

Spatialiser la transition énergétique Le cas d'Ambert (Puy de Dôme)

Xavier Guillot et Marcet Ruchon
à partir de la recherche Ignis Mutat Res produite avec :
Anne Coste, Mathilde Chamodot, Nicolas Dubus et Alexis Pernet

Comme de nombreux auteurs s'accordent à le reconnaître (Gras, 2007, Lovins, 2013), on doit « réinventer le feu » : entrevoir comment nos sociétés contemporaines pourraient s'engager dans un autre rapport au temps et à l'espace, en s'affranchissant des logiques énergétiques dominantes depuis la révolution industrielle : engager nos sociétés dans un processus de transition énergétique.

Comment la mise en œuvre de ce défi pourrait-il trouver un terrain favorable dans le contexte des petites villes et de leurs territoires de proximité, en l'occurrence ici dans la petite ville d'Ambert (Puy de Dôme) ? Quelles pourraient être les leviers – techniques, sociaux, spatiaux, économiques et politiques – d'un processus de transition énergétique dans un tel contexte ?

Quelles implications majeures peut-on associer dans les modes d'habiter des Ambertois et dans l'évolution de leur cadre de vie quotidien, de l'échelle de l'espace édifié à celle du grand paysage ?

Ces questions ont été au cœur d'un travail de recherche effectué sur ce territoire par les membres du réseau « espace rural et projet spatial » (ERPS) et du labo AE&CC de l'Ensa de Grenoble, en réponse au programme interdisciplinaire du Ministère de la Culture et de la communication *Ignis mutat res*¹ La méthode suivie, caractéristique du principe de recherche « en situation de projet »², a été d'associer notre réflexion, à la conduite de projets réalisés par des étudiants de master des ENSA de Lyon, Grenoble et Saint-Etienne, en lien avec un ensemble d'acteurs locaux, notamment issus de la commune d'Ambert et le PNR du Livradois Forez.

Trois aspects de ces travaux seront ici restitués :

- Le premier porte sur les fondements théoriques de notre recherche, basée sur une approche critique du substrat énergétique actuel de nos établissements humains fondé sur le développement des « macro-systèmes techniques » nationaux et internationaux (Gras, 1993). En l'occurrence cela consiste à préfigurer un autre système technique et énergétique mettant à profit le potentiel des quatre éléments propres aux énergies renouvelables : énergie chimique contenue dans la biomasse ; énergie mécanique de l'eau ou du vent ; énergie thermique de l'eau chaude du sous-sol ou du rayonnement solaire.

- Le second porte sur les apports pratiques et opérationnels de notre recherche : la définition au niveau local des nouveaux gisements d'énergie, dont les interactions dessinent les contours d'un « écosystème énergétique territorial » spécifique au territoire Ambertois. A ce niveau, sept « leviers » - en terme de production d'énergie et de réduction de consommation - sont identifiés, dont l'objet est aussi, sur le plan de l'organisation spatiale du territoire et de ses activités économiques, de renouer avec le processus de différenciation qui a marqué dans le passé la formation et l'évolution des territoires ruraux.

- Le troisième aspect de notre recherche exposée ici portera sur la dimension sociale et politique des enjeux de la transition énergétique : le fait que sa mise en œuvre ne peut reposer seulement sur une proposition d'ordre technique et sur des « avantages » économiques et environnementaux. La transition énergétique s'inscrit dans une chaîne de transitions qui convoquent les habitants d'une ville et d'un territoire à repenser ensemble leur mode d'habiter l'espace et leur rapport à l'autre. Dans cette perspective, cette recherche a également intégré un exercice de médiation à plusieurs étapes, dont l'objet était d'établir le lien entre la production de nouveaux dispositifs de production et d'économie d'énergie, et leur réception par les habitants

1 Penser l'architecture, la ville et les paysages au prisme de l'énergie, Programme interdisciplinaire de recherche, 3ème session 2013-2015, Direction générale des patrimoines, Bureau de la recherche architecturale, urbaine et paysagère

2 Pour une définition cette option prise en matière de recherche, voir, GUILLOT, X. (dir.), 2012. *Espace rural & projet spatial*. Vol. 3 « Du terrain à la recherche : objets et stratégies », Publications de l'Université de Saint-Etienne. 268 p.

