



**HAL**  
open science

## Analyser les trajectoires territoriales de transition énergétique

Dany Lapostolle

► **To cite this version:**

Dany Lapostolle. Analyser les trajectoires territoriales de transition énergétique : Les territoires hydrogène en France. *VertigO : La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement*, 2021, Hors-série 34, 10.4000/vertigo.30105 . hal-03253833

**HAL Id: hal-03253833**

**<https://hal.science/hal-03253833>**

Submitted on 8 Jun 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License

---

## Analyser les trajectoires territoriales de transition énergétique

Les territoires hydrogène en France

Dany Lapostolle

---



### Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/30105>

DOI : [10.4000/vertigo.30105](https://doi.org/10.4000/vertigo.30105)

ISSN : 1492-8442

### Éditeur

Les Éditions en environnement VertigO

### Édition imprimée

Date de publication : 28 avril 2021

Ce document vous est offert par Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



### Référence électronique

Dany Lapostolle, « Analyser les trajectoires territoriales de transition énergétique », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 34 | avril 2021, mis en ligne le 28 avril 2021, consulté le 08 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/30105> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.30105>

---

Ce document a été généré automatiquement le 8 juin 2021.



Les contenus de *VertigO* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

---

# Analyser les trajectoires territoriales de transition énergétique

Les territoires hydrogène en France

Dany Lapostolle

---

- 1 En mai 2016, le gouvernement français, dans le cadre de son programme de réindustrialisation du pays « Nouvelle France industrielle », lance l'appel à projets « Territoires hydrogène ». Celui-ci a pour objectif de faire émerger des démonstrateurs recourant au vecteur hydrogène<sup>1</sup>. Ces démonstrateurs s'inscrivent dans des dynamiques territoriales au service de la transition énergétique pour la croissance verte issues de la loi éponyme du 17 août 2015. En novembre 2016, sur une centaine de candidatures, 39 projets sont lauréats ; ils ouvrent des perspectives en matière de souveraineté énergétique, de neutralité carbone et de création d'emplois. Ces projets touchent au stockage : l'hydrogène peut être produit par électrolyse à partir d'eau et d'électricité, ce qui permet de stocker l'électricité sous forme de gaz. Ils concernent également la production d'électricité : en l'utilisant dans une pile à combustible, l'hydrogène se transforme en électricité et en eau, ce qui permet de l'utiliser comme carburant pour les voitures sans émission de CO<sub>2</sub>. Ils se saisissent du captage du CO<sub>2</sub> : l'hydrogène couplé au CO<sub>2</sub> permet de fabriquer du méthane de synthèse utilisé comme du gaz normal : il recycle le gaz carbonique qui s'échappe des usines et décharges pour le réinjecter dans les réseaux de gaz.
- 2 Mais de nombreux verrous techniques et économiques demeurent pour produire de l'hydrogène vert à partir d'une électricité décarbonée. C'est l'objet d'une partie des démonstrateurs lauréats de lever ces verrous pour assurer le déploiement de ces technologies à grande échelle. La création de sites pilotes mobilise une coalition d'acteurs institutionnels qui associe de manière plus ou moins liée l'Union européenne, l'État, les régions, des syndicats départementaux d'énergie, des intercommunalités, des municipalités, des laboratoires de recherche publics et privés, des petites, moyennes et grandes entreprises qui en assurent le cadrage technico-économique. Mais la

conception et la gestion de ces démonstrateurs s'inscrivent dans un processus de territorialisation de la transition énergétique qui dépasse le seul cadrage technico-économique. Des enjeux d'aménagement, d'articulation d'échelles spatiales et institutionnelles, de gouvernance et de démocratisation de cette action publique qui structure l'avenir des territoires et de leurs habitants apparaissent en arrière-plan. C'est sur ces conditions de territorialisation de la transition énergétique cachées derrière la matérialité des démonstrateurs que nous portons le regard.

- 3 En dépit de leur caractère peu convivial (Illich et al., 1973) nous faisons l'hypothèse que ces démonstrateurs hydrogène, cadrés techno-économiquement, jouent un rôle de médiateur dans le processus de territorialisation de la transition énergétique, c'est-à-dire le passage d'un système énergétique carboné énergivore à un système énergétique décarboné. Les démonstrateurs hydrogène seraient médiateurs entre systèmes techniques incomplets ; entre échelles spatiales et institutionnelles ; entre logiques économiques et écologiques ; entre cadrages « *top-down* » et « *bottom-up* » de l'action publique ; entre contestation des politiques publiques et innovations technologiques.
- 4 Nous rendons compte des enjeux théoriques et méthodologiques que pose cette hypothèse en proposant un essai de grille d'analyse qui s'inscrit dans l'approche transdisciplinaire<sup>2</sup> des études de la transition (CISS/Unesco, 2013). Celles-ci en rapprochant des concepts et des théories qui peuvent être « utilisés de manière complémentaire et pour soutenir des explications concurrentes [...] ont des implications sur les styles méthodologiques et la manière dont différents types de données quantitatives et qualitatives pourraient être reliés entre eux » (Markard et al., 2012 p 963).
- 5 Nous appliquons notre grille d'analyse à deux terrains bourguignons lauréats de l'appel à projets Territoire hydrogène. Chacun des éléments de cette grille est une proposition en soi qui peut être prise isolément ou en relation avec les autres.

## Cadre conceptuel. Éléments de définition de la grille d'analyse

- 6 La « structure de l'opportunité territoriale de transition » désigne la façon dont le contexte sociotechnique, politique et spatial crée ou empêche les opportunités d'action collective, de revendication et de mise en œuvre de trajectoires alternatives de transition (Rosenbloom, 2017) au sein d'un territoire défini comme un système d'organisation de l'espace investi des intentions et des pratiques des acteurs (Raffestin, 1980). La structure d'opportunité territoriale de transition est le fruit d'une combinaison de la « *multilevel approach* » (Geels, 2002, 2007, 2010) et de la théorie des structures d'opportunité politique (Mac Adam et al., 2001). Elle fait une place particulière à l'articulation des échelles spatiales de la transition.
- 7 La « *multi level approach* » n'est pas une théorie, mais un cadre analytique et heuristique pour comprendre la transition énergétique. Elle met en relation trois niveaux d'analyse : le paysage socio-technique, le régime socio-technique et les niches. Ces trois composantes sont en interaction. Pour Geels (Geels, 2004), un régime socio-technique (RST) est l'ensemble de règles intégrées dans les pratiques d'ingénierie, les technologies, les processus de production, les caractéristiques des produits, les compétences et procédures, les techniques de définition des problèmes et de leur

résolution. Ces éléments s'inscrivent dans des institutions et infrastructures. Étudier un régime socio-technique c'est identifier les acteurs sociaux, politiques, économiques et scientifiques qui influencent les trajectoires technologiques. Cela suppose d'analyser les cadres cognitifs de leurs pratiques et routines. Les trajectoires technologiques se situent dans un paysage sociotechnique (PST) constitué d'un ensemble de tendances structurelles profondes. Le terme « paysage » renvoie aux dispositions matérielles et spatiales des villes, des usines, des autoroutes, des infrastructures en général. Le PST fait également référence à des facteurs hétérogènes, tels que le prix du pétrole, la croissance économique, les guerres, l'émigration, les grandes coalitions politiques, les valeurs culturelles et normatives, les problèmes environnementaux. Le paysage est un contexte d'interactions plus large que le régime. Le régime fait référence aux règles de cadrage des activités au sein des communautés, tandis que le PST fait référence à des facteurs externes technologiques plus larges. Les paysages changent, mais plus lentement que les régimes.

- 8 Alors que les régimes génèrent généralement des innovations incrémentales, les innovations radicales émergent dans les niches. Les niches sont protégées ou isolées de la sélection et de la logique concurrentielle qui courent au sein du régime socio-technique (RST), elles servent d'incubateurs aux innovations radicales. La relation entre les trois composantes peut être comprise comme une hiérarchie imbriquée ou une perspective à plusieurs niveaux. Le niveau méso des RST représente la stabilité du développement technologique existant et l'apparition de trajectoires. Le macro-niveau du PST consiste en des facteurs externes changeant lentement, fournissant des gradients pour les trajectoires. Le microniveau des niches explique l'émergence et le développement d'innovations radicales.
- 9 De la perspective multi-niveaux, il ressort que le succès d'une nouvelle technologie n'est pas seulement régi par des processus au sein de la niche, mais aussi par des développements au niveau du régime existant et du paysage sociotechnique. « C'est l'alignement des développements (processus réussis dans la niche renforcée par les changements au niveau du régime et au niveau du paysage sociotechnique) qui détermine si un changement de régime se produira » (Kemp et al., 2001, p. 277). Les changements au niveau du paysage, par exemple, peuvent exercer une pression sur le régime et créer des ouvertures pour les nouvelles technologies.
- 10 La « *multi level approach* » propose une analyse interdisciplinaire et holistique des transitions fortement imprégnée des théories institutionnalistes. Mais elle est sous-tendue par un modèle de changement systémique axé sur la technologie et le marché (Lawhon et Murphy, 2011). Elle est biaisée en faveur de l'innovation technologique comme principal mode d'intervention systémique. Elle aborde peu la question spécifique de la territorialisation de la transition énergétique. Il lui manque la chair et l'analyse fine du jeu d'acteurs dans l'articulation des échelles spatiales et institutionnelles, des asymétries de pouvoir, du sens des lieux, de l'engagement des publics, des imaginaires concurrents (Chilvers et Longhurst 2016); en somme une approche des territorialités (Brenner et al., 2003; Brigde et al., 2013), c'est-à-dire la façon dont le pouvoir social et politique s'organise et s'exerce sur l'espace. Plus précisément, il s'agit de préciser à quoi sert le vecteur hydrogène dans ce déploiement sur et dans l'espace. Est-il une ressource ou une contrainte dans ces interactions? Comment les agendas européens et nationaux influencent-ils ce déploiement à l'échelle locale? Comment s'opère la gouvernance de la transition? Les modalités de

gouvernance fabriquent-elles des publics ? Quelle place leur donnent-elles ? À quelles échelles spatiales ? Ces échelles rendent-elles les publics capables d'agir ?

