



HAL
open science

Comment la géographie est-elle impliquée dans la construction des connaissances sur la transition énergétique? Un état de l'art et des pistes d'approfondissement des recherches

Moise Tsayem Demaze, Angéline Chartier

► To cite this version:

Moise Tsayem Demaze, Angéline Chartier. Comment la géographie est-elle impliquée dans la construction des connaissances sur la transition énergétique? Un état de l'art et des pistes d'approfondissement des recherches. *Annales de géographie*, 2021, 10.3917/ag.737.0005 . halshs-03503668

HAL Id: halshs-03503668

<https://shs.hal.science/halshs-03503668>

Submitted on 5 Aug 2022

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.

Article

Comment la géographie est-elle impliquée dans les recherches sur la transition énergétique ?

Un état de l'art et des pistes d'approfondissement des recherches¹

How is geography involved in energy transition research?

A state of the art and ways of deepening research

Moïse Tsayem Demaze, professeur en géographie, Le Mans Université, UMR CNRS 6590
Espaces et Sociétés (ESO)

Angéline Chartier, post-doctorante en géographie, Le Mans Université, UMR CNRS 6590
Espaces et Sociétés (ESO)

Résumé

Des recherches bibliographiques effectuées en 2019 montrent qu'au cours de ces dernières années, la géographie, jusque-là discrète dans les publications scientifiques sur la transition énergétique, ne l'est plus, une géographie de la transition énergétique ayant émergé. L'analyse de la bibliographie met en évidence trois principaux champs d'investigations géographiques entremêlés : paysage-aménagement-ville, gouvernance-acteurs-échelles-territoires, géopolitique-rapports Nord/Sud-développement. Des problématiques vives sont abordées dans de nombreuses publications : l'ancrage local et les interconnexions d'acteurs, la modélisation spatiale, la justice énergétique, les spécificités et les dynamiques comparées des transitions énergétiques. Les débats scientifiques dont ces problématiques sont l'objet soulignent la nécessité d'approfondir des recherches pour consolider les connaissances et combler les zones d'ombre. L'inventaire bibliographique et l'analyse qui en est faite montrent qu'en l'espace de

¹ Cet article a été préparé dans le cadre d'un post-doctorat financé au laboratoire ESO Le Mans par le département Organisations, Sociétés, Territoires, de l'Université Bretagne Loire (UBL), en 2019. Il a été présenté en avril 2019 au séminaire multidisciplinaire organisé au laboratoire ESO Le Mans sur la transition énergétique. Nous remercions l'UBL pour le financement du post-doctorat et espérons que l'article va susciter des collaborations pour impliquer davantage la géographie dans des recherches sur la transition énergétique. Nous remercions les évaluateurs pour leurs critiques et suggestions constructives.

quelques années, la géographie, seule ou en relation avec d'autres disciplines, a su prendre une part importante dans les recherches sur les énergies, ce qui a permis de produire un savoir sur les multiples enjeux et dimensions géographiques de la transition énergétique, dans un contexte caractérisé par l'interdisciplinaire.

Abstract

A bibliographic research carried out in 2019 shows that in recent years, geography, so far discreet in scientific publications on the energy transition, has become heavily involved in the research on this field, so that a geography of the energy transition has emerged. The analysis of the bibliography highlights three main fields of geographical investigation intermingled: landscape-planning-city, governance-actors-scales-territories, geopolitics-North/South relations-development. Some hot issues are tackled in numerous publications: local anchoring and the interconnections of actors, spatial modeling, energy justice, the specificities and comparative dynamics of energy transitions. Scientific debates of which these issues are the subject underline the need to deepen research to consolidate knowledge and fill the gap. The analysis of publications shows that in a few years, geography, whether alone or in relation with other disciplines, has been able to take an important part in research on energies, which has made it possible to produce knowledge on multiple geographic dimensions and issues of the energy transition, in a context characterized by interdisciplinary.

Mots-clés : énergies, transition énergétique, énergies renouvelables, justice énergétique, paysages, aménagement, territoire, gouvernance, politiques énergétiques, géopolitique de l'énergie.

Abstract: energy, energy transition, renewables energies, energy justice, landscapes, planning, territory, governance, energy policies, geopolitics of the energy.

Introduction

Jusqu'à récemment, la problématique des énergies n'était pas très abordée en géographie. Or il existe des publications anciennes sur la géographie des énergies, notamment celles de Pierre George (*Géographie de l'énergie*, 1950 ; *Géographie de l'électricité*, 1973). Malgré cette ancienneté, voir ce caractère pionnier en sciences humaines et sociales, la géographie a tardé à

prendre une part primordiale dans les recherches portant, depuis un peu plus d'une décennie, sur la transition énergétique. En s'inscrivant dans la mouvance des recherches qui s'accroissent continuellement sur ce sujet, la géographie, comme bien d'autres disciplines scientifiques (sociologie, économie, écologie, agronomie, droit, etc.) semble avoir emprunté le « tournant énergétique ». Des requêtes effectuées dans des bases de références bibliographiques internationales montrent qu'entre 1990 et 2017, le nombre de publications contenant les expressions climat et énergie dans les titres ou dans les résumés est passé de 33 à 46 000 pour *Web of Science*, et de 225 à 59 993 pour *Scopus*, attestant de l'ascension fulgurante de ce domaine de recherche (Tsayem, 2018). Quel est l'état du savoir géographique sur les énergies et sur la transition énergétique ? Quelles sont les caractéristiques des recherches effectuées par des géographes qui s'intéressent aux énergies et à la transition énergétique ? Quelles perspectives peut-on esquisser au regard de l'état de l'art ?

Pour répondre à ces questions, nous avons effectué en 2019 une recherche bibliographique dans les principales bases de références (*Science Direct*, CAIRN, Revues.org). Une centaine de références, jugées pertinentes au regard de l'exploration des dimensions géographiques de leurs contenus, a été analysée pour montrer comment la géographie participe aux recherches sur la transition énergétique. Le corpus constitué a permis de faire une synthèse des connaissances géographiques en la matière. En plus des articles sélectionnés dans ces bases de références, nous avons pris en compte des ouvrages et des articles complémentaires dont nous avons connaissance, ou qui nous ont été suggérés², ce qui a permis d'étoffer nos analyses.

Après avoir présenté l'hypothèse et la méthode qui sous-tendent ce travail et expliquent la constitution du corpus et des thématiques mises en évidence et analysées, nous montrons comment la géographie s'est positionnée progressivement sur l'étude de la transition énergétique, seule ou associée à d'autres disciplines. Nous rendons ensuite compte des connaissances produites dans trois champs d'investigations géographiques entremêlés : paysage-aménagement-ville, gouvernance-acteurs-échelles-territoires, géopolitique-rapports Nord/Sud-développement. Quelques problématiques vives, qui constituent des perspectives de recherche, sont abordées dans la dernière partie de l'article : ancrage local et interconnexion d'acteurs, modélisation spatiale, spécificités et dynamiques comparées des transitions énergétiques, justice/injustices énergétiques. L'article offre un panorama de la richesse de l'approche géographique de la transition énergétique : de la géographie de l'énergie jusqu'aux

² Notamment par les évaluateurs de la version initiale de cet article

dimensions territoriales de la transition énergétique, en passant par les dimensions géopolitiques et spatiales de la production des énergies renouvelables. L'article montre aussi la diversité des définitions de la transition énergétique : réduction des besoins en énergies fossiles, production des énergies renouvelables, accroissement de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique, réduction des émissions de gaz à effet de serre (EGES) dans l'optique de l'atténuation du changement climatique.

Compte tenu de l'impossibilité de l'exhaustivité d'un tel exercice, la synthèse élaborée est inévitablement partielle et partiale, reflétant notre subjectivité dans la sélection des publications et dans le choix des thématiques et des problématiques émergentes mises en évidence et analysées.

1. Hypothèse et méthode utilisées pour sélectionner et classer les publications

Nous avons effectué des requêtes en avril 2019 dans *Science Direct*, *CAIRN* et *Revue.org* en utilisant l'expression « transition énergétique » pour identifier des articles ayant cette expression dans le titre ou dans le résumé. Dès le début du dépouillement et de la lecture des articles ainsi identifiés, il est rapidement apparu que l'approche géographique de la transition énergétique n'est pas l'apanage des géographes seuls. Nous avons fait de ce constat initial l'hypothèse qui sous-tend la constitution de notre corpus. Dès lors, faire le point sur le savoir géographique relatif à la transition énergétique impliquait de ne pas chercher à sélectionner seulement les publications des géographes, mais aussi des publications des non géographes qui utilisent des approches analytiques qui génèrent des connaissances ayant une teneur géographique (dimensions spatiales, ancrages territoriaux, ...).

C'est au fur et à mesure de la lecture des résumés des publications que nous avons repéré les principaux concepts géographiques (paysages, aménagement, villes, territoire) et les approches analytiques (gouvernance, changement d'échelles, géopolitique) que nous avons considéré comme pertinents pour sélectionner les articles, quelle que soit l'appartenance disciplinaire des auteurs. N'ayant aucun a priori sur la manière dont les articles repérés à la suite de nos requêtes pouvaient constituer un apport aux connaissances géographiques sur la transition énergétique, c'est a posteriori, c'est-à-dire après avoir lu chaque résumé que nous décidions de le retenir ou pas. Lorsque la lecture du résumé n'était pas suffisante pour sélectionner un article, sa lecture exploratoire a permis de le retenir ou de l'exclure. C'est ainsi que nous avons constitué notre corpus en veillant à ce que les articles qui en fassent partie répondent de manière satisfaisante

à nos critères de pertinence (mobiliser soit les principaux concepts géographiques, soit les approches analytiques évoqués ci-haut).

Au total, 104 références bibliographiques ont été sélectionnées et classées dans quatre rubriques (tab.1). Quarante-cinq sont écrites par des géographes, 20 sont co-écrites par des géographes et des non géographes (historiens, socio-économistes, sociologues, urbanistes, économistes, politistes, etc.), 39 sont écrites par des non géographes (agro-économistes, socio-économistes, spécialistes des sciences et des techniques de l'innovation, socio-anthropologues, philosophes, politistes, aménageurs, urbanistes, etc.). Nous avons aussi pris en compte des travaux d'experts qui nous semblent éclairants : économistes d'institutions internationales, spécialistes de géopolitique de l'énergie ou d'un territoire précis, experts de bureaux d'études.

Notre décompte et notre classification montrent bien que la transition énergétique est une problématique multidisciplinaire et transnationale, les auteurs des publications étant européens (anglais, allemand, français, néerlandais, finlandais, etc.), africains (sud-africains, camerounais, sénégalais, etc.), asiatiques (indiens, bengalis), australiens, américains. Certains articles rassemblent des auteurs de différents pays, recourant à l'anglais comme langue commune. Nous avons limité l'exercice aux publications en français et en anglais, les publications dans d'autres langues n'ayant pas été identifiées à l'issue des requêtes effectuées.

Les collaborations montrent l'intérêt pour la géographie de s'allier à d'autres disciplines (ou se baser sur elles) pour faire progresser les recherches sur la transition énergétique sous l'angle spatial. En retour, au vu de la réappropriation de concepts géographiques par d'autres disciplines, le savoir géographique sur la transition énergétique est enrichi.