1. « Réinventer le feu » et repenser le substrat énergétique à l'échelle locale

Point de départ de notre recherche le défi que nous impose la transition énergétique de dévier de la trajectoire occidentale séculaire en matière de ressource énergétique fondée sur le pouvoir du feu (Gras, 2007). Le feu, c'est l'énergie que nous tirons de la combustion des ressources fossiles : pétrole, gaz naturel, charbon, uranium, etc. Cette omniprésence du feu est une première dans l'Histoire de l'humanité. Jadis les sociétés pré-industrielles utilisaient la puissance des quatre éléments, qui leur fournissaient le substrat énergétique vitale de leurs activités (moulins à eau, à vent, chauffage au bois, etc.) Si le feu était utilisé, il était surtout alimenté par des combustibles renouvelables et ne prenait jamais le pas sur les trois autres éléments. Aujourd'hui, le feu est partout : dans nos communications (prétendument dématérialisées mais dont les infrastructures sont très polluantes), dans notre agriculture (machines, engrais et pesticides), dans notre alimentation (carnée et industrialisée), dans nos transports... Cette trajectoire historique du feu a entraîné une véritable coupure avec le monde des énergies renouvelables. Nous en sommes aujourd'hui les héritiers. En faisant du feu notre principale source d'énergie, nous avons fait de notre société la « première société thermo-industrielle », c'est-à-dire une société entièrement fondée sur la puissance du feu et dépendante de lui. L'évincement des énergies renouvelables par cette puissance fut une véritable rupture dans l'Histoire des techniques et dans l'Histoire de l'humanité.

Aujourd'hui, on doit interroger et repenser cette trajectoire technique et énergétique qui a guidé l'Occident et nos modes de vie contemporains depuis la Révolution industrielle, pour examiner d'autres trajectoires qui, demain, façonneront l'architecture, la ville et les paysages. Car cette trajectoire du feu, comme Thomas Hugues³ l'explique a conduit à la mise en place au XX^{ème} siècle de ces *networks of powers* : ces puissants « macro-système techniques »⁴, constitués par l'ensemble des infrastructures et réseaux qui sous-tendent aujourd'hui l'ensemble de nos activités humaines, pour nous éclairer, nous déplacer, travailler, etc. La caractéristique principale de ces infrastructures est l'implacable logique de désolidarisation spatiale et territoriale qui marque aujourd'hui le fonctionnement de nos établissements humains. Cette logique ayant atteint - nous en sommes à divers titres conscients - un seuil critique inédit, comme en témoignent, les diverses « crises » auxquelles on doit faire face : crise climatique, crise écologique, crise alimentaire, etc. De fait, on est aujourd'hui conduit à repenser et à réévaluer ces choix énergétiques et cette organisation systémique. Comme Amory Lovins⁵ nous le suggère dans son dernier ouvrage, on doit « réinventer le feu » : entrevoir comment nos sociétés contemporaines pourraient s'engager dans un autre rapport aux éléments et à l'espace territorial, conduisant à d'autres formes d'établissement.

Les récentes options prises depuis une décennie à la suite du Grenelle de l'environnement, appellent un certain nombre de critiques. Autour de l'essor des énergies renouvelables et de la production électrique se dessine un principe d'aménagement dominant : la mise en place d'infrastructures banalisées, semblables d'un lieu à un autre, branchées les actuels macro-systèmes, renforçant leur légitimité et leur pouvoir. La construction de parcs éoliens ou de champs de panneaux photovoltaïques en sont l'éclatante illustration.