- 11 Ces questions, visant à préciser les conditions de la territorialisation de la transition, considèrent l'espace à la fois comme une donnée structurelle cadrant le jeu d'acteurs, mais aussi comme un enjeu de luttes, ces luttes pouvant transformer l'espace et les conditions de la territorialisation de la transition. C'est la raison pour laquelle il nous semble cohérent d'intégrer dans notre cadre d'analyse les logiques de participation et de contestation dont les frontières sont parfois floues en matière de démocratisation du débat environnemental (Fortin et Fournis, 2015 ; Martinais, 2015). En effet, les marches pour le climat, la contestation des champs éoliens, ou à son opposé, leur financement participatif, la création et l'occupation de zones à défendre, l'occupation des carrefours en opposition aux politiques publiques de transition énergétique qui favorisent les intérêts des acteurs dominants du régime socio-technique prennent les traits de politiques contestataires (Mathieu, 2004, 2009). Celles-ci sont « épisodiques plutôt que continues, se déroulent en public, supposent une interaction entre des requérants et d'autres, sont reconnues par ces autres comme pesant sur leurs intérêts, et engagent le gouvernement comme un médiateur, une cible ou un requérant » (McAdam et al., 200, p. 5). Les politiques contestataires font de l'espace un enjeu de lutte contre le cadrage technico-économique de la transition. Elles publicisent des logiques de territorialisation de la transition alternative qui font des territoires des « espaces énergétiques » à enjeux démocratiques, cognitifs, affectifs où topophilie et syndrome Nimby peuvent aussi bien s'opposer que se compléter (Bridge et al., 2013). Elles obligent à concilier gouvernement à distance et gouvernance territoriale de la transition (Evrard et Pasquier, 2018). La contestation comme la participation peuvent alors s'insinuer en jouant des contradictions entre tentatives de recentralisation de la gestion de la transition (gouvernement à distance) et sa réappropriation stratégique par des coalitions d'acteurs qui débouchent sur des recompositions territoriales liées à l'agrandissement du maillage territorial, à la redéfinition des compétences et chef de filât en matière de transition écologique (gouvernance territoriale) (Dupuy et Halpern, 2009).
- 12 Bref, définir la structure d'opportunité territoriale de transition suppose une approche multiscalaire qui identifie les articulations spatiales, les temporalités de l'action, les enchevêtrements institutionnels, les formes de l'action collective tout en laissant une place à l'incertitude et aux rebondissements propres aux controverses sociotechniques. Elle questionne la puissance des instruments d'action publique et les modalités de gouvernance qui se légitiment techniquement par de nouvelles compétences et politiquement en favorisant relativement la formation de publics par la participation et la contestation des politiques publiques de transition.

## La capacité énergétique territoriale

- 13 La territorialisation de la transition oscille entre une logique de recentralisation qui s'opère par le gouvernement à distance, faisant des collectivités territoriales des segments d'exécution d'une politique définie par le centre grâce à de puissants instruments d'action publique (Epstein, 2005 ; Lapostolle, 2010) et la gouvernance territoriale qui mobilise des acteurs locaux et des services déconcentrés de l'État tels que la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

(Dreal), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) où la négociation, la proximité et la coordination sans véritable hiérarchie institutionnelle conditionnent la décision. Ici, « la transversalité entre champs sectoriels, l'intéressement des citoyens sont valorisés, car considérés comme décisifs pour mettre en œuvre les politiques publiques ministérielles » (Poupeau, 2013, p. 468). Ces lectures néo-institutionnalistes des politiques publiques énergétiques montrent la dépendance au sentier du secteur énergétique français. L'État contrôle les velléités d'autonomie énergétique territoriale. Toutefois, l'analyse du jeu institutionnel n'épuise pas toutes les logiques d'action multiscalaire notamment dans l'opérationnalisation de la transition dans des démonstrateurs territoriaux. Ceux-ci permettent de lier les effets d'apprentissages, comme le développement de savoirs techniques, l'appropriation des démonstrateurs par les populations locales aux échelles de transition (Jorgensen, 2012, p. 1004) qui pourraient avoir des effets dans les changements de trajectoires de transition. Autrement dit, des coalitions d'acteurs pourraient trouver « les points de branchements » susceptibles de créer les environnements technico-économiques, institutionnels, sociopolitiques favorables à la diffusion de leurs innovations.

« Civil society actors could undertake a number of strategies, in order to prepare for and so mitigate the risks associated with this branching point. For example, (i) local community groups could establish ways of sharing knowledge and insights with other groups through social networks, in order to disseminate more widely local solutions to particular problems to take advantage of any opportunities that may have arisen; and (ii) they could lobby for active government support to be given to local community groups, rather than to large energy firms. » (Foxon et al., 2013 p. 155)

- 14 On peut alors mobiliser la notion de capacité énergétique territoriale pour rendre compte de cette dimension de la territorialisation de la transition. Territorialiser la transition reviendrait alors à créer un environnement susceptible d'augmenter les pouvoirs d'être et d'agir des individus et de leurs collectifs.
- 15 La capacité énergétique territoriale (CET) dérive des travaux d'Amartya Sen (1999 a ; 1999 b) et de leur application à l'écologie territoriale (Buclet, 2015) qui mobilise la notion de capacités territoriales (Loubet et al., 2011). « *Les capacités territoriales font référence aux opportunités individuelles d'être et de faire ce que les personnes valorisent liées à l'inscription des individus dans le territoire* ». Cette proposition revient à identifier ce qui au sein du territoire permet aux individus de convertir des ressources matérielles immatérielles en réalisations concrètes et d'atteindre les buts de vie qu'ils se fixent. Mais il existe également au sein des territoires des capacités collectives qui nécessitent de prendre en compte le rôle de l'action collective, des institutions et des structures sociales dans la création des capacités individuelles. Il faut donc inclure les processus collectifs qui sont responsables des résultats à l'échelle individuelle. Ce qui nous intéresse ici, c'est la dimension collective de la liberté de choisir, entre des trajectoires et modalités diversifiées de la territorialisation de la transition (Lapostolle, 2020).
- 16 Le caractère territorial de la capacité énergétique ne se réduit pas à un contexte d'action construit par les proximités organisationnelles et institutionnelles (Rallet et Torre, 2004) même si ces proximités sont génératrices de coordination entre diverses entités (services administratifs de l'UE, services centraux et déconcentrés de l'État, services techniques de la Région, syndicats départementaux d'énergie, services techniques intercommunaux, petites et grandes entreprises privées, entreprises

publiques, associations environnementales, collectifs citoyens ) et traduisent une vision partagée du monde, un partage de représentations, de croyances, de savoirs, de routines ou d'une logique d'appartenance. Pour opérer comme facteur de conversion d'opportunités en réalisations concrètes, la dimension sociale des proximités est nécessaire, mais insuffisante. Sa dimension géographique doit aussi être prise en compte (topographie des lieux, présence de ressources physiques, climat, distance production/consommation d'énergie ).

- 17 La CET porte aussi une dimension cognitive : définir, qualifier, caractériser un problème pour le traiter aux échelles territoriales pertinentes. La question du partage ou de la confiscation de cette dimension cognitive est essentielle dans les logiques de proximités organisationnelles et institutionnelles, la fabrique des publics et la distribution spatiale des enjeux de la TE. C'est un enjeu de réflexivité territoriale.
- 18 Cette réflexivité suppose une instrumentation : l'opérateur territorial de transition (OTT) qui tire parti des capacités novatrices des initiatives locales pour leur faire changer d'échelles spatiale et institutionnelle. L'OTT suppose de nouvelles connaissances et compétences ainsi que des procédures de choix collectifs renouvelées (Durand et Landel, 2015 ; Lapostolle et al., 2015 ). L'OTT se déploie avec la circulation de savoirs et d'expériences au sein de réseaux multiscalaires. Ces expériences liées aux opinions, aux dimensions de la sensibilité, de l'affectivité, de l'imagination ou du projet peuvent sous certaines conditions de participation enrichir cognitivement l'action collective qui territorialise la transition énergétique. En d'autres termes, « *l'OTT qui prend des formes organisationnelles et institutionnelles variées (régies, société d'économie mixte, sociétés publiques locales, sociétés par actions, coopératives, communautés locales d'énergie) n'a de pertinence que s'il se pose en médiateur entre différentes représentations et perceptions de la réalité, entre différents intérêts et logiques d'action* » (Lapostolle et Challéat, 2019) au cœur des controverses structurant les trajectoires territoriales de transition. C'est dans ces conditions qu'émerge une capacité territoriale qui transforme la structure de l'opportunité territoriale de transition en projet énergétique territorial au sein duquel le droit à la transition peut trouver à s'exprimer.