	GEOGRAPHES	GEOGRAPHES ET NON GEOGRAPHES	NON GEOGRAPHES
PAYSAGE AMENAGEMENT VILLE	Bertrand et Bertrand (2002); Chabrol et Grasland (2015); Coenen et Hansen (2015); Coudroy de Lille, Rivière-Honegger, Rolland et Volin (2017); Deshaies (2019); Desjardin (2011); Duruisseau (2014); Emelianoff (2007); Emelianoff et Mor (2012); Garnaud Joubert (2010); Jaglin et Verdeil (2013); Le Floch (2011); Madoré (2006); Mercier (2010); Tritz (2012, 2013);	Bridge, Bouzarovski, Bradshaw, Eyre (2013); Labussière et Nadaï (2010); Labussière et Nadaï (2014); Munday, Bristow, Cowell (2011); Nadaï et Van Der Horst (2010);	Beuret (2016); Huttunen (2012); Roudil (2017); Smil (2010); Theys et Vidalenc (2012);
GOVERNANCE ACTEURS ECHELLES TERRITOIRE	Binz et Truffer (2017); Coenen et Hansen (2015); Deshaies (2011), Duruisseau (2014, 2016); Faller (2014); George (1950, 1973); Jaglin et Verdeil (2013); Lawhon et Murphy (2012); Mérenne-Schoumaker (1993); Pierre (2015 a); Tritz (2012, 2013);	Angel et Rock (2008); Asheim, Smith et Oughton (2011); Bolzon, Rocher et Verdeil, E. (2013); Bridge, Bouzarovski, Bradshaw et Eyre, (2013); Coenen, Benneworth et Truffer (2012); Coutard et Rutherford (2010); Durand et Landel (2015); Durand, Bahers, Beraud (2017); Labussière et Nadaï (2015); Munday, Bristow et Cowell (2011);	Audet (2015); Bailleul (2019); Dumain et Rocher (2017); Huttunen (2012); Roudil (2017); Smith, Voß et Grin (2010);
GÉOPOLITIQUE RAPPORTS NORD/SUD DÉVELOPPEMENT	Alexeeva et Roche (2014) ; Bart (2011); Bénazéraf (2016); Brunel (2004); Jaglin et Verdeil (2013); Jaglin (2019); Jégou (2007); Miossec, Arnould et Veyret (2005); Tsayem Demaze (2011, 2013, 2015, 2018); Véron (2018);	Angel et Rock (2008); Berkhout, Verbong, Wieczorek, Raven, Lebel et Bai (2010); Bridge, Bouzarovski, Bradshaw et Eyre (2013); Deichmann, Meisner, Murray et Wheeler (2011); Jolly, Raven et Romijn (2012);	Allah-Koudio, Cissé et Grégoire (2015); Avadikyan et Mainguy (2016); Aubin (2019); Bailleuil (2019); Banque mondiale (2012); Brew-Hammond (2010); Charlez (2016); Gujba, Thorne, Mulugetta, Rai et Sokona (2012); Hache, Carcanague, Bonnet, Seck et Simoen (2019); Le Belzic (2019); Mathy (2015); OCDE (2011); Omgba (2019); Pilling (2018); PNUD (2012); PNUE (2009, 2011); Rafitson (2017); Rist (2019); Sadibou (2016); Valiergue (2018); Wieczorek (2018);
PROBLEMATIQUES EMERGENTES A-Géographicité B-Modélisation C-Dynamiques comparées D-(in)justices énergétiques	A-Barles (2017); ; Pierre (2013, 2015a, b); Truffer et Coenen (2012); Truffer (2016); Tritz (2012) B-Chabrol (2018); Coenen et Hansen (2015); Duruisseau (2014, 2016); Jaglin et Verdeil (2013); C-Coenen et Hansen (2015); Truffer (2016); D-Bouzarovski et Simcock (2017), Emelianoff (2007)	A-Bridge, Bouzarovski, Bradshaw et Eyre, (2013); Coenen, Benneworth et Truffer (2012); B-Bridge, Bouzarovski, Bradshaw et Eyre (2013); Coutard et Rutherford (2010); C-Berkhout, Verbong, Wieczorek, Raven, Lebel et Bai (2010); ; Coutard et Rutherford (2010); ; Jolly, Raven et Romijn (2012); STRN (2019); D-Jenkis, Heffron, Rehner, McCauley et Stephan (2016); Laigle et Moreau (2018),	A-Araújo (2014); Gobert et Brullot (2017); Huguenin (2017); Huttunen (2012); Maillefert et Robert (2017); Rohracher et Späth (2012); B-Geels (2002, 2013); Araújo (2014); C-Rist (2019); D-Harpet, Billet et Pierron (2016); Sovacool, Burke, Baker, Kotikalapudi et Wlokas (2017);

Tableau 1. Classification des références bibliographiques analysées/Classification of papers analysed

2. La lente et progressive émergence de la notion de transition énergétique en géographie

En lien avec les préoccupations relatives à l'environnement, le concept de « transition » apparaît en 1972 dans le rapport Meadows appelant à « *une transition vers l'équilibre global* » (Audet, 2015). Ce rapport dénonçait, entre autres, une surconsommation des énergies dans les sociétés industrialisées au nom de la croissance. Le même problème est souligné dans le rapport Brundtland en 1987, qui fait réapparaître le terme transition. Cependant, c'est le concept de développement durable (permettant de poursuivre la croissance), qui va prendre le pas sur celui de transition. Durant les décennies 1970-1980, la géographie française ne se saisit pas du concept de transition, les travaux pionniers n'ayant pas fait flores. Les énergies sont quasiment absentes de l'enseignement et de la recherche en géographie. A partir des années 1990, B.

Mérenne-Schoumaker fait exception. Sa *géographie de l'énergie* (1993) aborde la localisation, la production, les marchés et les conséquences environnementales de l'exploitation et de la consommation des énergies, alors que la *géographie de l'énergie* de P. George (1950, *op.cit.*) soulignait le rôle de l'espace dans la répartition, la production et la distribution des énergies, ainsi que la consommation des énergies dans différents contextes historiques, politiques et socio-économiques. La continuité des publications de B. Mérenne-Schoumaker a renouvelé l'intérêt de la géographie et assuré sa présence, surtout au cours des années 2000 et 2010, dans des analyses sur les problématiques énergétiques, en lien avec le développement durable et la géopolitique des ressources naturelles.

Le *dictionnaire de géographie et de l'espace des sociétés* (Lévy et Lussault, 2013) a accordé de l'importance à la notion de transition énergétique en l'inscrivant parmi les notions explicitées (Coudroy de Lille et al, 2017). Cette apparition du terme est en lien avec l'inscription de la transition énergétique dans les politiques publiques au regard de la montée de l'enjeu climatique lié aux énergies fossiles, mais aussi avec l'avènement de l'approche territoriale du développement durable, considérée par K. Duruisseau (2016) comme étant un socle pour appréhender la transition énergétique. Selon lui, la transition énergétique est incorporée dans le développement durable et dépasse la simple question de la ressource en interrogeant « *la durabilité de notre modèle de développement et de notre système énergétique* » (Duruisseau, 2014).

Suite à la diversification des sources énergétiques depuis la fin des années 1990, ainsi que la libéralisation du secteur des énergies séparant la production, le transport et la distribution, les opérateurs de l'énergie se sont multipliés (Durand et Landel, 2015), obligeant à repenser la gouvernance énergétique. Toutefois, certains géographes dénoncent le grand oubli de la question spatiale et territoriale dans les études sur la transition énergétique qui se contentent de l'aspect sociotechnique (Coenen et al, 2012 ; Smith et al. 2010). Des publications soulignent le fait que les politiques énergétiques qui se sont multipliées depuis les années 2000 renvoient à des cadres internationaux et nationaux, le local n'étant abordé qu'en terme d'application de ces politiques génériques *top-down* (Coenen et al, 2012, *op. cit.* ; Coenen et Hansen, 2015 ; Truffer et Coenen, 2012).

Durant les années 2010, la transition énergétique devient un objet important de recherche en sciences humaines et sociales et des colloques, notamment en géographie, sont organisés sur

diverses déclinaisons de la thématique³. Le laboratoire PACTE à l'université Grenoble Alpes organise, par exemple, des ateliers réflexifs sur la transition énergétique⁴ et les apports d'une approche par le territoire. Les sciences sociales se positionnent alors comme incontournables dans la compréhension de la problématique énergétique (Labussière et Nadaï, 2015). Les travaux foisonnent et les chercheurs se structurent en réseaux nationaux et internationaux⁵. Les contributions se multiplient pour définir les contours d'une géographie de la transition énergétique (Lawhon et Murphy, 2012 ; Raven et al., 2012). La géographie va alors s'inscrire en opposition ou en complément des recherches sociotechniques en mettant en avant les problématiques spatiales et actorielles, à différentes échelles (Bolzon et al, 2013).

La transition énergétique engendre, en effet, des reconfigurations sociétales et territoriales car la ressource énergétique est « *soit une contrainte, soit une opportunité pour le développement des territoires* » (Deshaies, 2011). Elle renvoie à des questions spatiales, comme la séparation des lieux de production et de consommation de l'énergie, l'impact sur le développement urbain ou sur le paysage, la mise en place de réseaux de distribution. Mais elle est aussi une question sociale et politique dans le choix des sources d'énergie et les moyens de leur distribution (Bridge et al, 2013). De fait, la géographie propose une analyse de la transition énergétique et des constructions spatiales qu'elle peut engendrer (*Ibid*). Elle mobilise « *les prismes spatiaux et scalaires* » (Duruiseau, 2014, *op. cit*), en ayant recours au lieu, à l'espace, aux paysages, aux jeux d'acteurs à différentes échelles et à la différenciation spatiale créée entre territoires (Coenen et al, 2012, *op.cit.*; Bridge et al, 2013, *op.cit* ; Coenen et Hansen, 2015, *op.cit*). Des travaux soulignent aussi la complexification des systèmes énergétiques et des systèmes techniques, mais aussi des jeux d'acteurs multi-échelles accompagnant la transition énergétique (Durand et Landel, 2015, *op.cit.* ; Munday et al., 2011), menant la géographie à l'appréhender comme un système complexe⁶ (Duruiseau, 2016, *op. cit.* ; Binz et Truffer, 2017). En ayant recours à un cadre systémique pour appréhender, à la fois, l'aspect technico-économique et la dimension socio-politique et territoriale par une analyse multi-scalaire, la géographie se propose d'aider à la compréhension de la transition énergétique (ses freins, ses moteurs, ses

³ Par exemples, à Grenoble en mai 2015 sur « Les sciences sociales et la transition énergétique » ; à Strasbourg en 2016 sur les « Approches critiques de la transition énergétique dans les SHS » ; en janvier 2018 à Saint-Brieuc sur « transition énergétique et résilience des territoires : planifier, coopérer, expérimenter ».

⁴ « Transition en discussion », <https://www.pacte-grenoble.fr/cycle-de-seminaire/transitions-en-discussion>.

⁵ Par exemple, le *Sustainability Transition Research Network* (STRN) est créé en 2010 (<https://transitionsnetwork.org/>).

⁶ renfermant « *des marchés, des technologies, des institutions, des politiques publiques, des comportements individuels, sur fond de tendances économiques, techniques et socioculturelles* » (Rumpala, 2010, in Duruiseau, 2016, *op.cit.*).

conséquences, etc.). La transition énergétique est ainsi devenue une préoccupation scientifique majeure au sein de la géographie et des autres sciences sociales qui s'intéressent aux paysages, à l'aménagement, à la gouvernance, ou encore à la géopolitique.