3 Thomas Hugues, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983 ; (avec W.E. Bijker et T.J. Pinch) *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, MA: M.I.T. Press, 1987; voir plus récemment son ouvrage : *Human-Built World: How to Think About Technology and Culture*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2004

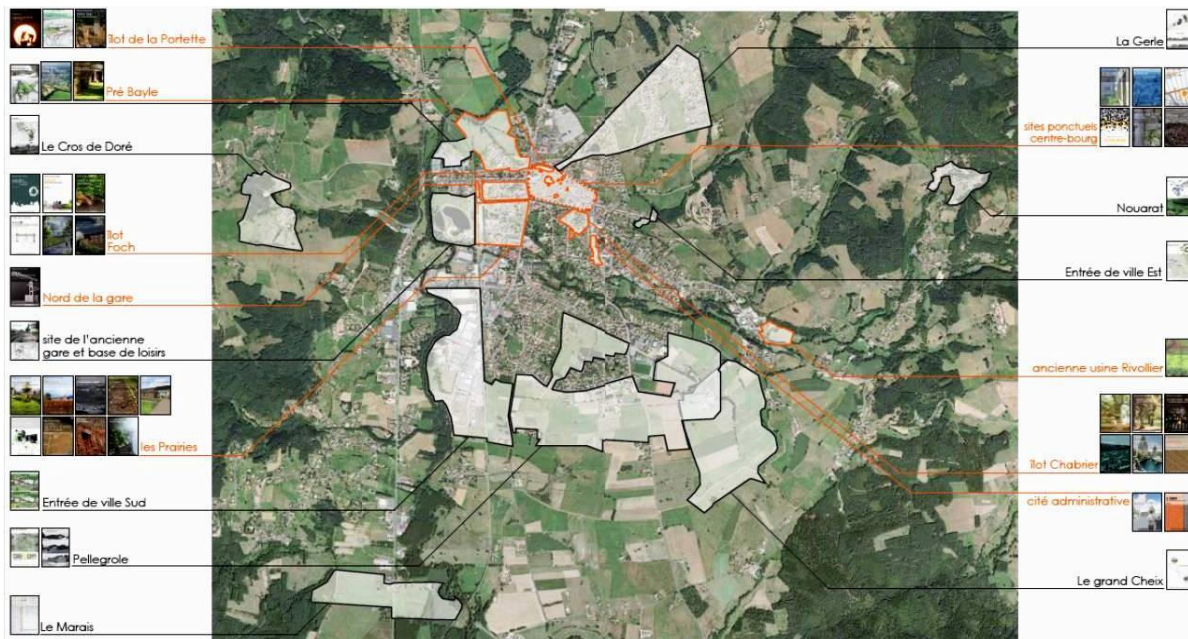
4 Gras A., *Grandeur et Dépendance. Sociologie des macro-systèmes techniques*, Paris, Presses Universitaires de France, 1993

5 Amory Lovins, *Réinventer le feu : des solutions économiques novatrices pour une nouvelle ère énergétique*, Rue de l'échiquier, 2013

Les conséquences du développement d'un tel système sont prévisibles : l'uniformisation de l'espace humain et son assujettissement aux principes spatiaux dictés par ces infrastructures technique « hors sol » et « tout-territoire » ». Le présent projet de recherche a pour objet d'interroger cette logique avec le regard critique qui s'impose. L'actuel débat sur la transition énergétique doit être le moyen et l'opportunité d'amorcer une réflexion critique sur cette logique de systématisation et ses implications, avec pour impératif d'offrir une alternative.

2. Identifier des leviers stratégiques de transition énergétique à l'échelle territoriale

2.1 « Pacte ville campagne » et « écosystème énergétique territorial »



