des pratiques de consommation électrique permettrait d'identifier les leviers de changement. Les pratiques des autoconsommateurs sont quasi absentes du discours des acteurs étudiés. Il repose pour l'instant sur des représentations, voire des imaginaires, assez flous de l'autoconsommateur : existe-t-il des freins et des

leviers spécifiques selon les pratiques de consommation énergétique ? Éclairer ces questions aiderait ainsi à mieux penser la manière d'organiser, de déclencher et de piloter la trajectoire de développement de l'AC (Dubuisson-Quellier, 2016 ; Dumez et Renou, 2018).

En conclusion, la notion de « niche » a permis de mieux définir le caractère perturbateur du phénomène d'auto-consommation. Elle révèle la difficulté à construire une représentation partagée du nouvel équilibre à trouver, compte tenu des incertitudes associées à chaque dimension et à leurs modalités d'articulation. Par ailleurs, le cas de l'autoconsommation suggère la nécessité d'appréhender l'étude des transitions socio-techniques à l'échelle des pratiques, afin de mieux saisir le passage d'une innovation au caractère technique vers des transformations d'ordre social, et d'appréhender le rôle que ces transformations pourraient jouer dans la transition du système dans son ensemble.

Les auteurs remercient les participants à l'atelier d'écriture AEGIS qui les ont aidés à améliorer le texte, ainsi que les deux relecteurs anonymes.

Bibliographie

- ADEME (2016), « Mix électrique 100 % renouvelable ? Analyses et optimisations », étude.
- ADEME (2018), « L'autoconsommation d'électricité d'origine photovoltaïque », avis, février.
- AYACHE M. & DUMEZ H. (2011), « Le codage dans la recherche qualitative une nouvelle perspective ? », *Le Libellio d'Aegis*, 7(2), pp. 33-46.
- BELTRAN A. & CARRE P. (2017), *La vie électrique. Histoire et imaginaire (XVIII^e-XXI^e siècle)*, Paris, Belin.
- BOUDAUD B. (2013), « Les énergies renouvelables, énergies des collectivités territoriales ? », *Annuaire des Collectivités Locales*, 33(1), pp. 195-204.
- CHAMARET C., STEYER V. & MAYER J. C. (2020), "'Hands off my meter!' When municipalities resist smart meters: Linking arguments and degrees of resistance", *Energy Policy*, vol. 144, September, 11156.
- COCHET Y. (2000), *Stratégie et moyens de développement de l'efficacité énergétique et des sources d'énergie renouvelables en France : rapport au Premier ministre*, Paris, La Documentation française.
- DUBUISSON-QUELLIER S. & PLESSZ M. (2013), « La théorie des pratiques. Quels apports pour l'étude sociologique de la consommation ? », *Sociologie*, 4(4), pp. 451-469.
- DUBUISSON-QUELLIER S. (2016), *Gouverner les conduites*, Paris, Les Presses de Sciences Po.
- DUMEZ H. & RENO S. (2018), « Les énergies renouvelables existent-elles et peut-on piloter la transition énergétique ? », *Gérer et Comprendre*, n°134, décembre, pp. 3-13.
- DUNSKY P. U. (2004), « La révolution électrique en cours : portrait de l'émergence d'une nouvelle architecture dans les pays industrialisés », *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 5(1), pp. 1-13.
- EVRRARD A. (2014), « Les énergies renouvelables et l'électricité », *Écologie & politique*, n°2, pp. 67-80.
- GEELS F. W. (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study", *Research policy*, 31(8-9), pp. 1257-1274.
- GEELS F. W. (2010), "Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective", *Research policy*, 39(4), pp. 495-510.
- GEELS F. W. (2011), "The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms", *Environmental innovation and societal transitions*, 1(1), pp. 24-40.
- GRAM-HANSSSEN K. (2011), "Understanding change and continuity in residential energy consumption", *Journal of consumer culture*, 11(1), pp. 61-78.
- GRAM-HANSSSEN K. (2014), "New needs for better understanding of household's energy consumption – behaviour, lifestyle or practices?", *Architectural Engineering and Design Management*, 10(1-2), pp. 91-107.
- RAINEAU L. (2011), « Dossier "Adaptation aux changements climatiques" - Vers une transition énergétique ? », *Natures Sciences Sociétés*, 19(2), pp. 133-143.
- RECKWITZ A. (2002), "Toward a theory of social practices: A development in culturalist theorizing", *European journal of social theory*, 5(2), pp. 243-263.
- REVERDY T. (2010), « Assumer les incertitudes dans un marché en transition », *Revue française de Gestion*, 2010/4, n°203, pp. 101-117.
- RÜDINGER A., COLOMBIER M., BERGHMANS N., CRIQUI P. & MENANTEAU P. (2017), « La transition du système électrique français à l'horizon 2030 : Une analyse exploratoire des enjeux et des trajectoires », *Institut du développement durable et des relations internationales*, pp. 1-38.
- SCHOT J. & GEELS F. W. (2007), "Niches in evolutionary theories of technical change", *Journal of Evolutionary Economics*, 17(5), pp. 605-622.
- SMITH A. & RAVEN R. (2012), "What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability", *Research policy*, 41(6), pp. 1025-1036.
- TURNHEIM B. & GEELS F. W. (2019), "Incumbent actors, guided search paths, and landmark projects in infra-system transitions: Re-thinking strategic niche management with a case study of French tramway diffusion (1971–2016)", *Research Policy*, 48(6), pp. 1412-1428.
- WARDE A. (2005), "Consumption and theories of practice", *Journal of Consumer Culture*, 5(2), pp.131-153.
- WHYTE W. F. (1984), *Learning from the field: A Guide from experience*, Thousand Oaks (CA), Sage.