## Droit à la transition ou la démocratie comme forme de vie

- 19 Le « droit à la transition » se conquiert par l'action collective pour accéder au débat, à l'appropriation de la technique et travailler la structure de l'opportunité territoriale de transition. Il se distingue du « droit de la transition », droit positif qui crée des moyens et des libertés instrumentales dans un cadre d'action publique normalisée.
- 20 Le droit à la transition se constitue dans l'action collective située en mobilisant et convertissant les droits positifs en moyens de réalisation de la transition comme ordre social désiré. C'est par exemple ce que recouvre la notion de communauté locale d'énergie définie au niveau européen – directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables – et traduite en communauté d'énergie renouvelable dans la loi française – article 40 de la Loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat <sup>-3</sup>.



- 21 Le droit à la transition est une expérience démocratique ( Zask, 2011 ). Démocratique, non pas au sens de la démocratie représentative d'agrégation des voix mobilisées par un mode de scrutin ou d'une certaine forme de gouvernement, mais parce qu'il rend compte d'une expérience de vie, celle d'habiter un territoire qui, par le débat, définit et construit la réalité sur laquelle habitants élus, usagers, associations, entreprises veulent agir à l'échelle du territoire vécu. Cela ne signifie pas que la logique de proximité soit vertueuse en soi. Mais elle pose les conditions pour que les situations décrites, les récits, les imaginaires ne soient plus exogènes aux personnes qui devraient s'y adapter, mais qu'elles soient des constructions sociales susceptibles d'évoluer au fil des débats publics à l'échelle de leur territoire vécu. Il s'agit au fond d'une modalité de fabrique des publics, c'est-à-dire une instance entre la société et le gouvernement où se forme l'opinion, des enceintes de débats et de participation. Ainsi « la possibilité conjointe d'observer et d'agir dans un même champ d'expérience ouvre la voie à l'action collective et le cas échéant, au projet commun » ( Cheznel, 2019, p. 80 ).
- 22 En d'autres termes, le droit à la transition se fonde sur la notion de capacité à aspirer d'Appadurai. Celle-ci s'élabore chemin faisant en mettant en œuvre « un ensemble complexe de compétences culturelles et identitaires associées à la "voix" - la capacité à débattre, contester, enquêter, et participer de manière critique » ( Appadurai, 2004, p. 70 ). C'est ce que par effet miroir montrent Amand, Ducoulomier et Millet ( Amand et al., 2021 ) dans leur analyse des scénarios d'usages de l'hydrogène élaborés par un dispositif living lab, méthodologie appliquée à la co-construction de l'innovation. En matière de transition hydrogène, les auteurs expliquent comment des scénarios d'usage de l'hydrogène construits dans le living lab peuvent selon les modalités d'organisation des débats, la prise en compte des émotions et leur recontextualisation territoriale, valoriser le potentiel décentralisateur de l'hydrogène comme une ressource sociopolitique ( Rumpala, 2015 ) susceptible d'ouvrir des formes alternatives de transition énergétique, comme l'autosuffisance individuelle ou territoriale. Cet exercice de formation des publics en plaçant les participants dans une situation d'enquête sociale, leur permet de s'affranchir progressivement de la figure de l'utilisateur pour se positionner comme concepteur d'une solution technique employant l'hydrogène.

## Méthode

- 23 Notre méthode qualitative compréhensive est basée sur : quinze entretiens qui se sont déroulés entre novembre 2018 et février 2020, auprès d'acteurs institutionnels, politiques, services déconcentrés de l'état, services des collectivités territoriales, chercheurs, entrepreneurs choisis selon l'échantillonnage boule de neige. Toutes les personnes interrogées promeuvent l'hydrogène au sein des démonstrateurs et s'inscrivent dans la logique transition énergétique pour la croissance verte.
- 24 Une observation participante lors de six ateliers de la planification territoriale de la production d'énergie renouvelable ( Schéma de cohérence territoriale - SCOT -, plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme intercommunal - PLUI -, Plan climat-air-énergie territorial - PCAET -, Zone d'activités économiques - ZAE - ) organisés par le syndicat d'énergie de Côte d'Or. Ces ateliers, forums hybrides qui se sont déroulés d'octobre 2018 à mai 2019 étaient composés d'associations environnementales, de maires, de président d'intercommunalité, de services techniques de plusieurs syndicats

d'énergie, des architectes des conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement.

- 25 Une veille sur l'actualité nationale et locale, sur des sites institutionnels, blogues, notes professionnelles et les appels à projet liés à l'hydrogène, des sites d'associations environnementales, l'évolution du cadre légal de la transition énergétique.

## Présentation des terrains

- 26 Au sein de la région Bourgogne Franche-Comté, trois territoires sont labellisés Territoires hydrogène par l'État pour sept applications technologiques différentes d'un montant global de 30 millions d'euros. Nous portons notre attention sur deux démonstrateurs territoriaux, les autres projets lauréats étant davantage orientés vers des questions technico-scientifiques.
- 27 Le projet Eolbus, à Auxerre dans le département de l'Yonne, couple l'énergie éolienne et le transport collectif pour faire rouler des bus à l'hydrogène par conversion de l'électricité éolienne en hydrogène. Les bus hydrogène, sont mis en service en janvier 2021. L'objectif est de répliquer ce démonstrateur dans d'autres villes de la région. On relève que la feuille de route hydrogène de la région Bourgogne Franche-Comté (BFC)<sup>4</sup> prévoit sous dix ans de mutualiser la station de production d'hydrogène Eolbus avec l'alimentation d'un train à propulsion mixte hydrogène/électricité sur la ligne de chemin de fer régional Auxerre – Migennes de bennes à ordures et du transport par voie d'eau et des entreprises locales de fret.
- 28 La spécificité du projet tient au fait que l'hydrogène sera produit avec des énergies renouvelables elles aussi locales, puisqu'issues des parcs éoliens ou solaires de l'Yonne et des barrages hydroélectriques du Morvan. Ce projet-pilote exploitée par Hynamics, filiale du groupe Edf, au travers de sa société de projet CP3<sup>5</sup>, est financé notamment de l'Union européenne, la Région, l'ADEME et la Caisse des dépôts et consignations. Auxerre fait partie des trois communes en France (avec Pau et Toulouse) qui ont été retenues dans le cadre du programme JIVE<sup>6</sup>, soutenu par le Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking<sup>7</sup>.
- 29 Le projet Hyaunais, à Saint Florentin, commune de l'Yonne est un projet de Power to Gas ou transformation de l'électricité en gaz. Ce procédé transforme l'électricité intermittente ou excédentaire sous une forme stockable. Hyaunais repose sur l'électrolyse de l'eau par de l'électricité renouvelable pour produire de l'hydrogène, et sur la réaction de méthanation, procédé industriel consistant à faire réagir du dioxyde de carbone ou du monoxyde de carbone avec de l'hydrogène afin de produire du méthane. Ce projet a pour objectif d'anoblir les déchets en les transformant en source d'énergie. Il vise en effet à augmenter la proportion de gaz vert dans le réseau et à diminuer l'empreinte carbone des déchets. Il pourrait apporter à terme une solution d'optimisation économique pour les exploitants éoliens et solaires. Il est présenté comme un procédé d'économie circulaire qui sur six ans devra démontrer sa réplification.
- 30 Son financement est assuré par le plan d'investissement avenir de l'Ademe, la région Bourgogne Franche-Comté, le Fonds européen de développement régional, le syndicat Départemental d'Énergies de l'Yonne et des groupes privés comme Areva ou Engie, troisième plus grand groupe mondial dans le secteur de l'énergie qui a récemment

recentré sa stratégie sur les services et les énergies vertes. L'État français est le principal actionnaire d'Engie avec un quart des actions.

## Opérationnalisation de la grille d'analyse

### L'opportunité territoriale de transition en BFC est structurée par l'articulation de différentes échelles institutionnelles, spatiales et temporelles

- 31 La région BFC est l'institution chef de file en matière d'aménagement et de développement du territoire. Elle déploie, sous l'autorité de sa présidente, – personnification de la politique – sa stratégie de structuration d'une filière industrielle hydrogène.