3. Des apports croissants dans des champs scientifiques entremêlés

3.1. Paysage-aménagement-ville

La transition énergétique impacte les matérialités de l'espace et son aménagement, renvoyant à la question du paysage, qui a occupé une place importante dans les travaux de géographes, sous l'angle de la combinaison des composantes biophysiques et anthropiques des milieux (Mercier, 2010 ; Bertrand C. et G., 2002) mais aussi sous l'angle des perceptions et des représentations (Madoré, 2006). Pour les géographes, les aménagements et les infrastructures liées aux énergies sont des produits d'un processus social et la résultante de négociations et de conflits d'acteurs entre groupes sociaux différents, qui *in fine*, fabriquent le paysage (Bridge et al, 2013, *op.cit.*). K. Duruisseau (2014, *op.cit.*) explique par exemple comment l'invention et la diffusion de l'électricité (précédente transition énergétique) ont permis l'industrialisation des sociétés, engendrant des conséquences spatiales en termes de développement urbain et de modification du paysage : installation d'industries au plus près des ressources énergétiques (eau, forêt, gisements), dissociation entre lieu de production et lieu de consommation, développement de réseaux d'électrification, de transport, etc. Il indique que la transition énergétique en cours reconfigurera le paysage car elle pourra rapprocher les lieux de consommation et de production d'électricité, et parce que les énergies renouvelables (vent, marée, ensoleillement) sont tributaires de l'espace disponible. La question du lieu, éminemment géographique, s'avère donc importante du fait que l'énergie transforme les lieux ou les connectent.

Toutefois, cette relation de dépendance aux lieux, aux espaces de production, avec leurs caractéristiques physiques et socio-économiques, entraîne une inégale répartition des ressources (Brucher, 2008, cité par Duruisseau, 2014, *op.cit.*). De plus, l'insertion spatiale des énergies renouvelables en remplacement ou en substitution des énergies fossiles, entre en concurrence avec les activités anthropiques. Les cultures énergétiques (pour le biocarburant, la biomasse) remplacent les cultures alimentaires, créant des conflits d'usage des sols (Joubert-

Garnaud, 2010 ; Tritz, 2012). M. Deshaies (2019) soulève le problème, encore non résolu⁷, de surface nécessaire pour des énergies renouvelables qui ont une très faible « *densité énergétique* » (Smil, 2010), comparées aux énergies fossiles. Il faudrait ainsi en moyenne 60 à 150 hectares pour une seule éolienne. Les lieux d'implantation des parcs éoliens rentrent en concurrence avec les activités agricoles ou les sites touristiques (Joubert Garnaud, 2010, *op.cit.*). Pour résoudre ce problème, des parcs éoliens en mer sont prévus, mais ils suscitent de fortes controverses notamment à propos de leur impact sur la biodiversité marine (Labussière et Nadaï, 2014 ; Beuret, 2016). L'implantation des énergies renouvelables est freinée par des contraintes sociales, mais aussi techniques et spatiales. Il devient alors nécessaire de comprendre la construction des différenciations spatiales pour expliquer la mise en place et la diffusion de la transition énergétique (Bridge et al, 2013, *op.cit.*). Des recherches soulignent que souvent, les énergies renouvelables sont implantées dans des zones à faibles enjeux économiques, correspondant à des zones rurales délaissées (Munday et al., 2011, *op.cit.*; Bridge et al., 2013, *op.cit.*).

Des publications de géographes montrent que la transition énergétique participe à une réappropriation des formes et fonctions des paysages. D'après Bridge et al. (*Ibid*), les paysages de l'énergie verte peuvent aussi être source de grande valeur et cible de développements commerciaux, souvent aux dépens des paysages d'extraction d'énergies fossiles. Ils peuvent donner une image verte que les collectivités territoriales usent pour vanter le dynamisme de leur territoire (Tritz, 2012, *op.cit.* ; Huttunen, 2012). La transition énergétique est susceptible aussi de modifier les pratiques sociales et les systèmes de valeurs. Bridge et al. (*Ibid.*) soulignent que parfois l'attachement social au paysage est si fort qu'il s'oppose à la volonté d'une économie bas carbone. Le développement des éoliennes nécessite ainsi un travail sur l'acceptabilité sociale tant leur déploiement peut se heurter à des blocages sociaux, les acteurs locaux craignant une pollution sonore et visuelle (Labussière et Nadaï, 2010 ; Le Floch, 2011 ; Tritz, 2013 ; Fortin et Fournis, 2014). Pour comprendre les jeux d'acteurs autour de la transition énergétique, il est alors important de prendre en considération l'attachement sentimental, historique ou esthétique à un lieu et au paysage (Devine-Wright, 2005 et 2011, *in* Bridge et al, 2013, *op.cit.*).

Hansen et Coenen démontrent l'importance de la spécificité de la place et des lieux à l'échelle locale. Ils soulignent que la présence de ressources énergétiques fait du lieu un angle de

⁷ Par exemple, pour pouvoir couvrir la consommation de diesel de l'Union européenne (UE) en biogaz, Deshaies (2019, *op.cit.*) estime qu'il faudrait cultiver 220 millions d'hectares de colza, soit deux fois la surface agricole disponible de l'UE.

recherche important, tout comme la spécialisation locale ou non en termes de technologie ou d'industrie (histoire de la localité), ou encore l'émergence d'un marché local de consommation. Les acteurs en charge de la mise en œuvre de la transition énergétique ne prennent pas toujours en compte ces éléments alors qu'ils peuvent constituer un frein ou un moteur à son déploiement (Huttunen, 2012, *op.cit.* ; Bridge et al, 2013, *op.cit.* ; Coenen et Hansen, 2015, *op.cit.*). Traiter le paysage dans la problématique de l'énergie est ainsi nécessaire (Nadaï et Van der Horst, 2010), car il dessine l'interaction du naturel, du technique et du culturel dans une approche géographique en permettant de comprendre la manière dont ces éléments varient au cours du temps et dans l'espace (Bridge et al, 2013, *op.cit.*).

D'autres publications (Debizet, 2016 ; Bridge et al., 2013 ; Bolzon et al, 2013, cités par Roudil, 2017) soulignent que le paysage urbain est tout aussi transformé (en termes de forme des espaces urbains, du design des immeubles, du choix des matériaux, du système de transport en commun) par les politiques bas-carbone. Les projets urbains sont d'ailleurs les terrains pionniers des géographes menant des recherches sur la transition énergétique (Jaglin et Verdeil, 2013 ; Theys et Vidalenc, 2012 ; Emelianoff, 2007). Ces recherches réinterrogent les politiques urbaines au prisme de la transition énergétique, laquelle suscite des « *processus d'aménagement inédits* » (Roudil, 2017, *op.cit.*). C. Emelianoff et E. Mor (2012) ont étudié les processus de transition « post carbone »⁸ dans laquelle des villes sont engagées. L'engagement de certains maires pour des projets d'écoquartiers a été analysé par C. Emelianoff (2007, *op.cit.*), qui a décrit des expérimentations de projets urbains inscrits dans une démarche de sobriété énergétique, pouvant constituer selon elle un « *tournant urbanistique* ». X. Desjardin souligne que la transition énergétique stimule les débats sur les liens entre aménagements urbains et consommations énergétiques, beaucoup d'aménageurs penchant pour une densification des villes pour en réduire la consommation énergétique (Desjardin, 2011). Or, M. Charbrol et C. Grasland (2015) remettent en question le lien entre densité de population et consommation d'énergie en démontrant, à partir d'une étude des communes de la région Provence Alpes Côte d'Azur, qu'il n'y a pas d'impact de la réduction de la consommation d'énergie dans les zones densément peuplées et qu'à l'inverse, la consommation finale y est plus élevée. Ils réinterrogent alors les politiques d'aménagement dans la transition énergétique qu'ils souhaitent appréhender à l'échelle régionale.

⁸ Les villes post carbone ou les *transition towns*.

3.2. Gouvernance-acteurs-échelles-territoires

Plusieurs publications montrent que la mise en œuvre de la transition énergétique nécessite la prise en compte de la gouvernance des territoires, ce qui renvoie à l'analyse des questions multi-échelles de jeux d'acteurs, de pouvoirs, de territorialisation (Hodson et Marvin, 2010 ; Rohracher et Späth, 2010 ; 2012, cités par Coenen et Hansen, 2015, *op.cit.*). L'analyse de la territorialisation rend compte de la manière dont les territoires peuvent intégrer les transitions énergétiques dans leurs « *écosystèmes complexes historiquement construits* » (Duruisseau, 2016, *op.cit.*). Elle met en évidence les enjeux de pouvoir et de domination, notamment dans un contexte de reterritorialisation des politiques publiques de l'énergie au niveau local (Bridge et al, 2013, *op.cit.*).

Durand et Landel (2015, *op.cit.*) expliquent en effet qu'avant la seconde guerre mondiale, la gestion et la distribution de l'énergie en France se faisaient par des opérateurs régionaux. Il y a eu ensuite la nationalisation de l'énergie et l'apparition d'un opérateur unique : EDF, qui perd son monopole à la fin du 20^{ème} siècle lors de la période de libéralisation du secteur de l'énergie, cette libéralisation ayant fait apparaître de nouveaux opérateurs, principalement privés⁹ (pour la gestion, la production, le transport, la distribution). Sous-tendue par une libéralisation et une décentralisation du système électrique, incluant de nouveaux partenariats publics/privés, la transition énergétique suscite des questions en termes de reconfigurations de sa gouvernance (Duruisseau, 2014, *op.cit.*).

Dans cette dynamique, les acteurs locaux se réapproprient la question de l'énergie. Les politiques publiques françaises de transition énergétique (type Plan Climat Air Energie Territorial) doivent être mises en place par des communes ou groupement de communes. Elles font de l'énergie une ressource locale et un outil de développement territorial (Durand et Landel, 2015, *op.cit.* ; Pierre, 2015a). De plus, de nombreuses initiatives locales portées par la société civile participent à cette réappropriation de la question énergétique et sa production/distribution au niveau local, parfois dans un objectif de durabilité et d'autonomie (Durand et Landel, 2015, *op.cit.* ; Tritz, 2013, *op.cit.* ; Pierre, 2015a, *op.cit.*). Toutefois, les acteurs locaux peuvent peiner face à la complexité des jeux d'acteurs dont les enjeux peuvent être nationaux ou internationaux, constituant un frein à une réelle participation du local à la gestion des énergies renouvelables et à un développement local (Munday et al., 2011, *op.cit.*, Huttunen, 2012, *op.cit.*).

⁹ Nommés « opérateurs multi-locaux » (Durand et Landel, 2015, *op. cit.*)

Il en va de même concernant les études plus spécifiques sur la ville (Roudil, 2017, *op.cit.*). Des recherches ont montré que si la gouvernance des politiques de transition énergétique urbaine est influencée par les politiques nationales, elle l'est aussi par les firmes multinationales (Hodson et Marvin, 2009, cités par Coenen et Hansen, 2015, *op.cit.* ; Jaglin et Verdeil, 2013, *op.cit.*). Toutefois, F. Faller (2014) montre (pour le cas de Manchester) que les stratégies urbaines en termes de développement énergétique peuvent aussi influencer les politiques régionales et nationales. Hansen et Coenen (2015, *op.cit.*) mettent en évidence l'importance des études sur les espaces urbains et sur des collectivités territoriales (en particulier les Régions) pour comprendre les enjeux de gouvernance des politiques énergétiques et les jeux d'acteurs formels et informels. Ils soulignent aussi l'importance des conflits d'acteurs dans la gouvernance de la transition énergétique menant à des recompositions d'alliances et de stratégies d'acteurs. Ils citent les travaux de Coutard et Rutherford (2010) sur les acteurs de l'Île de France (Chambre de commerce de Paris, entreprises soutenues par le Mouvement des Entreprises de France (Medef), entre autres) qui se sont alignés sur les politiques nationales, visant une transition énergétique favorisant la croissance économique, pour lutter contre le poids de la Région qui souhaitait un plan d'aménagement en faveur d'une transition énergétique à visée plus sociale. L'échelle locale renferme aussi une complexité de jeux d'acteurs, parfois aux intérêts contradictoires, qui est importante à étudier. C'est ce que montre E. Bailleul (2019) qui a dénombré à Nantes une soixantaine d'acteurs autour de la question de la précarité énergétique, constituant un défi pour les collectivités territoriales. Son analyse, bien que de type expertise de la gouvernance, enrichit l'approche géographique de cette problématique, en insistant sur le changement d'échelles et sur les rapports de pouvoir dans le contexte de la décentralisation et de l'aménagement du territoire.