Localisation des sites de projets à Ambert et dans sa périphérie

C'est dans cette logique que cette proposition de recherche s'inscrit et a introduit la notion d'« écosystème énergétique territorial ». Cette notion trouve ses fondements dans la réflexion conduite prudemment autour de la notion de « pacte ville-campagne »⁶ Pourquoi avoir eu recours à cette notion et quel sens doit-on lui donner ? Principalement, parce qu'elle inscrit le projet spatial dans un cadre et une perspective faisant écho à la longue durée des organisations spatiales de nos sociétés : leur soutenabilité par rapport à une aire géographique spécifique, un territoire donné. A cet égard, elle pose cet enjeu central que Giorgio Ferraresi nous suggère : « repenser la ville dans sa relation générative au territoire » et donc reconsidérer le « rôle de la *production primaire* de la ville et du territoire, alliance entre urbain et rural et entre production de qualité et consommation consciente et assumée »⁷. Simultanément, la prise en compte de cet enjeu nous conduit à interroger la capacité de nos sociétés urbaines à « ménager » un espace rural hérité des générations passées.

Mais l'intérêt que l'on porte à la notion de pacte ville-campagne dépasse ce niveau d'analyse. Cette notion a également une portée heuristique pour formuler de nouveaux dispositifs spatiaux à l'échelle

⁶ Xavier Guillot (sous la direction de), *Espace rural & projet spatial. Réflexions introductives, stratégies pédagogiques*. Publications de l'Université de Saint-Etienne, 2010, 240 p

⁷ Giorgio Ferraresi, *Produce e scambiare valore territoriale (Produire et transformer les valeurs territoriales)*, Alinea, Florence, 2009. Ma dette dans l'usage de ces extraits tirés de l'ouvrage de Ferraresi revient à François Choay qui les a traduits et me les a transmis.

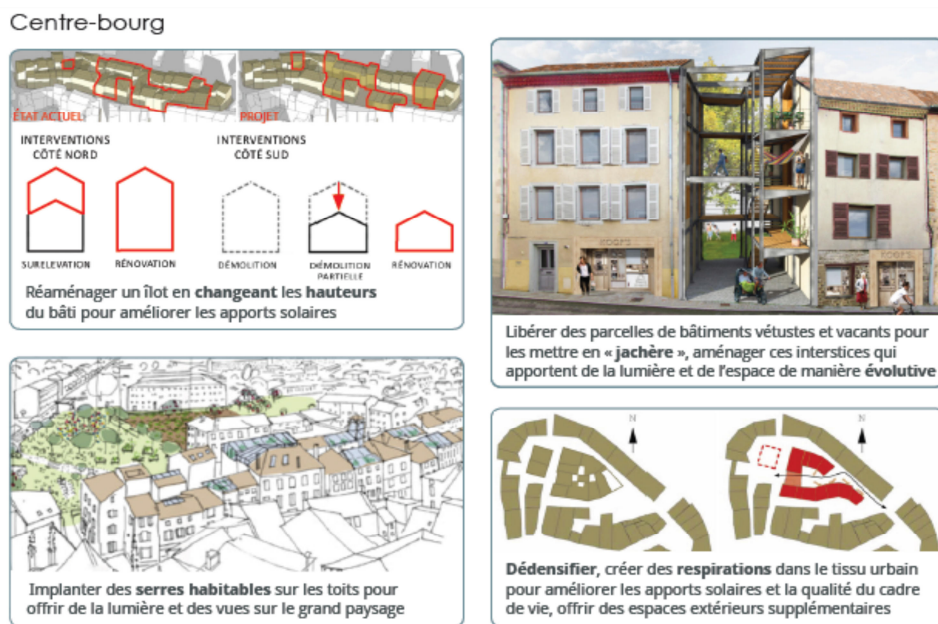
d'une commune ou d'un groupement de communes, œuvrant à la construction d'un tel pacte territorial. On doit pour cela considérer le fait qu'au-delà de la vocation agricole que l'on associe aux territoires ruraux, ils sont aujourd'hui traversés et façonnés par différentes activités reflétant les mutations économiques et sociétales de notre époque. Ils sont aujourd'hui des espaces multifonctionnels comme les géographes les qualifient⁸. C'est à partir de ce fait, de cette « complexité programmatique », qu'il convient aujourd'hui de faire preuve d'audace dans la conception de projet en y intégrant la composante énergie.