« J'ai décidé de faire de cette question de l'hydrogène l'épine dorsale du développement de notre région avec des déclinaisons en matière de mobilité, en matière industrielle, en matière de formation ». Discours de Marie-Guite Dufay, présidente de la région BFC le 20 janvier 2020 à Dijon

- 32 La région est membre de l'Association française pour l'hydrogène et les piles à combustible (AFHYPAC désormais France Hydrogène<sup>8</sup>). Elle se raccorde ainsi à l'échelle nationale pour promouvoir ce vecteur énergétique et son déploiement. En coordination avec le Groupe de Travail régional hydrogène (GTH2) club d'entreprises, d'instituts de recherches et de collectivités territoriales dont plusieurs membres adhèrent à l'AFHYPAC, elle participe au pilotage des projets infrarégionaux lauréats.

« Le GTH2 groupe de travail de l'hydrogène du pôle de compétitivité technique de mobilités du futur qui travaille sur l'hydrogène. GTH2 se réunit 6 à 8 fois par an, fait le point sur les projets, aide au montage de projets oriente la filière, positionne les entreprises et laboratoires ; fait de la veille technologique, flèche les financements régionaux, répond aux appels à projets nationaux, européens. Il est composé de deux collèges : institutionnels et entreprise. Institutionnels : UBFC, UTBM, Aer, pole véhicule du future, Ademe, service filière innovation de la région, MAytheC. Là vous avez le cœur du réacteur. Le collège entreprises grossit à vue d'œil avec des start ups, Justy, créé avec l'appel, MaHyTEC, H26, Faurecia, Schrader, Gossin, etc. Les réunions portent sur les points chauds dans une première partie, puis information des entreprises dans une seconde partie, leur faire part de l'innovation, publicité pour la Hannover Messe ». Agent Aer BFC 29 novembre 2018

- 33 Ces projets infrarégionaux s'inscrivent dans une stratégie européenne d'institutionnalisation d'un marché de l'hydrogène dont le Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking est le fer de lance. C'est un partenariat public-privé (Commission européenne, FMN, Recherche) qui soutient la recherche, le développement technologique et la démonstration dans les technologies des piles à combustible et de l'énergie hydrogène en Europe. Son objectif est d'accélérer l'introduction de ces technologies sur le marché. On observe d'ailleurs une nette montée en puissance des programmes-cadres de l'UE. Les sommes allouées passent de 8 millions d'euros dans le programme-cadre de recherche et de développement technologique (PC2) de 1987-1991 à 315 millions d'euros dans le PC6 (2002-2006) et plus d'un milliard d'euros dans le PC7 (2007-2013).
- 34 L'échelon européen est essentiel à la structuration des opportunités territoriales de transition. Si des initiatives territoriales fleurissent en matière de production

d'énergies renouvelables alternatives au nucléaire et aux fossiles en France, c'est parce depuis 1996, le rôle toujours prégnant de l'opérateur historique EDF GDF est égratigné par les directives européennes d'ouverture à la concurrence du marché européen<sup>9</sup>. Les directives européennes transposées en droit français pendant deux décennies ont permis à divers producteurs d'électricité d'accéder au réseau de transport et de distribution d'électricité. La dérèglementation du marché de l'électricité se couple avec le paquet climat-énergie adopté en décembre 2008, révisé en octobre 2014 et le « paquet d'hiver » pour « une énergie propre pour tous les Européens » de novembre 2016. Ainsi le déverrouillage de la logique monopolistique, permet l'émergence des projets énergétiques territoriaux. Mais ceux-ci s'appuient sur la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie, qui en son époque a renouvelé l'appareil législatif français dans le domaine de la concession en donnant aux communes la responsabilité d'être autorités concédantes des réseaux publics d'électricité. Dans un contexte de transition structuré par l'incertitude, cette loi de 1906 reste une référence et fait même l'actualité. En effet, le régime de concession issu de cette loi est essentiel aux autorités organisatrices concédantes pour territorialiser la transition (Boutaud 2016). Elle permet de reconfigurer le service public de l'énergie dans un double mouvement de cadrage institutionnel et d'adaptation aux technologies émergentes.

### **En BCF, l'opportunité territoriale de transition se structure autour de concurrence, de coopération institutionnelle et jeux de pouvoir qui valorisent les ressources locales**

- 35 Le déploiement des démonstrateurs hydrogène au-delà de la probation de leur faisabilité technicoéconomique, vise aussi à rééquilibrer territorialement la filière dans une région récemment fusionnée et dont les équilibres politiques demeurent délicats.
- 36 Historiquement, les ressources scientifiques, technologiques et entrepreneuriales liées à l'hydrogène se sont déployées en Franche-Comté. La Vallée de l'énergie en Franche-Comté, Territoire de Belfort, constitué en association depuis 2011, œuvre à la structuration et à la promotion de la filière énergie par le rapprochement avec les laboratoires universitaires et centres de recherche privés, la mise à disposition d'équipements de recherche mutualisés, le soutien à l'ingénierie de projets de recherche innovants sur les smartgrid, le stockage du vecteur hydrogène, pile à combustible, les énergies renouvelables... ).
- 37 La Bourgogne était surtout concernée par la filière nucléaire labellisée pôle de compétitivité pour la période 2019-2022. Nuclear Valley implanté en Sud Bourgogne qui dépend de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), rattachée au ministère de la Transition écologique et Solidaire<sup>10</sup> entretient des relations avec la vallée de l'énergie via quelques problématiques technico-scientifiques communes. D'ailleurs selon son directeur général :
- « Nuclear valley porte un regard positif sur l'émergence d'une filière hydrogène composante du mix énergétique français. Il ne faut pas opposer les énergies parce qu'il y a une complémentarité pour la souveraineté énergétique nationale ». Directeur général de Nuclear Valley le 14 mai 2019.
- 38 Pourtant, malgré l'optimisme des affichages techniques et politiques régionaux :
- « En BFC, il y a de la compétence industrielle, de l'extrême précision, FC ancienne région horlogère, vous avez des entreprises qui savent faire du découpage emboutissage de très

haute précision, qui savent faire du traitement e surfaces, du pliage de tubes par le numérique. Beaucoup d'entreprises sont sollicitées par le CEA pour mobiliser ces anciens savoir-faire remis au goût du jour et modernisés. Pour l'hydrogène, il faut du tuyau, de l'emboutissage, on a recensé toutes les entreprises pour faire système. Il y a les ressources territoriales pour faire filière, labo savoir-faire techniques, beaucoup d'entreprises, activités motrices, l'hydrogène destiné à des objets roulants, camions, trains, engins de chantier, de levage ». Entretien Agent Aer BFC 29 novembre 2018

- 39 Le rééquilibrage de la filière hydrogène déroule sur fonds les luttes institutionnelles entre la région fusionnée qui construit la légitimité de son chef de filât sur le pilotage de politiques de filière, la métropole dijonnaise qui développe ses propres projets hydrogène<sup>11</sup> et les syndicats départementaux d'énergie qui ont failli disparaître avec la loi Nôtre de 2015. Au nombre de huit dans la région fusionnée, les syndicats d'énergie se sont fédérés pour peser davantage dans les négociations avec les concessionnaires et les institutions. Ils ont par exemple créé des groupements de commandes pour l'achat d'énergies en électricité et en gaz naturel. Ils renouvellent leurs compétences dans le domaine des réseaux de gaz, de l'électricité hertzienne, dans la couverture numérique des territoires ruraux, dans l'éclairage public. Ils apportent leur expertise dans l'élaboration des PCAET, dans la gestion de la consommation énergétique du bâti.
- 40 Surtout les syndicats d'énergie sont riches. Selon le président du syndicat d'énergie de l'Yonne :
- « les syndicats ont beaucoup d'argent 8 % de fonctionnement, 92 % d'investissement. Les départements visaient cette manne financière pour assurer leur fonctionnement. Initialement la région ne voulait traiter qu'avec les intercommunalités pas avec les syndicats d'énergie. Or les intercommunalités sont dans la difficulté budgétaire, la manne de syndicats est incontournable pour mettre en œuvre la transition ».* Président du syndicat d'énergie de l'Yonne le 26 novembre 2018
- 41 De surcroît en tant qu'opérateurs historiques ancrés territorialement, avec leurs commissions locales d'énergie qui font remonter les problèmes des communes, ils apportent à la Région une proximité institutionnelle avec cet échelon local malmené depuis les réformes successives de l'architecture institutionnelle territoriale. Ils sont en contact avec les maires, prescripteurs politiques de la transition énergétique, qu'ils informent d'expériences locales pour les persuader du bienfondé de telle ou telle solution technique. Par exemple, l'inscription de la production hydrogène dans les PCAET.
- « Pour l'instant l'hydrogène n'est pas tellement pris en compte dans les PCAET, mais ils sont formulés de telle sorte que cette piste ne soit pas fermée, mais c'est là qu'on voit qu'un syndicat avec un périmètre départemental a vraiment toute sa place pour impulser une politique parce qu'il est plus au courant de ce qui se passe aux échelons supérieurs, parce que par sa taille il peut mobiliser des industriels qui peuvent être partenaires ».* Présidente SEM énergie de l'Yonne, 27 novembre 2019
- 42 Les syndicats départementaux de l'énergie apparaissent comme des acteurs incontournables dans la territorialisation de la transition énergétique. Aussi, l'exécutif régional pour asseoir son chef de filât en la matière, dans un cadre institutionnel en équilibre instable, conventionne-t-il avec les huit syndicats départementaux. La région entre dans une stratégie partenariale. Dans le même temps elle s'associe à l'État régional, à l'ADEME afin de renforcer l'accompagnement des territoires dans la mise en œuvre de la transition énergétique sur la période 2019-2021.
- 43 La gouvernance de la transition qui prend forme est difficile à caractériser. Elle associe institutions centrales et locales, des laboratoires de recherche, des grands groupes

industriels publics et privés, des start-ups, pour faire émerger des démonstrateurs territoriaux qui conjuguent logiques centralisatrices et décentralisatrices, lutte des « petits territoires » contre les « grands groupes capitalistes », confond acceptation sociale des nouvelles technologies et participation des publics tout en favorisant le retour sur le devant de la scène d'anciens instruments d'action publique qui pourraient leur donner voix au chapitre. Le projet hycanais est emblématique de ces ambivalences.