Jaglin et Verdeil (2013, *op.cit.*) soulignent aussi l'importance des jeux d'acteurs locaux, qui ne sont pas une simple transposition des enjeux nationaux. D'autres chercheurs (Coutard et Rutherford, 2010, *op.cit.* ; Asheim et al, 2011) soulignent la légitimité des acteurs locaux dans la gouvernance des politiques énergétiques du fait de leur connaissance du territoire, de ses normes, valeurs et pratiques, et la nécessité de les considérer pour bâtir des politiques publiques (Coenen et al, 2012, *op.cit.*; Coenen et Hansen, 2015, *op.cit.*) adaptées à leurs capacités et motivations, pouvant faciliter les connexions entre échelles de gouvernance (Huttunen, 2012, *op.cit.*).

Se basant sur deux projets de production/distribution autonome d'électricité en milieu rural, l'un à partir de la biomasse, l'autre de bois-énergie, Y. Tritz (2012, 2013, *op.cit.*) valorise les

initiatives locales qu'il considère comme des moteurs de développement territorial et comme des modèles de gouvernance multiscalaire (qu'il nomme Système Énergétique Agri-Territorial) présentant des innovations techniques, économiques (circuit-court) et « organisationnelles » (alliances entre acteurs hétérogènes comme agriculteurs et syndicats intercommunaux). Le système est néanmoins soutenu par des acteurs périphériques, institutionnels ou financiers de diverses échelles (régionale, nationale, européenne) jouant le rôle de médiateurs. Huttunen (2012, *op.cit.*) fait le même constat de l'importance des initiatives locales pouvant mener à des modèles politiques, à travers l'exemple d'agriculteurs procurant du chauffage à partir des déchets de bois, à des petites communes ou des bâtiments publics en Finlande. Ces travaux mettent en lumière les alternatives locales bas carbone, portées par des groupements citoyens, qui entrent en concurrence avec des modèles de grande échelle. Les interconnexions des réseaux énergétiques rendent indispensable l'approche géographique multi-scalaire de la compréhension de la gouvernance (du micro-réseau au réseau national) impactant l'usage, le coût et l'empreinte spatiale. G. Bridge et al. (2013, *op.cit.*) montrent, une fois de plus, la pertinence de l'échelle appliquée à l'analyse du déploiement des énergies vertes.

Globalement, la gouvernance des systèmes énergétiques structure « *des pouvoirs et des intérêts à des échelles déterminées, les technologies déployées répondant à des cultures locales de consommation qu'elles contribuent en retour à façonner* » (Jaglin et Verdeil, 2013, *op.cit.*). Le redimensionnement des systèmes énergétiques (« *rescaling* ») est alors générateur d'une nouvelle géographie de l'énergie, une « *géographie enchâssée* » (Bridge et al, 2013, *op.cit.*). Les *innovations studies* s'associent à la géographie pour permettre de comprendre les dynamiques multi scalaires des transitions énergétiques. Des auteurs soulignent la complexité spatiale des interconnexions d'acteurs et des processus d'innovation, qui oblige à dépasser la simple approche territoriale par l'échelle (Angel et Rock, 2008 ; Binz et Truffer, 2017, *op.cit.*). Angel et Rock (*Ibid*) montrent le rôle transnational des élites politiques nationales en Asie de l'Est, dans l'innovation pour une transition énergétique. Par-là, ils soulignent que la géographie de la transition est beaucoup plus mondiale que l'on peut le penser. Cette idée est partagée et approfondie par Binz et Truffer (2017, *op.cit.*), qui montrent que les politiques nationales/locales de transition entraînent des retombées au niveau mondial.

Les enjeux de gouvernance, du choix de l'énergie et de l'échelle de gestion, constituent des domaines scientifiques importants dans lesquels des géographes et d'autres chercheurs en sciences humaines et sociales mènent des investigations qui contribuent à accroître l'implication de l'approche géographique dans les recherches sur la transition énergétique en

mettant en évidence des interactions complexes à diverses échelles spatiales, d'où l'utilité de l'approche géopolitique.

3.3. Géopolitique-rapports Nord/Sud-développement

La transition énergétique, par son aspect transnational, amène aussi les chercheurs à l'appréhender en analysant les enjeux géopolitiques et économiques de l'énergie. P. Charlez (2016) démontre la complexité géopolitique de la transition énergétique en explicitant les différents enjeux énergétiques des pays, en fonction des situations historiques, économiques et géographiques. Il analyse plusieurs cas : la Russie qui n'affiche aucun engagement en faveur des énergies renouvelables ou de la réduction des EGES, les Etats-Unis qui se sont émancipés de l'influence du Moyen-Orient en développant de nouvelles technologies pour exploiter les gaz de schiste, ou encore la Chine, qui est devenue le premier client des pays du golfe et le premier importateur de pétrole, dont 1/3 en provenance d'Afrique (Bart, 2011). Sa consommation énergétique a fortement augmenté ces 30 dernières années et le pays reste dépendant des énergies fossiles, consommant la moitié du charbon dans le monde (Charlez, 2016, *op.cit.* ; Veron, 2018). Paradoxalement, la Chine est aussi le premier pays à s'engager dans le développement des énergies renouvelables, après avoir déployé une stratégie industrielle de coopération internationale pour dynamiser les capacités d'innovation de ses entreprises énergétiques (Alexeeva et Roche, 2014). Hache et al. (2019) soulignent aussi les nouveaux enjeux de compétitivité entre Etats autour des technologies de décarbonisation dont la Chine est un des premiers exportateurs. Elle dispose par exemple d'usines leaders mondiales dans la production de turbines pour éoliennes (Urban et al., 2013 cités par Alexeeva et Roche, 2014, *op.cit.*).

Hache et al. (2019, *op.cit.*) démontrent l'importance de considérer, au niveau des Etats, la substitution des dépendances aux énergies fossiles par des dépendances à d'autres ressources stratégiques. La France a, par exemple, déployé le nucléaire dans son mix énergétique, mais elle est devenue dépendante de l'importation de l'uranium. E. Bailleul (2019, *op.cit.*) indique que 84 % de l'énergie consommée en France dépend de pays extracteurs de pétrole, de gaz ou de minerais (Arabie Saoudite, Kazakhstan, Niger, Nigéria, Russie). Les grandes puissances ont des intérêts divergents qui peuvent constituer un frein à la transition énergétique. Ainsi, dans des pays très dépendants des énergies fossiles, comme en Afrique, la transition énergétique peut augmenter le risque de « *nation bloquée* » (Ongba, 2019) par les jeux d'acteurs et les enjeux

économiques qu'elle vient soulever (Rafitson, 2017). La réduction de la production des énergies fossiles pourra engendrer une diminution des volumes d'exportation, entraînant des impacts macroéconomiques et politiques en termes de baisse de puissance sur la scène internationale. En constituant une problématique de recherche sous l'angle de la géopolitique, la transition énergétique accroît les clés de lecture des relations entre Etats.

Par ailleurs, l'analyse géographique des rapports Nord/Sud est renouvelée par la problématique de la transition énergétique. Depuis l'Occident, la transition énergétique pour les pays en développement, au-delà d'un outil en faveur du climat, est vue comme un levier de croissance, de stabilité et de développement (Charlez, 2016, *op.cit.* ; Aubin, 2019). La transition énergétique est en effet un outil de croissance dite verte, paradigme de développement défendu par les institutions internationales depuis la fin des années 2000 (PNUE, 2008, 2011 ; OCDE, 2011, PNUD, 2012 ; Banque mondiale, 2012). Ces institutions invitent les Etats à investir dans des énergies renouvelables pour un développement bas carbone sans pour autant renoncer au développement *main stream* à base d'énergies fossiles. Les enjeux de la transition énergétique percutent ceux de l'aide au développement, avec des co-bénéfices attendus de l'électrification, venant justifier les programmes de développement, remaniements législatifs et juridiques, et appuis pour la sécurisation des investissements étrangers au Sud (Allah-Kouadio et al., 2015).

Pour obtenir des financements multilatéraux ou bilatéraux, des pays en développement, suivant les directives internationales, rédigent de nouvelles orientations de leurs politiques nationales, montrant comment ils envisagent la lutte contre le changement climatique et la mise en œuvre de la transition énergétique (Allah-Kouadio et al., 2015, *op.cit.* ; Mathy, 2015 ; Tsayem, 2015 ; Avadikyan et Mainguy, 2016). L'enrôlement de ces pays dans l'agenda international de réduction des EGES a donné lieu à de nombreuses analyses géopolitiques. La cartographie des projets relevant du Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) ou de la compensation carbone volontaire, a montré comment les pays du Sud sont arrimés aux pays du Nord pour réduire les EGES (Tsayem, 2013 ; Valiergue, 2018). Les analyses soulignent le rôle clé que les politiques climatiques internationales donnent aux entreprises privées et aux acteurs de la finance. L'énergie étant ouverte à la concurrence, les pays en développement ont l'opportunité de diversifier leurs partenaires en sortant notamment des « pré carrés » pour accroître leurs relations avec des pays émergents (Pilling, 2018). La transition énergétique reconfigure les enjeux Nord/Sud, au bénéfice des relations Sud/Sud, ce qui, pour Bridge et al. (2013, *op.cit.*), permet d'envisager une « *new geography of winners and losers* ».

La transition énergétique pourrait être rapide dans les pays en développement, d'après Bridge et al. (*Ibid.*). Toutefois, pour ces pays, de nombreuses publications soulignent que l'enjeu principal est celui de la disponibilité et de l'accès à l'énergie, notamment pour une population pauvre, souvent déconnectée des réseaux (sous-dimensionnés) de distribution (Brew-Hammond, 2010 ; Deichmann et al., 2011 ; Gujba et al., 2012 ; Jolly et al., 2012). S. Jaglin et E. Verdeil (2013, *op.cit.*) proposent de parler de « *changements énergétiques* » plutôt que de transition énergétique, dans la mesure où l'objectif de recours aux énergies alternatives est secondaire. S. Jaglin (2019) souligne aussi que l'engagement des populations dans des alternatives énergétiques vertes, pour le cas de l'Afrique, est économiquement contraint. De fait, 85% de l'énergie en Afrique est d'origine fossile (Rist, 2019). Expliquant que cette dépendance au pétrole serait « *un frein à son autonomie économique et stratégique* », Aubin (2019, *op.cit.*) propose un modèle d'électrification décentralisé et « *off grid* » (hors réseau), qui serait adapté au continent et particulièrement aux zones rurales non raccordées au réseau.

Dans ce contexte, la transition vers des énergies renouvelables nécessite du temps et une volonté politique qui entre en contradiction avec une transition accélérée, au vu de l'urgence climatique. Analysant la dimension géopolitique de la transition énergétique en Afrique subsaharienne, Sadibou Sakho (2016) indique qu'il s'agit « *d'un mouvement de conversion socio-technique enserré par des enjeux de confrontation civilisationnelle, politico stratégique et sociale* ».