D'où l'idée « d'écosystème énergétique territoriale » visant à faire valoir cette complexité et le potentiel du territoire à fédérer à l'échelle locale un ensemble d'échanges de ressources – matérielles et humaines – permettant de s'affranchir des circuits nationaux et internationaux. Au-delà de la dimension technique et économique que pose la production d'énergie décarbonée, l'objet de cette notion est d'introduire sa dimension sociale et politique en faisant valoir sa présence dans toutes les strates du processus de spatialisation des activités humaines.

2.2 Sept leviers stratégiques pour mettre en œuvre à l'échelle locale un « écosystème énergétique territorial »

Sur la base de ces concepts et prenant appui sur les projets d'architecture conçus par les étudiants à Ambert, sept domaines de l'activité humaine – sept leviers stratégiques – ont été identifiés, pour penser l'évolution de cette ville et de son proche territoire dans une visée de transition du modèle énergétique sur lequel repose son « fonctionnement ».

1. Habitat : recycler le parc bâti existant dans le centre bourg et en périphérie, et l'adapter aux modes de vie contemporains.



Le secteur de l'habitat est un important consommateur d'énergie, en particulier pour les usages domestiques. Pour diminuer le bilan carbone d'Ambert et la facture énergétique de ses habitants, concevoir des logements neufs ou réhabilités peu consommateurs en énergie est essentiel. Il est également indispensable que la ville d'Ambert stoppe le cercle vicieux de la désertification du centre-bourg et de l'étalement urbain. Renouveler l'attractivité de l'habitat en centre-bourg et dans la 1ère couronne permet à ces zones d'être réinvesties. Les logements proposés seront adaptés aux besoins contemporains (élargir l'offre pour les jeunes et les personnes âgées en particulier), accessibles économiquement et désirables. Dans un objectif de préservation des ressources, la priorité est d'utiliser les bâtiments existants, puis de construire neuf, mais uniquement dans le tissu déjà urbanisé.

8 Jean Renard, *Les mutations des campagnes. Paysages et structures agraires dans le monde*, Armand Colin, 2005

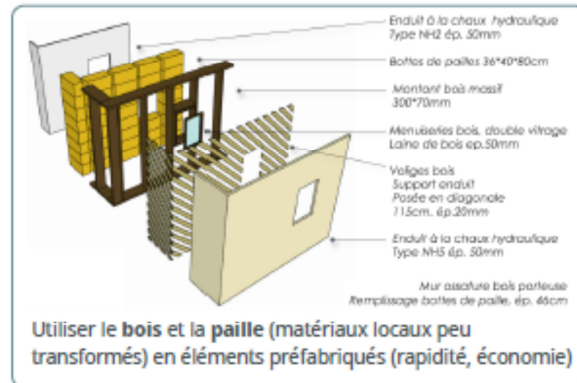
2. Construction : réduire la production d'énergie grise dans la mise en œuvre des bâtiments

Les Prairies, quartier de la gare



Construire 100 % recyclable en fin de vie et minimiser l'impact sur le sol (pilotis) pour une réutilisation du foncier

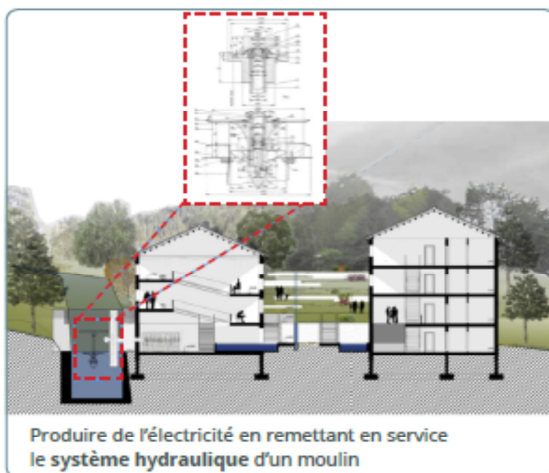
Réinterpréter la technique du pisé avec la terre coulée pour une mise en œuvre plus rapide



A l'instar de la production d'énergie, dans les domaines de la construction et de la réhabilitation, les ressources propres au Livradois-Forez seront davantage mobilisées, afin de réduire l'énergie nécessaire à la transformation, au transport et à la mise en œuvre des matériaux de construction, appelée « énergie grise ». Cela est d'autant plus vrai avec des matériaux peu transformés comme le bois, la terre, la pierre, la paille et autres fibres végétales locaux. Privilégier la réutilisation (de bâtiments, de matériaux) sur l'utilisation de nouvelles ressources permet également de réduire cette énergie grise et l'impact sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment.