### Le projet hycanais

- 44 La mise en récit du projet hycanais par le président du syndicat d'énergie de l'Yonne est révélatrice des logiques contradictoires inhérentes au processus de territorialisation de la transition énergétique :

*« Je peux vous dire que quand je suis allé défendre le dossier à Bercy. On a d'abord répondu à un appel à projet européen. On a monté le projet à 3 ou 4 avec le copain d'Engie, Edouard et moi. Ensuite audition à Bercy, puis une autre à Angers. Bercy c'était budget énergie, environnement, des costumes gris qui vous écoutent à moitié en tapotant sur leur téléphone sur la pertinence technique et le montage financier. On avait déjà été audité par la Dreal. On a l'impression de tomber sur des gens qui se doivent d'avouer de ne pas y avoir pensé plutôt. Chaque fois on devait amener des pions pour montrer que l'édifice était stable, ça nous a été bénéfique. Quand des groupes comme Engie et Areva ont dit on part avec vous, on y a cru. Mais j'ai failli lâcher. Quand on a été validé par ces trois passages, ce tribunal quelque part, les trous entreprises ont donné des moyens techniques supplémentaires. Et on a fait le consortium Même au niveau local, j'ai ramé pour convaincre les 48 collègues du CA avec des remarques du genre : si c'était si évident que ça pourquoi d'autres ne l'ont pas fait avant nous ? »*

- 45 Plus loin, le président du syndicat d'énergie de l'Yonne dénonce :

*« Le discours qui prône les grands ensembles, le rôle des grands groupes qui ont des intérêts globaux et nationaux et qui appliqueraient des solutions standards auxquels le public doit s'adapter. (...) Moi j'en ai marre de bosser avec Enedis, c'est un locataire de réseau, même pour l'état c'est plus facile de bosser avec Edf qu'avec des électrons libres comme nous, pour l'état c'est emmerdant d'avoir de multiples interlocuteurs. »*

- 46 Mais pour mener à bien le projet de méthanation de Saint florentin, le syndicat d'énergie de l'Yonne crée une société d'économie mixte ( Sem ) avec des grands groupes afin de partager les risques d'un projet qui n'est économiquement pas encore viable :

*« Nous avons monté une SEM Projet Hycanais. On travaille avec Areva, Sorengy Electokae pour éviter de scléroser le projet. D'ailleurs, la région s'est emparée de ce dossier parce que c'est intéressant médiatiquement, mais la Sem c'est 40 % le syndicat et 60 % pour Areva, Sorengy et Electrok. La région n'est pas actionnaire de la SEM par contre elle est apporteuse de fonds à titre direct et à travers les fonds européens ».*

- 47 Les enjeux de la Sem pour ce territoire rural sont multiples. Elle peut jeter les bases d'un opérateur territorial de transition qui donnerait des prises aux élus locaux et aux habitants pour définir la trajectoire de transition. Mais elle reste marquée par des logiques de production, de croissance verte, en retrait sur la sobriété réduite à de l'efficacité énergétique et d'acceptabilité sociale des nouvelles technologies.

*« L'enjeu de la Sem c'est de réussir à être moins dépendant des grands producteurs d'énergie, des grands prestataires d'énergie actuels, arriver à une autonomie en gaz, peut être et en électricité, développer une mobilité moins dépendante du pétrole. Il y a des enjeux de développement de savoirs sur le territoire, de nouveaux métiers, de nouveaux champs industriels ». Présidente SEM énergie de l'Yonne, 27 novembre 2019.*

- 48 Ces enjeux échappent en partie à la participation citoyenne. L'entrée de petits porteurs au capital de la Sem semble poser problème :

*« Le rôle des petits porteurs au capital de la SEM. C'est une piste de réflexion. Mais je ne sais pas si en terme de gouvernance il est habile qu'il y ait des collègues de financiers privés qui soient au capital de la Sem. Il sera certainement plus intéressant projet par projet de mobiliser l'épargne participative, de l'investissement citoyen. (.) Mais il y a des enjeux économiques, pédagogique et d'appropriation d'associer les habitants du territoire sur lequel cette transition va se faire. Or on constate qu'il y a encore beaucoup à apprendre au niveau des élus, mais on se rend compte qu'on ne pourra lutter contre certaines peurs technologiques, certaines prises de positions sur le nucléaire que s'il y a une vraie compréhension dont ces moyens de production fonctionnent ». Présidente SEM énergie de l'Yonne, 27 novembre 2019*

- 49 Il est notable que ce projet d'innovation technologique remarquable d'intelligence collective dans sa conception, qui détermine en partie l'avenir du territoire et de ses habitants ne soit pas accompagné d'une logique d'innovation sociale ou politique de formation du public (Dewey, 2005). Vieux refrain de la justification politique, la technicité du projet est avancée pour écarter les habitants des choix stratégiques pour le développement du territoire. Ici, il apparaît que la trajectoire territoriale de transition relève d'une forme de division du travail politique entre professionnels de la politique, experts qui pensent pour les habitants tenus pour des bœtiens usagers des services définis pour eux, sans eux. Il ne s'agit pas de condescendance, mais d'une pratique politique normale pour les décideurs institutionnels.

### Le projet Eolbus à Auxerre

- 50 Le démonstrateur EOLBUS à Auxerre, second projet sur lequel nous nous penchons pour appliquer notre grille d'analyse est singulier en ce qu'il présente une situation structurée par une conjonction d'opportunités et de cadrages technico économiques multiscalaires. Une partie de la population conteste fortement les parcs éoliens qui poussent comme des champignons dans le département de l'Yonne, – fortement concentrés le long de l'A 6 pour respecter les couloirs de vols militaires basse altitude – et dont la rentabilité économique n'est pas assurée. Soumis à cette contestation, les élus locaux cherchent d'autres débouchés à l'énergie éolienne pour la désamorcer. Dans le même temps, les bus d'Auxerre arrivent en fin de délégation de service public. La mairie impose cinq bus hydrogène dans sa délégation de service public parce que GTH2 l'informe d'un appel à projet européen JIVE qui finance 150 bus hydrogène pour les villes européennes.

*« Le GTH2 a été très utile pour répondre à l'appel à projet. Rien en Bourgogne. On a été en contact avec Wind for future en Bourgogne, membre de GTH2 pour faire de l'hydrogène avec l'éolien. On a deux versions pour EolBus. La première : La présidente va visiter le champ d'éoliennes à Auxerre. Elle demande pourquoi ne pas produire de l'hydrogène pour rentabiliser les éoliennes qui ne produisent pas autant qu'elles peuvent en raison de l'équilibre du réseau. Donc la production d'hydrogène peut être un débouché aux éoliennes qui les rentabilise. Donc possibilité de faire du stockage hydrogène. Mais encore faut-il consommer l'hydrogène produit sur place. La deuxième version c'est d'aller voir Auxerre parce qu'on a besoin d'un projet en Bourgogne. À l'époque JUSTY n'était pas créée, on était en contact avec Wind for future. On leur a proposé de les mettre dans le projet. Deux versions l'une la vision du politique, l'autre le travail de soutiers, d'enssembler des services [ ... ] Lors des négociations pour l'appel à projet européen Wind for future était présent pour Auxerre avec Tarbes et Pau. Les allemands et les anglais étaient en force, les hollandais voulaient*

tous les bus, ils ont beaucoup d'éoliennes. Mais les anglais ont dit il en faut en France si on veut que l'hydrogène décolle ». Entretien Agent Aer BFC 29 novembre 2018

- 51 Auxerre candidate, mobilise le cluster éolien Wind for future en Bourgogne et cofinance une station qui produit de l'hydrogène par électrolyse avec l'énergie éolienne. La startup d'ingénierie Justy est créée par le DG de Wind for future pour être maître d'ouvrage parce que l'agglomération n'a pas les compétences pour suivre le projet. Quelques difficultés financières, liées à une erreur de prototypage de la station, freinent le développement d'Eolbus. Justy et l'agglomération d'Auxerre répondent à un nouvel appel à projets de l'Ademe. Ils en sortent lauréats, le montage financier est sécurisé. Mais les élections municipales de juin 2020 réintroduisent une incertitude dans la poursuite du projet avec l'élection d'un nouveau maire qui apparaît en retrait sur le projet. Le plan de relance et les 7 milliards d'euros du plan hydrogène lèvent les doutes en apportant une partie des financements nécessaires à la consolidation d'une filière française de l'électrolyse et de la mobilité hydrogène.
- 52 Le caractère prototypique de ce projet labellisé territoire hydrogène est mis en avant. Il s'agit d'un démonstrateur territorial qui pourrait être répliqué dans d'autres territoires en région et au-delà.
- « L'hydrogène c'est un changement de paradigme, c'est la décentralisation de l'énergie. On va produire localement l'hydrogène pour l'utiliser localement pour des flottes captives de camions ou véhicules qui reviennent au bout de tant de km déterminés. J'avais déterminé les sources d'hydrogène vert ou coproduit. Dans un rayon de 60 km on fait un ensemble d'écosystèmes qui couvrent tout le territoire avec ces applications spécifiques. Tous nos projets sont répliquables mais ce qui bloque ce sont les sous. Le plan Hulot c'était 100 millions d'euros, maintenant ce n'est plus que 20 ». Agent Aer BFC 29 novembre 2018
- 53 Il faut faire savoir ce savoir-faire en France et à l'étranger, notamment dans des salons technologiques internationaux pour le faire advenir<sup>12</sup>. Ceci contribue aussi à structurer l'opportunité territoriale de transition.