D'autres travaux, notamment sur l'Asie, valorisent les innovations des pays du Sud pouvant mener à une transition énergétique. Angel et Rock (2008, *op.cit.*) ont montré que la transition dans des pays émergents se fait en deux temps : une période de transfert et de copie des modèles de transition des pays développés (réformes politiques et institutionnelles calquées sur le référentiel occidental), puis une période de réadaptation des préconisations aux contextes locaux, caractérisée par des innovations technologiques et politiques inédites.

L'analyse des « *expériences durables* » en Asie de l'Est montre aussi la nécessité de l'appui des élites politiques et des institutions internationales, l'importance de compétences locales (Angel et Rock, 2008, *op.cit.* ; Wiczorek, 2018) et de l'accès aux « *flux globaux de connaissances* », pour que des « *innovations hybrides* » (Berkhout et al. 2010) puissent influencer le changement de régimes socio-spatiaux.

D'autres recherches concernant ces formes hybrides d'accès à l'électricité au Sud sont en cours¹⁰. L'Afrique est caractérisée par de nombreux projets et initiatives locales plus ou moins informelles mais créatives, menant à une électrification verte décentralisée, souvent hors-réseau, adaptée au contexte local. Toutefois, S. Jaglin (2019, *op.cit.*) souligne le fait que ces « *wild tech* », comme elle les nomme, restent dépendantes d'un système mondialisé fournisseur de matériels non écologiques.

Les publications de géographes ou de chercheurs d'autres disciplines de sciences humaines et sociales témoignent de la complexité des dimensions géographiques de la transition énergétique. Mais le savoir géographique en cours de construction sur la transition énergétique est, à plusieurs égards, appelé à se consolider sur quelques problématiques phares qui sont peu investiguées et peu circonscrites.

4-Problématiques vives et pistes d'approfondissement des recherches

4.1. L'ancrage local : quelle géographicit  de la transition énergétique ?

La géographie est bien la discipline qui met en lumière le rôle fondamental du lieu, de la localisation spatiale et du local (certes plus ou moins en articulation avec d'autres niveaux scalaires), en accordant une importante attention aux modes de vie et à l'appropriation de l'espace. Ces traits caractéristiques de la discipline apparaissent comme des points de convergence des recherches en géographie de la (ou des) transition(s)  nerg tique(s), surtout dans un contexte où la question du local et la dimension territoriale restent encore marginales dans les recherches sur cette problématique (Truffer et Coenen, 2012, *op. cit.* ; Bridge et al, 2013, *op.cit.* ; Huguenin, 2017 ; Duruisseau, 2016, *op.cit.*). Pourquoi les transitions énergétiques se produisent-elles à un endroit et non   un autre ? Comment émergent-elles dans des lieux et s'ancrent progressivement ? En cherchant à répondre à ces questions, Coenen et al. (2012, *op.cit.*) montrent qu'elles permettent d'esquisser un nouveau champ de recherche en géographie, qu'ils nomment « *geography of sustainability transitions* », en insistant sur la nécessité de comprendre l'importance de la spécificité des lieux au niveau local. Ara jo (2014) exprime un point de vue proche en accordant une grande importance aux échelles et aux

¹⁰ Notamment le programme ANR *Hybridelec* regroupant des géographes et des politistes travaillant à l'étude de ces formes d'hybridation dans différentes villes de pays du sud (<https://hybridelec.hypotheses.org/>, consulté le 27/02/2020)

structures spatiales, ainsi qu'à la qualité du changement : « *when examining the field of energy transitions, scale, structure and quality of change are common points of analysis* ».

Dans l'approche conceptuelle qu'ils proposent, Bridge et al. (2013, *op.cit.*) analysent la transition énergétique en tant que processus spatial conduisant à une reconfiguration des structures et des échelles économiques et sociales. Pour évaluer et décrire les implications géographiques d'une transition vers des systèmes énergétiques bas carbone, ils suggèrent un cadre conceptuel comportant 6 concepts (tab. 2) : l'emplacement, le paysage, la territorialité, la différenciation spatiale (ou l'inégal développement territorial), la mise à l'échelle et l'ancrage spatial (intégration territoriale), en lien avec la dépendance aux sentiers (*path dependency*). Des exemples au Royaume Uni, utilisés pour leur analyse, « *illustrent le fait que les zones géographiques d'une future économie sobre en carbone ne sont pas encore déterminées et qu'un éventail de futurs géographiquement divergents - et contradictoires - est en jeu* ». Ils attirent dès lors l'attention sur l'utilité d'analyses géographiques portant sur des espaces et des lieux tels qu'ils pourront être reconfigurés par la transition vers une économie à faibles EGES.

<p>Unpacking space: geographical components of transition. Six geographical components of transition</p> <p>Our aim is to provide a conceptual framework for unpacking the spatial elements of transition in order to think systematically about what transition might mean for the spatial organization of energy systems—and for economic activity more generally.</p>
<p>Location (absolute and relative) Landscape Territoriality Spatial differentiation and uneven development Scaling Spatial embeddedness and path dependency</p>

Tableau 2. Cadre conceptuel pour des « *geographies of energy transition* » (Bridge et al., 2013) / **Conceptual framework for the « *geographies of energy transition* » (Bridge et al., 2013)**

Pour beaucoup de géographes, le local est à valoriser pour mieux comprendre la transition énergétique, car il renferme des groupes d'acteurs interagissant concrètement, à l'opposé du global qui renvoie à une communauté imaginée au sens où elle est hétérogène et mouvante (Coenen et al, 2012, *op.cit.* ; Coenen et Hansen, 2015, *op.cit.* ; Rohrer et Späth, 2012, *op.cit.*; Truffer, 2016). B. Truffer (2016, *op.cit.*) considère que le local, parce qu'il est plus stable et

pérenne, est primordial pour faciliter l'appropriation et l'ancrage de nouveaux systèmes énergétiques. Il évoque aussi l'importance de comprendre la structuration des réseaux d'acteurs qui vient créer la proximité entre acteurs du local au régional voire au national. Il indique que les acteurs sont « *locally anchored and globally connected* ». Ce sont pour lui de nouvelles formes de proximités et donc de nouvelles géographies qui se créent dans le processus d'innovation technologique (Truffer et Coenen, 2012, *op.cit.* ; Truffer, 2016, *op.cit.*). La prise en compte de l'échelle locale serait ainsi une des conditions de réussite de la transition énergétique (Dunsky, 2004 ; Rayneau, 2011 ; Rumpala, 2013 in Duruisseau, 2014, *op.cit.*).

Si les analyses des dynamiques de transition énergétique ont « *un caractère quasi universalisant et homogénéisant des espaces institutionnels et géographiques* » (Huguenin, 2017, *op.cit.*), l'analyse que nous faisons de la bibliographie suggère que c'est dans la spécificité territoriale et sociale que se trouve sans doute la clé de réussite de la mise en œuvre de la transition énergétique. Il serait alors indispensable de comprendre comment les territoires s'approprient les enjeux de manière spécifique. A. Huguenin (*Ibid*) développe le concept de « *milieu valueur* » qui exprime comment le passage par le territoire permet de reconstruire la valeur en considérant les aspects multidimensionnels de la transition (valeur économique, culturelle et environnementale du territoire). C'est dans cette optique que les dynamiques endogènes de développement local et de territorialisation des politiques sur les énergies et le climat, décrivant les initiatives et les coopérations territoriales pour produire des énergies renouvelables notamment dans les milieux ruraux, avec l'implication des agriculteurs, ont été analysées dans l'Ouest de la France (Pierre, 2015b et 2013). La transition énergétique permettrait de déployer une « agriculture multifonctionnelle » contribuant à un développement rural durable : production d'énergies vertes, revalorisation de la vie rurale et de l'agriculture, protection du paysage, dynamisation de l'économie locale, réduction des pollutions (Fleishens et al, 2009, Barbivi et Valdiva, 2010, Iovio et Corsale, 2010, cités par Huttunen, 2012, *op.cit.* ; Tritz, 2012, *op.cit.* ; Pierre, 2015a, *op.cit.*). Les travaux récents sur l'économie circulaire (Durand et al., 2017), sur l'écologie territoriale/écologie industrielle (Gobert et Brullot, 2017 ; Maillefert et Robert, 2017 ; Dumain et Rocher, 2017) et sur le métabolisme urbain (Barles, 2017), comportant une dimension géographique liée aux lieux et aux flux de matières (en particulier les déchets), constituent des pistes intéressantes pour des recherches sur l'ancrage local et les interconnexions d'acteurs de la transition énergétique.

La géographie peut se positionner et développer davantage de recherches sur la spécificité du lieu et le rôle des relations inter et multi scalaires fabriquant la transition énergétique (Coenen

et Hansen, 2015, *op.cit.*). Il faudrait explorer l'aspect socio-culturel des territoires dont l'impact sur la dynamique de transition reste à théoriser, tout comme une meilleure compréhension de la spécificité des acteurs et leur rôle restent à approfondir. Hansen et Coenen (2015, *op.cit.*) proposent de considérer, par exemple, les ressources disponibles, les compétences de base, l'histoire locale, les politiques et jeux d'acteurs, avec un focus sur le lien ville/région.

4.2. Modéliser la transition énergétique et ses processus

Les modèles géographiques pourraient expliquer les différenciations spatiales des processus de transition énergétique, en montrant le rôle crucial de la spécificité des configurations géographiques, de sorte que la modélisation conduise à envisager les facteurs d'émergence ou de reproductibilité de la transition énergétique. Mais jusqu'à présent l'étude géographique de la transition énergétique se focalise généralement sur des cas particuliers. Hansen et Coenen (2015, *op.cit.*) considèrent qu'il y a un flou conceptuel et une hétérogénéité des définitions de la transition et de l'espace au sein même de la géographie et que l'apport de la discipline à l'étude de la transition énergétique en tant que processus spatial reste à préciser.

La transition énergétique renferme une dimension à la fois spatiale et temporelle qui reste encore difficile à modéliser. F.W. Geels (2002), spécialiste des *innovation studies*, a proposé une modélisation, le *Multiple Level Perspective* (MLP), qui présente les phases de mise en place d'innovations socio-technologiques, depuis l'émergence de l'idée jusqu'au remplacement des anciennes technologies par les nouvelles. Le processus renfermerait des interactions complexes entre acteurs et serait étalé sur un temps long d'environ 50 ans (Geels et Schot, 2007, cités par Duruisseau, 2014, *op.cit.*). Toutefois, le recours à la MLP est rejeté par des géographes (Hansen et Coenen, 2015, *op.cit.*). Des publications indiquent qu'il utilise des mots et métaphores de la géographie sans faire de la géographie, car il est basé sur le temps et l'identification des facteurs créateurs d'innovation, sans appréhension spatiale vraiment formelle (Bridge et al, 2013, *op.cit.* ; Coenen et al, 2012, *op.cit.*). Pour d'autres, la MLP dépolitise le processus de transition en ne prenant pas en compte le contexte (Jaglin et Verdeil, 2013, *op.cit.* ; Coutard et Rutherford 2010, *op.cit.*). K. Duruisseau (2016, *op.cit.*) explique que la MLP amènerait à considérer la transition énergétique comme une « *trajectoire normative et uniforme* ». Par les controverses qu'elle soulève, et son approche multiscale qui nous paraît être une caractéristique géographique importante, la MLP est malgré tout susceptible de contribuer aux recherches sur la modélisation de la transition énergétique. Par exemple, s'inspirant de ce modèle, K.