3. Energie : produire de l'énergie décarbonée renouvelable articulant besoins et ressources locales dans des écosystèmes autonomes.

Périphérie



En parallèle à la diminution de la consommation en énergie de l'habitat, il convient de répondre à la demande minimale des familles en énergie pour leur besoin quotidien - chaleur, électricité ou carburant - pour se chauffer, s'éclairer, alimenter des appareils électriques ou se déplacer. Les ressources locales disponibles en Livradois-Forez seront valorisées pour produire cette énergie, se substituant aux énergies fossiles : bois et autre biomasse, soleil, vent, eau. Des unités de production à l'échelle du territoire seront réalisées. L'habitat lui-même pourrait devenir producteur d'énergie.

4. Mobilités : réduire les déplacements et la dépendance aux énergies fossiles

Les Prairies, quartier de la gare



Plusieurs pistes sont envisagées pour réduire l'usage de l'automobile :

- Réduire les distances à parcourir, en favorisant l'installation d'activités dans le centre-bourg, et la mixité entre habitat et activités ;
- Améliorer les espaces de circulation pour favoriser la marche ou le vélo ;
- Développer les systèmes d'usage collaboratif de l'automobile à l'échelle de la ville et du territoire.

5. Economie : engager le territoire vers une transition économique en s'appuyant sur le potentiel des ressources locales

Les Prairies, quartier de la gare

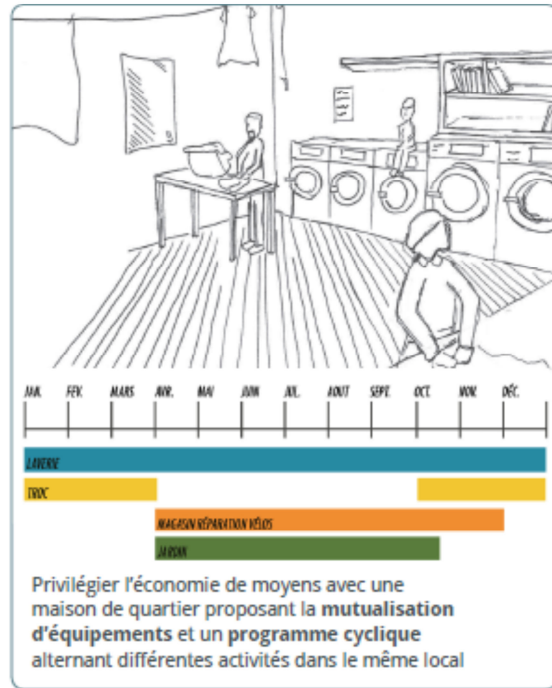
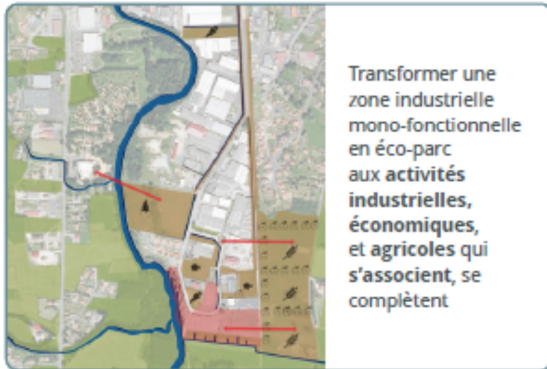
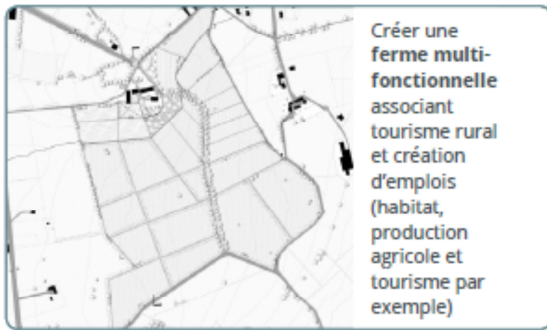