## Une capacité énergétique territoriale réduite par le cadrage technicoéconomique des trajectoires de transition

- 54 L'appel à projets territoire hydrogène, financièrement peu doté, était d'abord pour l'État un moyen recenser les initiatives territoriales. Mais il a innervé un système d'action territorial.
- « Les projets démonstrateurs économiques ont impulsé une dynamique, ils ont boosté le tissu économique, les mentalités, les services de la région. On a connu le projet mi-mai 2017, on ne l'avait pas totalement identifié dans le scope, mais on avait moins d'un mois et demi pour y répondre. On avait un certain nombre de projets en stocks plus ou moins murs et on venait de fusionner avec la Bourgogne et tous les projets étaient en Franche-Comté. Le GTH2 se mobilise, le on c'est GTH2, c'est un club opérationnel ». Agent Aer BFC 29 novembre 2018
- 55 Les démonstrateurs conduisent les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale à repenser leurs formes organisationnelles et à renouveler leurs compétences. Ces niches n'émergent que dans une forme de fonctionnement politique particulier. La figure de l'élu entrepreneur pointe (Faure 1997).
- « On a un budget R et D dans notre syndicat, on doit préparer l'avenir. On recrute en fonction des appels à projets de nos besoins. On répond vite. Dans l'Yonne on décide vite et on met vite en pratique, on profite de ne pas être dans une grosse structure dans être pris dans



*des validations intermédiaires. On fonctionne comme une entreprise, pas comme une administration, moi je suis élu, j'ai 6 ans, dans 6 ans je passe devant les électeurs et voilà. »*

Président du syndicat d'énergie de l'Yonne le 26 novembre 2018

- 56 Pour Eolbus à Auxerre, les services de la communauté d'agglomération ne disposent pas des compétences techniques nécessaires pour piloter cette niche technicoéconomique. La création de la startup Justy fait partie intégrante du projet pour aider la ville à instruire les dossiers, participer aux réunions européennes et locales, aller chercher les financements.
- 57 À l'échelle régionale, la recherche et « l'offre de formation ( des modules Hydrogène dans tous les niveaux de formation ) dans le domaine de l'hydrogène-énergie »<sup>13</sup> sont soutenus financièrement par l'exécutif pour consolider une filière hydrogène qui s'organise.
- 58 Ainsi clusters, startup, Agence économique régionale, Sem, laboratoires de recherche et établissements publics de formation constituent les facteurs de conversion d'opportunités de transition en réalisation concrète. Cette nébuleuse fonctionne sur le mode de réseau d'acteurs aux intérêts tantôt convergents tantôt divergents relativement aux contextes et enjeux territoriaux. Les nœuds du réseau sont multiples, mais il semble que l'Aer, membre du GTH2 à l'articulation des échelles locales nationales et européennes cumule suffisamment de ressources techniques scientifiques, entrepreneuriales et relationnelles pour donner une orientation à cet agrégat d'acteurs. Mais cet ensemble fonctionne comme un club fermé qui conçoit une trajectoire technicoéconomique de transition énergétique. La dimension sociotechnique n'est appréhendée qu'en termes d'acceptabilité sociale de l'hydrogène, doté de toutes les vertus.

*« En BFC, ce sont les ENR qui font de l'hydrogène, pas le nucléaire. Et puis on recherche les retombées économiques sur le territoire : création d'emploi, mutation du tissu productif, faire reconnaître l'expertise, FCLAB. Ça doit servir au citoyen pour l'écologie locale, pour l'énergie locale, pour la qualité de l'air, on a des grosses entreprises qui visent la qualité de l'air avec l'hydrogène énergie, c'est faire baisser le taux de Co2. La région veut créer une filière Hydrogène, c'est la production, la recherche et la formation ( Master CMI lié à l'hydrogène à "UTBM ) Les lycées sont aussi concernés Joigny Auxerre Nevers Audecourt et Dôle. Saint florentin c'est envoyer du CH4 à partir de l'hydrogène vert, hydrogène sera mélangé avec le CO2 pour faire du méthane envoyé dans le réseau. On fait ça avec des ordures. Ensuite on va aller jusqu'à la collecte des ordures. On y est. Les déchets sont une source de production d'hydrogène avec la pyrolyse. On a plein de projets là-dessus, avec le plastique, le bois, les tissus, etc. C'est un légo qu'on peut assembler localement en fonction des ressources. Chaque projet est loco local et ça peut déranger les structures centralisées. EDF nous a embêtés, mais maintenant veut monter dans le train. Engie dit je vends du gaz, mais maintenant je veux y aller aussi. Aujourd'hui on enrichit le gaz avec d l'hydrogène, Engie y va et EGRD aussi, c'est le thin gaz, comme ça vous verdissez le réseau ». Agent Aer BFC 29 novembre 2018*

- 59 La réduction des émissions de CO2 reste toujours implicite. Aucun bilan carbone n'est visible pour justifier du déploiement de ces démonstrateurs. C'est sur le mode cela va de soi qu'ils sont mis en œuvre. Ou alors le nucléaire joue le rôle d'idiot utile.

*« La mesure de la réduction des émissions de co2 c'est difficile de communiquer là-dessus, parce qu'autrement vous ouvrez grand la porte aux partisans du nucléaire qui vous disent, nous on n'émet pas de CO2 ». Présidente SEM énergie de l'Yonne, 27 novembre 2019*

- 60 Nul opérateur territorial de transition ne semble se constituer. Le cadrage technicoéconomique des démonstrateurs territoriaux s'inscrit dans la logique de croissance verte et le « solutionnisme technologique ». Les trajectoires territoriales de

transition alternatives ne sont pas ou peu pensées. Par exemple en matière de mobilité, il s'agit de remplacer les moteurs thermiques par des piles à combustible utilisant l'hydrogène stocké dans des réservoirs spécifiques. Le cadrage techno-économique ne laisse aucune place aux controverses sociotechniques qui pourraient aborder les questions de sobriété énergétique, de mobilités renouvelées. Il faut au contraire comme l'indique la feuille de route hydrogène régionale sensibiliser et communiquer auprès du public pour faciliter « l'intégration sociétale de l'hydrogène ». Le public est informé, c'est une cible de communication qu'il faut convaincre du bienfondé du modèle de transition choisi pour lui. C'est une masse de futurs consommateurs. Nulle volonté exprimée de constituer des publics au sens de Dewey, de leur permettre de décrire autrement la réalité, ce serait ouvrir la possibilité d'un autre monde. Encore moins de leur permettre de faire advenir une capacité collective à aspirer, un pouvoir d'être et de choisir entre des trajectoires et modalités diversifiées de la territorialisation de la transition. Dans ces conditions, la capacité énergétique territoriale se révèle dans la contestation des paysages énergétiques émergent. Cette contestation manifeste l'émergence d'un droit à la transition.