Duruisseau (2014, *op.cit.*) définit trois phases de transition énergétique : une phase de déstabilisation du système dominant, une phase de mutation et une phase de stabilisation d'un nouveau système appelé à perdurer. Concernant l'aspect spatial, il propose de considérer que les niveaux macro, méso et micro de la MLP correspondent aux échelles mondiale, régionale/nationale et locale de la transition énergétique.

Considérant que la transition énergétique doit être étudiée de manière multidisciplinaire, K. Araújo (2014, *op.cit.*) propose un cadre théorique et conceptuel reflétant, d'après lui, les principaux éléments à appréhender pour comprendre les succès ou les échecs des modèles de transition énergétique : la théorie des systèmes d'innovation, les paradigmes technico-économiques et les perspectives sociotechniques à plusieurs niveaux, les chemins de dépendance et de création, les échelles de temps d'adoption, les politiques et la gouvernance.

M. Chabrol (2018) a élaboré un modèle pour expliquer et décrire le fonctionnement systémique d'un territoire en transition énergétique (fig. 1). Son modèle, appliqué à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, appréhende la transition énergétique comme un processus géographique, avec un ancrage territorial et une dépendance aux lieux. Il met en évidence plusieurs éléments articulés les uns aux autres : le poids des structures spatiales existantes, les processus de différenciation spatiale associés aux possibles nouvelles infrastructures énergétiques, la configuration spatiale de la demande et la variété d'échelles d'organisation possibles. Le considérant comme un outil de recherche, il souligne que « *l'identification, dans des territoires différents, de chacun des éléments de ce modèle permettrait, en favorisant une approche comparative, d'évaluer le poids respectif de chacun d'eux dans la dynamique de mise en transition, et de ce point de vue de percevoir la réalité des transformations locales [...]. Cette démarche aboutirait [...] à une typologie des territoires en transition en fonction de l'importance et de la nature de chacun des éléments qui composent le modèle* (Chabrol, 2018, *op.cit.*).

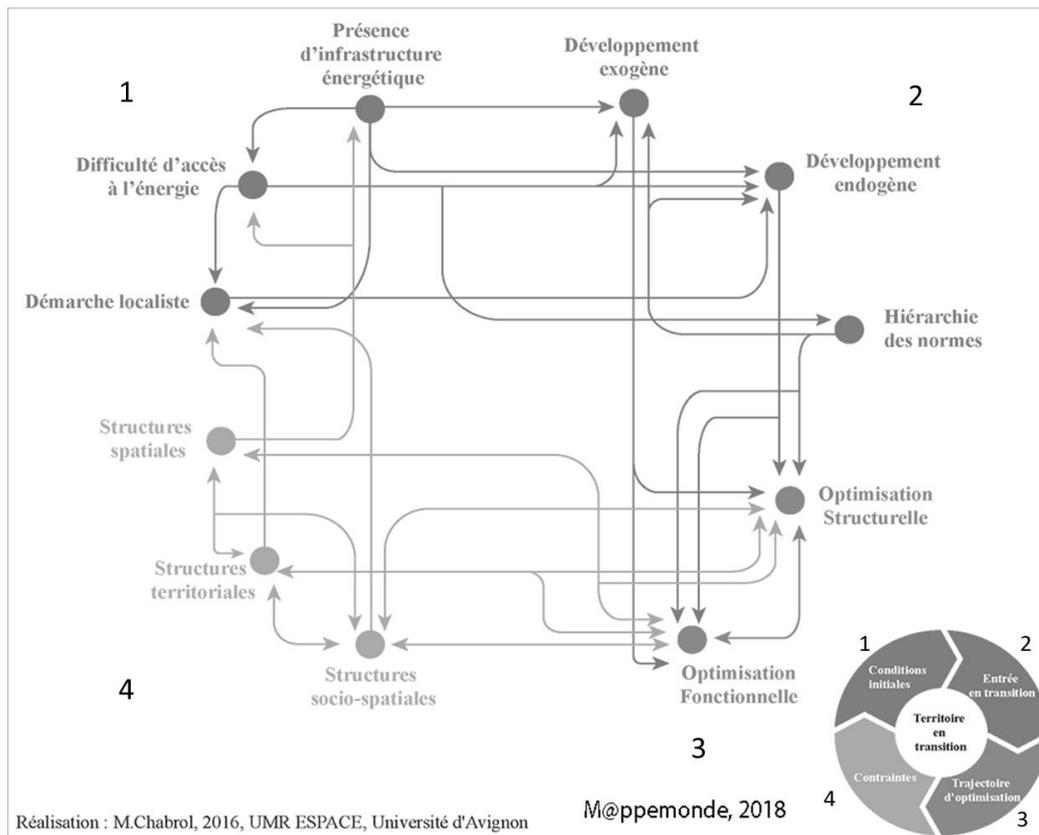


Figure 1. Modélisation du fonctionnement systémique d'un territoire en transition énergétique (Charbrol, 2018) / Model of the systemic functioning of a territory in energy transition (Chabrol, 2018)¹¹.

4.3. Justice/injustices énergétiques

Les questions de justice ou d'injustices énergétiques ont fait l'objet de quelques publications récentes (Jenkis et al., 2016 ; Sovacool et al., 2017). Elles s'inscrivent dans la filiation avec des recherches sur la justice environnementale (Emelianoff, 2007, *op.cit.* ; Harpet et al., 2016 ; Laigle et Moreau, 2018). Les recherches à caractère géographique qui abordent la transition énergétique sous l'angle de la justice s'attachent, pour l'instant, à structurer le cadre conceptuel (tab. 3). Ces travaux abordent des questions vives qui devraient être inscrites à l'agenda de futures recherches, ainsi que la manière dont l'application des principes de justice pourrait améliorer les politiques visant à résoudre les problèmes énergétiques, aux échelles tant locale que globale.

¹¹ Le schéma original est en couleur. Nous avons ajouté les chiffres pour une meilleure lecture du schéma en noir et blanc.

Les dimensions géographiques, traitées notamment d'un point de vue conceptuel (Bouzarovski et Simcock, 2017), mettent en évidence les disparités et les inégalités spatiales en lien avec la pauvreté et la vulnérabilité qui sous-tendent les différences d'accès aux énergies. En privilégiant la portée évaluative et normative, les sources d'injustices énergétiques sont explorées, ainsi que les mécanismes de reconnaissance de ces injustices, de leur évitement et de leur réparation pour les groupes sociaux qui en sont exposés. Cette thématique de recherche étant en émergence, trois pistes d'approfondissement sont esquissées (Jenkis et al., 2016, *op.cit.*) : la faiblesse du militantisme ou de l'activisme énergétique en comparaison de l'activisme ou du militantisme environnemental et climatique, l'impact du non activisme énergétique dans la prise de décisions sur les énergies (poids de l'économique), et les interactions entre les systèmes de production et de consommation des énergies, pour prospecter les injustices énergétiques futures (dimensions intergénérationnelles).

Tenets	Evaluative	Normative
Distributional	Where are the injustices?	How should we solve them?
Recognition	Who is ignored?	How should we recognise?
Procedural	Is there fair process?	Which new processes?

Tableau 3. Cadre conceptuel pour des recherches sur la justice énergétique (Jenkis et al., 2016)/ **Conceptual framework for research on energy justice** (Jenkis et al., 2016)

Dans la même optique que Jenkis et al. (2016, *op.cit.*), Sovacool et al. (2017, *op.cit.*) ont élaboré un cadre conceptuel plus étoffé pour analyser les injustices énergétiques, avec l'ambition que les analyses éclairent la prise de décisions sur les énergies. Pour eux, la justice énergétique signifie qu'un système énergétique doit répartir équitablement les avantages et les inconvénients des services énergétiques et assurer un processus de prise de décisions qui soit représentatif et inclusif. Ils esquissent 6 pistes pour des recherches futures sur la justice énergétique :

- La participation et l'apport de chercheurs (théoriciens) non occidentaux,
- Les droits de la nature (au-delà des humains, l'approche non exclusivement anthropocentrée de la justice),
- Les dimensions inter-scalaires (emboîtement des échelles et intersectorialité),
- Les modèles commerciaux et les bénéfices connexes de la justice,

- Les interactions et rétroactions entre les principes de la justice énergétique,
- La mise en évidence des discours énergétiques injustes.

Très engagées, les réflexions de Sovacool et al. (2017, *op.cit.*) ont abouti à l'élaboration d'un cadre conceptuel comportant 10 principes qui élargissent le spectre de l'étude et de l'analyse de la justice énergétique : la disponibilité, l'accessibilité à coûts abordables, les procédures, la transparence et la responsabilité, la soutenabilité, l'équité intergénérationnelle, la responsabilité, la résistance, et l'intersectionnalité.

4.4. Spécificités et dynamiques comparées des transitions énergétiques

Pour progresser dans la compréhension des enjeux de la transition énergétique dans une perspective internationale, des recherches et des analyses comparatives, encore peu nombreuses, s'avèrent indispensables. Hansen et Coenen (2015, *op.cit.*) proposent de comparer les jeux d'acteurs, spécialement entre le Nord et le Sud. La variation des réponses des acteurs locaux en fonction des pays aux contextes différents pourrait être, selon eux, une source de compréhension des freins ou des moteurs de la transition énergétique. Ils proposent de décoder spécifiquement la création de réseaux entre le global et le local et leur capacité à influencer le processus de transition sur le long terme. Le réseau international de recherche sur la *sustainability transition* invite aussi à l'approche comparative des contextes et des acteurs de la transition, en particulier dans les pays en développement (STRN, 2019). L'étude de la gouvernamentalité de la transition énergétique à différentes échelles pourrait mettre en évidence l'importance des relations globales et leur percolation dans les processus de transition locale (Coutard et Rutherford, 2010, *op.cit.*). Dans une perspective de consolidation des connaissances pour influencer éventuellement les politiques pour la transition énergétique, nous pensons que des recherches comparatives devraient s'intéresser autant aux trajectoires passées ou en cours, qu'aux dynamiques insufflées, susceptibles de conduire à l'aboutissement de la transition, synonyme d'entrée dans des systèmes énergétiques sobres en carbone.

Partant du constat de la faible présence d'acteurs du Sud dans les organisations de recherche et de développement sur la transition énergétique, Truffer (2016, *op.cit.*) invite aussi à étudier la transition énergétique en contexte de pays en développement, en analysant les réseaux d'acteurs qui émergent ou qui se reconfigurent et contribuent ou non au déploiement de cette

transition¹². Il précise que, plus qu'ailleurs, la collaboration avec les acteurs locaux est nécessaire, tant la transition énergétique semble être, pour le moment, un enjeu global préoccupant surtout les pays développés, éloigné des priorités des pays en développement.

Pour l'Afrique par exemple, nous pensons que la transition énergétique pourrait être porteuse d'un autre développement, inédit et alternatif par rapport au modèle dominant qui a conduit à l'augmentation considérable des EGES. Mais comment ? Quel modèle de transition énergétique doit-il être déployé dans ce continent et pour quel développement ? Si l'objectif est la croissance économique « à l'occidentale », fut-elle affublée de qualificatifs tels que « propre » ou « verte », alors il ne s'agit aucunement d'un renouveau de l'approche du développement. Pour Rist (2019, *op.cit.*), la transition énergétique véhicule une illusion de renouvellement, les Etats fragiles étant dominés par des multinationales qui exploitent les ressources naturelles. Il nous semble évident qu'une transition énergétique adaptée aux contextes africains devrait aussi passer par une valorisation du niveau local qui est souvent considéré comme récepteur ou bénéficiaire d'une aide et moins comme acteur du changement.