Répondre à la question de l'habitat de demain par un « bâtiment-outil » : pôle de recherche, de formation et d'innovation sur la construction en bois local, lieu de rassemblement des professionnels (coopérative)



Innover dans le tourisme vert : circuit touristique et hébergement léger de loisir « univers ferroviaire »

Périphérie



Le besoin de dynamiser l'économie d'Ambert incite à amorcer une transition impliquant une relocalisation et une structuration de filières dans différents domaines : agriculture, production d'énergie, tourisme, construction, etc. Il s'agit de valoriser les savoir-faire locaux et de les conforter avec des mises en œuvre ou des techniques contemporaines. Une attention particulière est portée à la filière bois, mais d'autres matériaux comme la terre et les fibres végétales, les cartons ou les textiles innovants peuvent être développés. Certains projets proposent de concevoir un équipement dédié à cela : centre de formation, de recherche, plateforme, atelier, lieu de diffusion.

6. Agriculture : élaborer des échanges structurants entre transition énergétique et renouvellement des pratiques agricoles

Périphérie

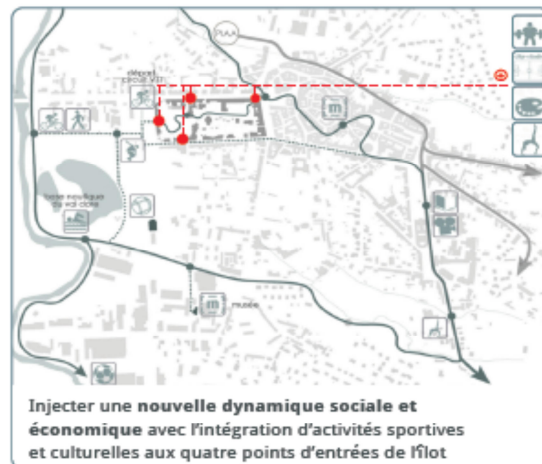


L'agriculture et le secteur de l'alimentation (production & distribution) sont des activités humaines hautement consommatrices d'énergie. Le Livradois-Forez dispose d'importantes ressources agricoles qu'il convient de valoriser tout en les faisant évoluer vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement et de la santé et qui favorisent les circuits courts pour l'alimentation.

Les ressources agricoles (déchets notamment) peuvent également être valorisées pour la production d'énergie ou de matériaux de construction (méthanisation, construction en bottes de paille, etc.). A proximité du tissu urbain, il s'agit aussi d'intégrer une production agricole pour limiter l'étalement pavillonnaire en créant des jardins pour rendre l'habitat plus attractif.

7. Humain : intégrer et valoriser l'énergie humaine et sociale dans la boucle de consommation énergétique

Îlot Foch



Au delà des nombreuses ressources naturelles, Ambert possède également de riches ressources humaines et culturelles : un important patrimoine matériel et immatériel, des structures, des acteurs, des dynamiques, un réseau associatif dense sur lesquels s'appuyer pour redynamiser la ville et renouveler son attractivité. Renforcer la centralité du centre-bourg et son attractivité pour les porteurs d'activités, les habitants et les passants est primordial. Pour cela, les espaces publics doivent être réaménagés, de nouvelles activités introduites. Pour développer les solidarités humaines et faciliter une mixité sociale et générationnelle, il est possible de s'appuyer sur les initiatives locales, les pratiques habitantes. La mutualisation des énergies individuelles, le « mettre la main à la pâte », une transition dans la gouvernance (pratiques participatives) et dans la gestion des services urbains constituent un levier essentiel de la transition énergétique.