## L'émergence du droit à la transition vue depuis le paysage énergétique

- 61 Avec Eolbus, le paysage énergétique « éoliennes, station hydrogène » est une matérialité. Il concrétise multiples activités et liens sociotechniques, associés à la production, la distribution et la consommation locale d'énergie. Activités et liens associés à la géographie physique, la topographie des lieux, la présence de ressources physiques – vent –, le climat, la distance production/consommation d'énergie. Ce paysage est aussi une idéalité, un objet d'appropriation ou de rejet, un espace de projection qui en fait une arène clé dans le débat sur la transition bas carbone qui redéfinit les formes, fonctions et valeurs de certains paysages familiers. Topophilie et syndrome Nimby s'y rejoignent et s'éloignent. Ces affects, relations esthétiques aux paysages mâtinés d'intérêts et représentations individuels et collectifs, d'engagements civiques pointe l'expression « d'un droit à la transition ». Le « droit à la transition » est compris comme une possibilité de mobiliser des capacités ou libertés réelles de réaliser la transition énergétique désirée. Or en matière d'hydrogène, son caractère peu convivial pose la question de la constitution de ce droit à la transition. La technicité de l'hydrogène porte une dimension cognitive qui pourrait écarter les profanes du débat. Le partage ou la confiscation de cette dimension cognitive est essentielle dans la fabrique des publics ( Cefai, 2013 ) et du droit à la transition.
- 62 La distribution ou la confiscation de la dimension cognitive ouvrent ou ferme les opportunités de transition. Elles renvoient à la territorialité énergétique, c'est-à-dire la façon, dont les pouvoirs politique, social, technique s'exercent dans l'articulation ou la séparation du droit à la transition et du droit de la transition sur le territoire ( Fontaine 2019 ). Des regroupements citoyens lorgnent vers l'hydrogène malgré la technicité. Ils se nomment eux-mêmes initiatives « d'énergie citoyenne ». Ces initiatives se multiplient sur le territoire national, se fédèrent et se fixent pour objectif : « que les revenus issus de l'exploitation des énergies renouvelables restent sur les territoires, au profit des citoyens ». En région Bourgogne Franche-Comté, la coopérative Juracic propose un modèle territorialisé et participatif. Elle recourt au droit positif des sociétés

coopératives d'intérêt collectif pour structurer l'opportunité et la trajectoire territoriale de transition. La réalisation de ce droit à la transition passe par l'épargne participative, les clubs d'investissements, la participation à des SEM et un niveau conséquent d'expertise technique que les dirigeants ne confisquent pas, mais essaient de distribuer. En d'autres termes, il ne s'agit pas ici de techniciser la société, mais de socialiser la technique, soit une trajectoire alternative de transition.

## Conclusion

- 63 Les trajectoires de transition construites sur la base d'un projet énergétique territorial fondé sur l'hydrogène restent soumises aux finalités de la croissance verte. Dans ce cadrage technicoéconomique, le vecteur hydrogène joue pleinement son rôle de médiateur entre systèmes techniques incomplets ; entre échelles spatiales, temporelles et institutionnelles ; entre logiques économiques et écologiques ; entre cadrages « *top-down* » et « *bottom-up* » de l'action publique ; entre contestation des politiques publiques et innovations technologiques.
- 64 Ce rôle repose sur le fait que les systèmes énergétiques déterminent les formes d'organisation sociale et politique ( Mitchell et al., 2011 ) ; et la croyance selon laquelle l'innovation technologique peut résoudre les problèmes sociaux, économiques, écologiques et politiques.
- 65 La façon dont sont conçus les démonstrateurs hydrogène ne laisse pour le moment rien paraître de ce qui pourrait constituer un avenir neuf. ( Miller, 2015 ). Il s'agit pour les acteurs dominants de l'énergie de travailler à leur acceptabilité sociale. Rien n'apparaît de nouveau dans l'utilisation de l'avenir, la création d'une capacité à aspirer, d'un imaginaire susceptible de redéfinir nos modes de vie dans un monde encore viable.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Amand, R., P. Ducoulomier, F. Millet, 2021, Transition énergétique et hydrogène : le Living Lab ou l'ébauche d'une recherche participative, *Vertigo*
- Appadurai, A., 2004, The Capacity to Aspire : Culture and the Terms of Recognition, dans : Rao V., Walton M. (eds.), *Culture and Public Action*, Palo Alto : Stanford University Press.
- Boutaud, B, 2016, Un modèle énergétique en transition ? Centralisme et décentralisation dans la régulation du système électrique français, thèse de doctorat, Université Paris Est, 494 p.
- Brenner, N., B. Jessop, M. Jones et G. Mac Leod, 2003, *State space in question. State/space: a reader*, Blackwell, Oxford
- Bridge, G., S. Bouzarovski, M. Bradshaw et N. Eyre, 2013, Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy, *Energy Policy*, 53, pp. 331-340
- Buclet, N., 2015, *Essai d'écologie territoriale - L'exemple d'Aussois en Savoie*, Paris, CNRS Editions, 216 p.

- Chezel, E., 2019, Une lecture pragmatiste des parcs éoliens citoyens en Frise du Nord, *Multitudes*, ( 4 ), pp. 78-87.
- Chilvers, J., N. Longhurst, 2016, Participation in Transition(s): Reconceiving Public Engagements in Energy Transitions as Co-Produced, Emergent and Diverse, *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18:5, pp. 585-607, DOI: 10.1080/1523908X.2015.1110483
- Comité international des sciences sociales / Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture ( CISS/Unesco ), 2013, Rapport mondial sur les sciences sociales 2013 : Changements environnementaux globaux, Éditions OCDE et Éditions UNESCO, Paris, 30 p.
- Dewey, J., 2005, *Le Public et ses problèmes*, trad. fr. J. Zask, Gallimard, coll. "Folio Essais", 336 p.
- Evrard, A., R. Pasquier, 2018, Territorialiser la politique de l'éolien maritime en France. *Gouvernement et action publique*, ( 4 ), pp. 63-91.
- Dupuy, C., C. Halpern, 2009, Les politiques publiques face à leurs protestataires, *Revue française de science politique* », vol. 59, pp. 701-722.
- Durand, L., P. A Landel, 2015, L'émergence de l'opérateur territorial de l'énergie, *Géocarrefour*, 90 ( 90/4 ), pp. 361-369.
- Faure, A., 1997, Les apprentissages du métier d'élu local. La tribu, le système et les arènes, *Pôle sud*, 7 ( 1 ), pp. 72-79.
- Fontaine, A., 2019, L'essor des coopératives énergétiques citoyennes. *Multitudes*, ( 4 ), pp. 88-93.
- Fortin, M. J., Y Fournis, 2015, Une participation conflictuelle : la trajectoire territoriale des mobilisations contre le gaz de schiste au Québec. *Participations*, ( 3 ), pp. 119-144.
- Foxon, T. J., P. J. Pearson, S. Arapostathis, A. Carlsson-Hyslop et J. Thornton, 2013, Branching points for transition pathways: assessing responses of actors to challenges on pathways to a low carbon future. *Energy Policy*, 52, pp. 146-158
- Geels, F. W., 2002, Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes : a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31, 8, pp. 1257-1274.
- Geels, F. W., 2004, From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research policy*, 33(6-7), pp. 897-920.
- Geels, F. W., J. Schot, 2007, Typology of sociotechnical transition pathways, *Research policy*, 36, 3, pp. 399-417.
- Geels, F. W., 2010, Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective, *Research policy*, 39(4), pp. 495-510.
- Illich, I., L. Giard et V. Bardet, 1973, *La convivialité*. Paris: Editions du Seuil.
- Jørgensen, U., 2012, Mapping and navigating transitions – the multi-level perspective compared with arenas of development. *Research Policy* 41, pp. 996–1010
- Kemp, R. P. M., A. Rip et J. Schot, 2001, Constructing transition paths through the management of niches, dans: *Path dependence and creation*, Lawrence Erlbaum, pp. 269-299
- Labussière, O., A. Nadaï, 2015, *L'énergie des Sciences Sociales*, Paris : Alliance Athena.
- Lapostolle, D., 2010, *L'ingénierie territoriale vue des pays : une bureaucratie professionnelle territoriale en gestation*, Thèse de doctorat, Lyon 2.

- Lapostolle, D., S. Challéat, J. Milian et P.O. Dupuy, 2015, L'appropriation de la transition énergétique par la protection des ressources environnementales nocturnes : expériences dans les Pyrénées et les Alpes du sud, *Géocarrefour*, 91, 1, pp. 351-360.
- Lapostolle, D., S. Challéat, 2019, Lutter contre la pollution lumineuse. Trois processus de valorisation de l'obscurité dans les territoires français. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], volume 19 numéro 2 | octobre 2019, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/26057>; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.26057>
- Lapostolle, D., 2020, Une expérience de territoire zéro chômeur de longue durée, la communauté de communes de Prémery. Une approche par les capacités », dans : Bretin-Maffiuletti, K, D. Andolfatto. « La fabrique des espaces sociaux-Identités, action, politique. » Définir et interroger les espaces sociaux : Théories, méthodes, actualité de la recherche, Editions Universitaires de Dijon
- Lapostolle, D., S. Challéat, 2020, Making darkness a place-based resource. How the fight against light pollution reconfigures rural areas in France, *Annals of the American Association of Geographers*, DOI: <https://doi.org/10.1080/24694452.2020.1747972>
- Lawhon, M., J.T. Murphy, 2011, Socio-technical regimes and sustainability transitions: Insights from political ecology. *Progress in Human Geography*, 36(3), pp. 354-378.
- Leach, M., J. Rockström, P Raskin, I Scoones, A. C. Stirling, A. Smith, J. Thompson, E. Millstone, A. Ely, E. Arond, C. Folke et P. Olsson, 2012, Transforming innovation for sustainability, *Ecology and Society*, 17, 2, 11.
- Loubet, F., J. C. Dissart et B. Lallau, 2011, Contribution de l'approche par les capacités à l'évaluation du développement territorial, *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* 4, pp. 681-703.
- McAdam, D., S.Tarrow et C. Tilly, 2001, *Dynamics of Contention* ( Cambridge Studies in Contentious Politics ), Cambridge : Cambridge University Press, doi : 10.1017/CBO9780511805431
- Mathieu, L., 2004, Des mouvements sociaux à la politique contestataire : les voies tâtonnantes d'un renouvellement de perspective. *Revue française de sociologie*, 45 ( 3 ), pp. 561-580.
- Mathieu, L., 2009, Politique contestataire, dans Olivier Fillieule ( dir ), *Dictionnaire des mouvements sociaux* Paris, Presses de Sciences Po, pp. 422-429
- Martinais, E., 2015, Le conflit comme mode de participation. Les habitants contestataires de la politique de prévention des risques industriels. *Participations*, ( 3 ), pp. 89-117.
- Markard, J., R. Raven et B. Truffer, 2012, Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research policy*, 41( 6 ), pp. 955-967
- Mitchell, T., N. Vieillescazes et J. Vincent, 2011, *Petrocratie : la démocratie à l'âge du carbone*, Ère.
- Miller, R., 2015, Modifier les conditions du changement en apprenant à utiliser l'avenir différemment, *Rapport mondial sur les sciences sociales, 2013 : changements environnementaux globaux*, 127.
- Pasquier, R., 2004, *La capacité politique des régions : Une comparaison France/Espagne*, PU Rennes.
- Poupeau, F. M., 2013, Quand l'État territorialise la politique énergétique. L'expérience des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie. *Politiques et management public*, 30 ( 4 ), pp. 443-472.
- Raffestin, C., 1980., *Pour une géographie du pouvoir*, Librairies Techniques, Paris.