Des travaux sur l'Asie ont montré que les innovations locales peuvent être sources de développement alternatif pour les pays en développement, soulignant qu'elles ne proviennent pas toujours des entreprises de pays développés (Berkhout et al, 2010, *op.cit.*), voire que ces innovations pourraient dépasser les innovations occidentales : « *A growing number of the world's business innovations will in the future come not from 'the West' but 'the rest'* » (Jolly et al, 2012, *op.cit.*). Ces travaux valorisent le caractère novateur des interactions entre acteurs formels et informels dans les Suds, et leurs idées visionnaires menant à une innovation en phase avec les réalités locales. A partir de l'étude de différents projets d'énergies solaires domestiques et hors réseau en Inde, Jolly et al. (*Ibid*) montrent que les *business models* sont inédits car adaptés aux pays en développement, en étant éloignés des référentiels occidentaux. Ils recommandent ainsi aux organisations internationales d'appuyer ces entrepreneurs sociaux plutôt que de financer et de mener des projets d'électrification à but lucratif (*Ibid*).

Si on s'inspire de ces travaux menés sur l'Asie, ou d'une démarche comparative, il devient alors indispensable d'analyser les innovations énergétiques, souvent informelles, dans d'autres pays en développement, en s'intéressant aux formes de ces débrouilles, à leur distribution, leurs facteurs de réussite ou d'échec. Ainsi, on pourra montrer en quoi elles peuvent être différentes ou non des modèles énergétiques occidentaux, et comment des populations en situation de

¹² Truffer et Binz (2017, *op.cit.*) proposent d'ailleurs une représentation schématique de ces réseaux Nord/Sud.

pauvreté et de précarité énergétique font face, efficacement ou non, à l'impératif de la transition énergétique.

Conclusion

Cet état de l'art montre que la géographie, seule ou en association avec d'autres disciplines (sociologie, économie, philosophie,...) qui mobilisent les concepts ou les thématiques en liens avec les espaces et les sociétés, a su produire, en un temps court, en particulier depuis les années 2010, de nombreuses analyses sur la transition énergétique. L'apport de ces travaux est multithématique, croisant la problématique des énergies et de la transition énergétique avec de nombreux enjeux et approches : le paysage, l'urbain, l'aménagement du territoire, la gouvernance, les jeux d'acteurs multi-échelles, les enjeux géopolitiques, au Nord comme au Sud. En menant des recherches sur la transition énergétique, des géographes et des spécialistes des disciplines qui lui sont associées contribuent à la compréhension des processus socio-spatiaux-temporels et des impacts socio-économiques et territoriaux inhérents à cette transition.

Malgré sa richesse et sa diversité, l'implication de la géographie dans ce champ de recherche ne paraît pas encore tout à fait bien consolidée (Bridge et al, 2013, *op.cit*). Les recherches étant très récentes, elles restent à être poursuivies et affinées, l'analyse spatiale de la transition énergétique demeurant un challenge (Geels, 2013). De nombreuses problématiques nécessitent des investigations approfondies pour comprendre les réussites ou les échecs des dynamiques de transitions énergétiques : importance du local et de l'ancrage territorial, jeux d'acteurs, interrelations et réseaux d'acteurs, modélisation spatiale, comparaison transnationale, justice énergétique, etc. Il s'agit de pistes de recherche pouvant permettre d'accroître la visibilité et la lisibilité de la géographie et plus globalement des « *transition studies* ».

Des recherches futures, dont les contours sont sous-jacents dans cet article, pourraient asseoir une géographie des transitions énergétiques. Dans cette perspective, au-delà des méthodes classiques (enquêtes, entretiens, cartographie, observations directes, etc.), les géographes pourraient mobiliser des méthodes encore peu utilisées dans la discipline comme l'analyse institutionnelle discursive, la géopolitique locale, la *political ecology*, les démarches collaboratives, etc. Ces méthodes paraissent particulièrement appropriées au caractère interdisciplinaire de la transition énergétique, et à l'analyse de ses enjeux politiques et socio-économiques. La géographie, seule ou en collaboration, apportera alors sa contribution à la résolution de cette préoccupation contemporaine qui renvoie à la problématique plus large des changements climatiques qui remettent en cause les modes de vie énergivores, notamment ceux

des populations des pays développés et des classes sociales aisées des pays émergents et en développement.

Nom auteur 1: Moïse Tsayem Demaze

Adresse administrative : Laboratoire ESO, Le Mans Université, Bâtiment MSH, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9. Moise.Tsayem_Demaze@univ-lemans.fr

Coordonnées personnelles : tel : 06 13 88 64 28 ; 111, rue du Moulin l'évêque, 72000 Le Mans

Nom auteur 2 : Chartier Angéline

Adresse administrative : Laboratoire ESO, Le Mans Université, Bâtiment MSH, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9. angeline.chartier@yahoo.fr

Coordonnées personnelles : tel : (0033) 07.86.20.62.35 ; 6, rue Nathalie Lemel, 17000 La Rochelle

Références bibliographiques

Alexeeva, V. O. et Roche, Y. (2014), « La Chine en transition énergétique : un virage vers les énergies renouvelables ? », *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne], volume 14, n°3, décembre, <http://journals.openedition.org/vertigo/15540>

Allah-Koudio R., Cissé B., Grégoire L.-J. (2015), *Développement durable et émergence de l'Afrique*. Editions Gradvaux, 782 p.

Angel, D. et Rock, T. M. (2008), « Environmental rationalities and the development state in east Asia: prospects for a sustainability transition », *Technological forecasting and social change*, 76, p. 229-240.

Araújo, K. (2014), « The emerging field of energy transitions: progress, challenges and opportunities », *Energy research and social science*, Vol. 1, p. 112-121.

Asheim, B.T., Smith H.L., Oughton, C. (2011), « Regional innovation systems: theory, empirics and policy », *Regional study*, vol. 45, p. 875-891.

Aubin, C. (2019), « Les enjeux des énergies renouvelables en Afrique : quel modèle d'électrification ? », *Revue internationale et stratégique*, 2019/1, n°113, p. 117-185.

Audet, R. (2015), « Le champ des *sustainability transition* : origines, analyses et pratiques de recherche », *Cahier de recherches sociologiques*, n°58, p. 73-93.

Avadikyan, A. et Mainguy, C. (2016), « Accès à l'énergie et lutte contre le changement climatique : opportunités et défis en Afrique subsaharienne – Présentation », *Mondes en développement*, 176(4), p. 7-24.

- Bailleul, E. (2019), « Le territoire et ses acteurs : fragiles pilier de la transition énergétique française », *Revue internationale et stratégique*, 2019/1, n°113, p. 107-117.
- Banque mondiale, *Inclusive green growth. The pathway to sustainable development*, World Bank, 2012, 192 p.
- Barles, S. (2017), « Écologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioécologique », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5, p. 819-836.
- Bart F. (2011), « Chine et Afrique, une longue histoire, une nouvelle donne géographique », *Les cahiers d'outre-mer*, 253-254, p. 193-208.
- Berkhout, F., Verbong, G., Wieczorek, A. J., Raven, R., Lebel, L., Bai, X. (2010), « Sustainability experiments in Asia: innovations shaping alternative development pathways? », *Environmental science and policy*, 13, p. 261-271.
- Bertrand C., Bertrand G. (2002), *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Editions Arguments, 311 p.
- Beuret, J.E. (2016), « La confiance est-elle négociable ? La construction d'un intérêt général territorialisé pour l'acceptation des parcs éoliens offshore de Saint Brieuc et Saint Nazaire », *Géographie, économie, société*, vol. 18, p.335-358.
- Binz, C. et Truffer, B. (2017), « Global innovation system- A conceptual framework for innovation dynamics in transnational contexts », *Research policy*, vol. 46, issue 7, p. 1284-1298.
- Bolzon, H., Rocher, L. et Verdeil, E. (2013), « Transitions énergétiques multiples et contradictoires à Sfax (Tunisie) », *Flux*, 2013/3, n°93-94, p. 77-90
- Bouzarovski, S. et Simcock, N. (2017), « Spatializing energy justice », *Energy Policy*, vol. 107, issue C, p. 640-648.
- Brew-Hammond, A. (2010), « Energy access in Africa: challenge ahead », *Energy Policy*, 38(5), p. 2291-2301.
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., Eyre, N. (2013), « Geographies of energy transition: space, place and the low-carbon economy », *Energy Policy*, vol. 53, février 2013, p. 331-340.
- Chabrol, M. (2018), « Fonctionnement systémique d'un territoire en transition énergétique », *Mappemonde*, n° 123, 3 p.
- Chabrol, M. et Grasland, L. (2015), « Les liens entre forme urbaine et consommation d'énergie. Analyse d'un préalable pour la mise en œuvre de la transition énergétique », in Scarwell Helga, J., Groux, A. et Leducq, D., *Réussir la transition énergétique*, Presse Universitaire du Septentrion, p 139-202.
- Charlez, P. (2016), « Géopolitique de la transition énergétique », *Géoéconomie*, 2016/5, n°82, p. 109-132.
- Coenen, L. et Hansen, T. (2015), « The geography of sustainability transition: review, synthesis and reflection on an emergent research field », *Environmental innovation and societal transition*, vol. 17, December 2015, p 92-109.
- Coenen, L., Benneworth, P., Truffer, B. (2012), « Toward a spatial perspective on sustainability transitions », *Research Policy*, 41(6), p. 968-979.

- Coudroy de Lille, L., Rivière-Honegger, A., Rolland, L., et Volin, A. (2017), « Notion en débat : Transition », *Géoconfluence* [en ligne], 16/02/2017, <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-transition>
- Coutard, O. et Rutherford, J. (2010): « Energy transition and city–region planning: understanding the spatial politics of systemic change », *Technology Analysis & Strategic Management*, 22:6, p. 711-727.
- Deichmann, U., Meisner, C., Murray, S., Wheeler, D. (2011), « The economics of renewable energy expansion in rural sub-saharan Africa », *Energy Policy*, 39, p. 215-227.
- Deshaie, M. (2019), « Problèmes géographiques de transition énergétiques : quelles perspectives pour le développement économique ? », communication XXXVème journées du développement de l'Association Tiers-Monde, 27-29 mai 2019, Metz.
- Deshaies, M. (2011), “B. Mérenne-Schoumaker, Géographie de l'énergie », *Revue Géographique de l'Est* [en ligne], vol. 47/3, consulté le 16 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rge/1623>
- Desjardin X. (2011), « Pour l'atténuation du changement climatique, quelle est la contribution possible de l'aménagement du territoire ? », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], consulté le 21 novembre 2019, <http://journals.openedition.org/cybergeo/23531>
- Dumain, A. & Rocher, L. (2017), « Des pratiques citoyennes en régime industriel : les courts-circuits du compost », *Flux*, 108(2), p. 22-35.
- Durand L. et Landel P.A (2015), « L'émergence de l'opérateur territorial de l'énergie », *Géocarrefour*, 90/4, pp.361-369.
- Durand M., Bahers, J-B., Beraud H. (2017), « La mise en territoire de l'économie circulaire : comment mettre en œuvre la proximité dans la circulation des déchets », *Géocarrefour* [En ligne], 91/3 | 2017, mis en ligne le 30 mai 2017. URL : <http://journals.openedition.org/geocarrefour/10217>
- Duruisseau, K. (2014), « L'émergence du concept de transition énergétique. Quels apports de la géographie ? », *BSGLg* [en ligne], 63 (2014/2)-*Varia*, URL : <https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=3932&file=1>
- Duruisseau, K. (2016), *Transition énergétique et géographie : le photovoltaïque au sol dans le sud de la France*, Thèse de doctorat de géographie, Université Aix-Marseille, UMR 7303 TELEMME, 558 p.
- Emelianoff, C. (2007), « La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe », *L'information géographique*, 2007/3, vol.71, p.48-65
- Emelianoff, C. et Mor, E. (2012), « Société postcarbone : les villes pionnières », *Futuribles*, n°392, p. 27-41.
- Faller, F. (2014), « Regional strategies for renewable energies: development processes in greater Manchester », *European Planning Studies*, n°22 (05), p. 889-908.
- Fortin, M-J. et Fournis, Y. (2014), « Vers une définition ascendante de l'acceptabilité sociale : les dynamiques territoriales face aux projets énergétiques au Québec », *Nature Sciences Société*, vol 22, p. 231-239.