Rallet, A., A.Torre, 2004, Proximité et localisation », *Économie rurale*, n° 280, mars-avril, pp. 25-41.

Rosenbloom, D., 2017, Pathways: An emerging concept for the theory and governance of low-carbon transitions. *Global Environmental Change*, 43, pp. 37-50.

Rumpala Y., 2015, Formes alternatives de production énergétique et reconfigurations politiques. La sociologie des énergies alternatives comme étude des potentialités de réorganisation du collectif, dans Beslay C., M.- C. Zelem ( dir ), *Sociologie de l'énergie*, Paris, CNRS éditions, pp. 41-52.

Sen, A., 1999a, L'économie est une science morale. La Découverte. Cahiers libres.

Sen A., 1999b, Development as Freedom, Alfred Knopf.

Zask, J., 2011, Participer. Essai sur les formes démocratiques de la participation. Bord de l'eau ( Le ), 326 p

## NOTES

1. Un vecteur énergétique est un élément qui est produit par une source énergétique primaire. Il peut être stocké et/ou transporté afin d'être à nouveau converti en énergie en un endroit et un temps voulu. L'hydrogène, plus précisément le dihydrogène ( H<sub>2</sub> ) est un vecteur énergétique et non pas une source d'énergie, car il n'existe pratiquement pas à l'état naturel. En effet, dans la nature, on le retrouve essentiellement combiné à l'oxygène ( dans l'eau ) ou à de longues chaînes carbonées ( dans les hydrocarbures ). Il faut donc d'abord dépenser de l'énergie pour produire du dihydrogène à partir d'eau ou d'hydrocarbures avant de récupérer l'énergie via sa combustion dans une pile à combustible ou dans un moteur, par exemple. Le grand intérêt de ce vecteur énergétique est qu'il pourrait être stocké plus facilement que l'électricité pour les sources intermittentes d'énergie. [en ligne] URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vecteur\\_%C3%A9nerg%C3%A9tique#:~:text=Un%20vecteur%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20\(ou%20vecteur,domaine%20de%20l'inform](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vecteur_%C3%A9nerg%C3%A9tique#:~:text=Un%20vecteur%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20(ou%20vecteur,domaine%20de%20l'inform)

2. La transdisciplinarité se caractérise par des « études qui intègrent la recherche universitaire, des disciplines ayant différentes approches de la recherche et qui associent des participants qui ne sont pas issus du milieu universitaire ( tels que des décideurs et d'autres parties prenantes du secteur public ou privé ) pour l'étude d'un objectif commun et la création de nouvelles connaissances, de nouvelles théories et de nouvelles options afin de résoudre des problèmes sociétaux. La transdisciplinarité combine l'interdisciplinarité et une approche participative. Toutes les parties concernées, universitaires ou non, définissent et élaborent ensemble les objectifs et les méthodes de recherche afin d'atteindre un objectif commun. Cette approche intègre les disciplines, les sous-disciplines et les connaissances non universitaires, pour un partage équitable du pouvoir » ( Evely, A. C., et al. 2010 cité dans Ciss/Unesco, 2013 ).

3. [en ligne] URL : [https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2019/11/8/2019-1147/jo/article\\_40](https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2019/11/8/2019-1147/jo/article_40)

4. [en ligne] URL : <https://prod.bourgognefranchecomte.fr/sites/default/files/2020-01/Feuille%20de%20Route%20H2%20-%20R%C3%A9gion%20BFC%20V15%20sans%20mention%20annexe%201.pdf>

5. [en ligne] URL : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/journalistes/tous-les-communiqués-de-presse/communaute-agglomeration-auxerrois-partenariat-hynamics-transdev-engage-projet-hydrogene-vert-transition-energetique-territoires>

6. [en ligne] URL : <https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jvive>

7. [en ligne] URL : <https://www.fch.europa.eu/>

8. [en ligne] URL <https://www.h2-mobile.fr/actus/france-hydrogene-transformation-afhyprac-expliquee-philippe-boucly/>

9. En France, on parle davantage de libéralisation du marché, le vocabulaire est important pour dénoncer l'atteinte au service public, plutôt que d'ouverture du marché à la concurrence qui permet à des producteurs de toutes sortes, de toutes formes institutionnelles d'émerger. On compte peu de coopératives en France en comparaison des pays du Nord de l'Europe. C'est l'article L314-1 du code l'énergie, modifié par l'Ordonnance n° 2016-1059 du 3 août 2016 relative à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables qui autorise l'accès des producteurs d'énergie renouvelable au réseau de distribution de l'énergie. L'article dispose : « Sous réserve de la nécessité de préserver le fonctionnement des réseaux, Électricité de France et, si les installations de production sont raccordées aux réseaux publics de distribution dans leur zone de desserte, les entreprises locales de distribution chargées de la fourniture sont tenues de conclure, lorsque les producteurs intéressés en font la demande, un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national par les installations dont la liste et les caractéristiques sont précisées par décret.

10. En matière d'énergie, la DGEC élabore et met en œuvre la politique destinée à assurer la sécurité et la compétitivité de l'approvisionnement de la France en énergie. Elle assure le bon fonctionnement des marchés de l'énergie (électricité, gaz, pétrole) dans des conditions économiquement compétitives et respectueuses de l'environnement. Elle a aussi la responsabilité de la politique française en matière d'énergie nucléaire. Dans ces domaines d'action, elle intègre les enjeux du changement climatique et veille au développement de technologies propres. La direction met en œuvre les décisions du Gouvernement relatives aux énergies renouvelables.

11. [en ligne] URL <https://www.h2-mobile.fr/actus/metropole-dijon-modele-developpement-mobilite-hydrogene/>

12. Justy a présenté le projet EOLBUS lors du congrès international de la conversion et du stockage énergétique et de l'environnement ( 5-7 mars 2018 ) à San Diego.

13. Extrait de la feuille de route Hydrogène BFC.

[en ligne] URL : <https://prod.bourgognefranche-comte.fr/sites/default/files/2020-01/Feuille%20de%20Route%20H2%20-%20R%C3%A9gion%20BFC%20V15%20sans%20mention%20annexe%201.pdf>

---

## RÉSUMÉS

Cet article propose un essai de grille d'analyse comparative de trois trajectoires territoriales de transition. Il définit la structure d'opportunité territoriale de transition, la capacité énergétique territoriale et le droit à la transition comme critères de lecture de ce qui est à l'œuvre dans la transition énergétique via le vecteur hydrogène. Il montre que si l'hydrogène joue un rôle de médiateur dans la territorialisation de la transition énergétique, celle-ci s'inscrit dans un cadrage techno-économique qui laisse peu de place à des projets territoriaux susceptibles de dépasser les enjeux d'acceptabilité sociale des techniques.

This article proposes a comparative analysis grid test of three territorial transition trajectories. It defines the territorial opportunity structure of transition, territorial energy capacity and the right to transition as criteria for reading what is at work in the energy transition via the hydrogen vector. It shows that although hydrogen plays a mediating role in the territorialization

of the energy transition, it is part of a techno-economic framework that leaves little room for territorial projects likely to go beyond the issues of social acceptability of the techniques.

## INDEX

**Mots-clés** : transition énergétique, territorialisation, capacité énergétique territoriale, droit à la transition

**Keywords** : energy transition, territorialisation, territorial energy capacity, right to transition

## AUTEUR

**DANY LAPOSTOLLE**

Université de Bourgogne Franche-Comté, Umr Thema 6049, France, courriel : dany.lapostolle@u-bourgogne.fr