Joubert -Garnaud C. (2010), *Les énergies renouvelables dans l'agriculture de la Charente-Maritime : l'émergence en milieu rural d'un nouveau moteur du développement économique et social non dépourvu d'incidences sur l'environnement local*, Thèse de géographie, Université de La Rochelle, 355 p.

Geels, F. W. (2002), « Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study », *Research Policy*, 31(8), p. 1257-1274.

Geels, F. W. (2013), « The impact of the financial–economic crisis on sustainability transitions: Financial investment, governance and public discourse », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, p. 67-95.

George, P. (1950), *Géographie de l'énergie*, coll. Géographie économique et sociale, Paris, Edition de Médecis, 403 p.

George, P. (1973), *Géographie de l'électricité*, Presses Universitaires de France, 189 p.

Gobert, J. & Brullot, S. (2017), « La mobilisation du capital territorial pour le développement d'une logique d'Écologie industrielle et territoriale », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5, p. 881-904.

Gujba, H., Thorne, S., Mulugetta, Y., Rai, K., Sokona, Y. (2012), « Financing low carbon energy access in Africa », *Energy Policy*, 47, p. 71-78.

Hache, E., Carcanague, S., Bonnet, C., Seck, G.S, et Simoen, M., (2019), « Vers une géopolitique de l'énergie plus complexe », *Revue internationale et stratégique*, 2019/1, n°113, p. 71-81.

Harpet C., Billet Ph., Pierron J.Ph. (2016). *Justice et injustices environnementales*. Paris, l'Harmattan, 225 p.

Huguenin, A. (2017), « Transition énergétique et territoire : une approche par le « milieuvaluateur » », *Géographie, économie, société*, 2017/1, vol. 19, p. 33-3.

Huttunen S. (2012), « Wood energy production, sustainable farming livelihood and multifunctionality in Finland », *Journal of Rural Studies*, Volume 28, Issue 4, p.549-558

Jaglin, S. et Verdeil, E. (2013), « Énergie et villes des pays émergents : des transitions en question. Introduction », *Flux*, 2013/3, n° 93-94, p. 7-18.

Jaglin S. (2019), « Basses technologies et services urbains en Afrique subsaharienne: un low-tech loin de l'écologie », *Revue Urbanité*, N° 12, 14p. <http://www.revue-urbanites.fr/12-jaglin/>

Jenkis, K., Heffron, R.j., Rehner, R., McCauley, D., Stephan, H. (2016), « Energy justice: a conceptual review », *Energy research and social science*, 11, p. 174-182.

Jolly, S., Raven, R., Romijn, H. (2012), « Upscaling of business model experiments in off-grid PV solar energy in India », *Sustainability Science*, vol. 7, number 2, p. 199-212.

Labussière, O. et Nadaï, A. (2010), « Acceptabilité sociale et planification territoriale, élément de réflexion à partir de l'éolien et du stockage de CO2 », *Captage et stockage de CO2, Enjeux techniques et sociaux en France*, p. 45-60.

Labussière, O. et Nadaï, A. (2014), « Recomposer la mer pour devenir offshore : le projet éolien de Veulette-sur-Mer », *Natures Sciences Société*, vol. 22, p. 204 à 218.

Labussière, O. et Nadaï, A. (2015), *L'énergie en sciences sociales*, Paris, Alliance Athena, 166 p.

- Laigle, L. et Moreau, S. (2018), *Justice et environnement. Les citoyens interpellent le politique*, Gollion, Infolio, coll. « Archigraphy poche », 237p.
- Lawhon, M. et Murphy, T.J (2012), « Socio-technical regimes and sustainability transitions insights from political ecology », *Progress in human geography*, 36 (3), p. 354-378.
- Le Floch, S. (2011), « Le riverain, le citoyen et l'habitant : trois figures de la participation dans la turbulence éolienne », *Nature Sciences Sociétés*, Vol. 19, p. 344 à 354.
- Lévy J. et Lussault M. (2013), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 1228 p.
- Madoré, F. (2006), *Le commentaire de paysage en géographie humaine*, Armand Colin, 256p.
- Maillefert, M. & Robert, I. (2017), « Nouveaux modèles économiques et création de valeur territoriale autour de l'économie circulaire, de l'économie de la fonctionnalité et de l'écologie industrielle », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5, p. 905-934.
- Mathy, S. (2015), « Pour la création d'une fenêtre de financement pauvreté-adaptation-atténuation dans le Fonds Vert Climat », *Natures Sciences Sociétés*, supplément (Supp. 3), p. 29-40.
- Mercier, D. (2010), *Le commentaire de paysages en géographie physique: Documents et méthodes*, Armand Colin, 256 p.
- Mérenne-Schoumaker, B. (1993), *Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux et enjeux*, Nathan, 192 p.
- Munday M., Bristow G., Cowell R. (2011), « Wind farms in rural areas: How far do community benefits from wind farms represent a local economic development opportunity? », *Journal of Rural Studies*, volume 27, Issue 1, pp.1-12.
- Nadaï, A. et Van Der Horst, D. (2010), « Landscape of energies », *Landscape research*, Taylor Francis (Routledge), p. 143-155
- OECD, *Towards green growth. A summary for policy makers*, Organisation de coopération et de développement économique, May 2011, 28 p
- Ongba, L.D. (2019), « Gouvernance des ressources naturelles dans les pays en développement en période de transition 'énergétique' », *Communication XXVème Journées Association Tiers- Monde « Energie et développement »*, 27 mai 2019, Metz.
- Pierre, G. (2013), « [L'activation de ressources agro-énergétiques dans l'espace rural : du projet agricole au projet de territoire. Illustration dans l'Ouest français avec le bois déchiqueté](#) », *Pour 2013/2 (N° 218)*, pp.207-229.
- Pierre, G. (2015a), « Agriculture et énergies renouvelables : De la diversification agricole aux projets collectifs de territoire », *Pour*, 228(4), pp. 28-40.
- Pierre, G. (2015 b), « Les projets agro-énergétiques dans l'Ouest français : spécification des ressources et ancrage au territoire », *Géocarrefour* [Online], 90/4 | 2015, consulté le 20 Novembre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/geocarrefour/9939> ; DOI : 10.4000/geocarrefour.9939
- Pilling, D. (2018), « La course à l'Afrique », *Financial Times*, publié le 24 septembre 2018.
- Rafitson, K. (2017), *La lente marche vers la transition énergétique à Madagascar : état des lieux et perspectives*, Friedrich Ebert Stiftung, 43p.

- PNUD (2012), *Green economy in action: articles and excerpts that illustrate green economy and sustainable development efforts*, Programme des Nations-Unies pour le Développement, August 2012, 59p.
- PNUE (2009), *Global green new deal. An update for the G20 Pittsburgh Summit*, Programme des Nations-Unies pour l'Environnement, 16 p.
- PNUE (2011), *Towards a green economy: pathway to sustainable development and poverty eradication. A synthesis for policy makers*, PNUE, 52 p.
- Raven, R., Schot J. et Berkhout, F. (2012), «Space and scale in socio-technical transitions», *Environmental Innovation and Societal Transition*, p. 63-78.
- Rist, G. (2019), « Entretien. La décroissance est désormais nécessaire », *Revue internationale et stratégique*, 2019/1, n°113, p. 83-89.
- Rohracher, H. et Späth, P. (2012), « Local demonstrations for global transitions. Dynamics across governance levels fostering socio-technical regime change toward sustainability », *European Planning Studies*, 20(3), p. 461-479.
- Roudil, N. (2017), « Villes, Territoires et énergie : enjeux et défis actuels. Introduction », *Géographie, économie, société*, 2017/2, vol.20, p.157-171.
- Sadibou, S. C. (2016), « Faut-il s'inquiéter de la transition énergétique en Afrique sub-saharienne ? », communication colloque *Approches critiques de la « transition énergétique » dans les sciences humaines et sociales*, 9 et 10 juin 2016, Université de Strasbourg, <https://acteshs.hypotheses.org/resumes-des-communications>
- Smil, V. (2010), « Power density primer: understanding the spatial dimension of the unfolding transition to renewable electricity generation », *Masterresource*, Part I to V, <https://www.masterresource.org/smil-vaclav/smil-density-comparisons-v/>
- Smith, A., Voß, J.P. et Grin, J. (2010), « Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges », *Research policy*, 39(4), p. 435-448.
- Sovacool B.K, Burke M., Baker L., Kotikalapudi C.K., Wlokas H. (2017), “New frontiers and conceptual frameworks for energy justice”. *EnergyPolicy*, 105, p.677-691.
- STRN (2019), « An agenda for sustainability transition research: state of art and future direction », *Sustainable Transition Research Network*, 66 p.
- Theys, J. et Vidalenc, E. (2012), « Vers des villes postcarbone. Six scénarios contrastés », *Futuribles*, n°392, p-5-25.
- Tritz, Y. (2012), « Le Système énergétique agri-territorial : les bioénergies comme outil de développement local », *Géographie, économie, société*, vol. 14(1), pp.31-52.
- Tritz, Y. (2013), « Mieux valoriser les ressources rurales pour la production d'énergies renouvelables en développant des démarches intégrées à l'échelle des territoires », *Pour*, 218(2), pp.197-205.
- Truffer, B. (2016), « The geography of sustainability transition. Think/act globally/locally », *inaugural lecture of the chair in Geography of Transition*, Utrecht University, 20 May 2016, 22p.
- Truffer, B. et Coenen, L. (2012), « Environmental innovation and sustainability transitions in regional studies », *Regional studies*, vol. 46, p.1-21.

Tsayem Demaze, M. (2013), « Arrimer le Nord au Sud pour réduire les émissions de gaz à effet de serre grâce au Mécanisme pour un Développement Propre », Mappemonde, n°109, en ligne, <https://mappemonde-archivage.mgm.fr/num37/articles/art13101.html>

Tsayem Demaze M. (2018), Le tournant climatique : exploration de la « climatisation » du nexus environnement-développement. Communication présentée au séminaire de l'UMR ESO (*Les géographes face à l'environnement*), Rennes, 20 mars 2018.

Tsayem Demaze (2015), Les relations Nord-Sud pour atténuer le changement climatique. Du développement propre à la déforestation évitée. Editions l'Harmattan, 404 p.

Valiergue A. (2018), *Vendre de l'air : sociologie du marché « volontaire » des services de compensation carbone*, Thèse de Sociologie, Paris Institut d'Etudes Politiques, 462 p.

Veron E., (2018), « Les routes énergétiques de la soie et la diplomatie du voisinage chinois », *S'engager par la plume* n°2, IHEDV, pp. 149-166.

Wieczorek, A. J. (2018), « Sustainability transitions in developing countries: major insights and their implications for research and policy », *Environmental science and policy*, 84, p. 204-216.