3. La dimension sociale et politique de la transition énergétique

L'objectif de notre recherche a également été d'interroger les liens et les logiques à l'œuvre entre ces sept leviers stratégiques et le terrain d'application que nous avons choisi. C'est le troisième aspect de notre recherche que l'on exposera ici.

Comment une telle transition du modèle énergétique peut-il concrètement voir le jour dans le contexte d'Ambert ? Quels acteurs et organisations locales peut-il mobiliser ? Avec quelles dynamiques déjà en œuvre peut-il s'accorder ... ?

La recherche investit l'hypothèse qu'il est possible de produire une forme de connaissance à partir d'une expérience de médiation, dans la perspective de conceptualiser un "écosystème énergétique territorial".

Ainsi l'action de médiation s'est-elle avérée utile pour révéler les forces vives, les parties prenantes et les acteurs absents d'un projet de transition énergétique. La mise en application de ce projet repose sur l'adhésion du plus grand nombre en tant qu'il concerne de manière transversale et multi-scalaire les modes de production, de déplacement, de construction, etc. Soit, plus largement, « l'art de vivre » un territoire.

L'évènement public a ainsi été organisé en deux séquences à Ambert le jeudi 7 mai 2015, jour de marché qui se tient dans son bourg :

- un parcours dans la ville, déambulation commentée et débat dans les lieux de projets de transformation urbaine élaborés par les élèves architectes des ENSA de Grenoble, Saint-Etienne et Lyon,
- la tenue d'un forum citoyen "*Vi(v)re la transition énergétique*" à la médiathèque Alexandre Vialatte en fin d'après midi.

A partir de ces actions ont été produits un film retraçant l'action conduite à Ambert depuis nos débuts, ainsi qu'un outil de représentation prospective que nous appelons "maquette sociale".

3.1 Le film

La vocation du film documentant l'action "*Vi(v)re la transition énergétique*" est de montrer comment la parole citoyenne, adossée à des engagements, des souhaits ou des rejets, s'empare de la transition énergétique.

Evitant les messages porteurs de solutions prêtes à l'emploi, il s'agit de rendre perceptible la transition énergétique et de montrer comment l'injection de transition portée par les institutions est appropriée localement et comment des initiatives citoyennes explorent des réponses parallèles et situées ; comment notre rapport à l'énergie met en jeu le sens de l'intérêt général et dynamise les capacités locales de pratiques innovantes dans les champs économiques, sociétaux et culturels.

La conduite d'un débat public sur la transition énergétique s'est donné un double objectif :

- confronter la "recherche par le projet" des chercheurs et la "recherche par l'action" des acteurs locaux engagés dans des démarches de terrain, dans leur quotidien domestique, leurs métiers ou leurs fonctions,
- mesurer la pertinence des prescriptions institutionnelles dans leur adéquation aux initiatives locales par observation des effets descendants et ascendants (top/down et bottom/up).

La matière même de cette opération est l'objet du film.

Redonner corps à la parole collective

La transition énergétique tend à modifier substantiellement la trajectoire technique sur laquelle est fondé le mode de vie des hommes depuis la révolution industrielle et *in fine* l'imaginaire qui en ressort.

Tandis que le feu (celui de la cheminée) rassemblait, le groupe, la tribu, la famille (cf. le "foyer" comme unité de mesure démographique), demandant soins et présence, le pétrole a entraîné, notamment par l'accès massif l'hyper mobilité, une forme d'émancipation spatiale et sociale du sujet.

Si la transition énergétique entend s'inscrire dans le sens premier du terme, le passage d'un état à un autre, il importe de vérifier que la dynamique de changement soit apte à générer un cheminement autre que celui prédéterminé par la prospective inféodée aux intérêts en place. A ce titre le film propose un abrégé de paroles collectives captées au fil du débat, réactivant ainsi une des réalités premières de l'énergie : participer du bien commun.

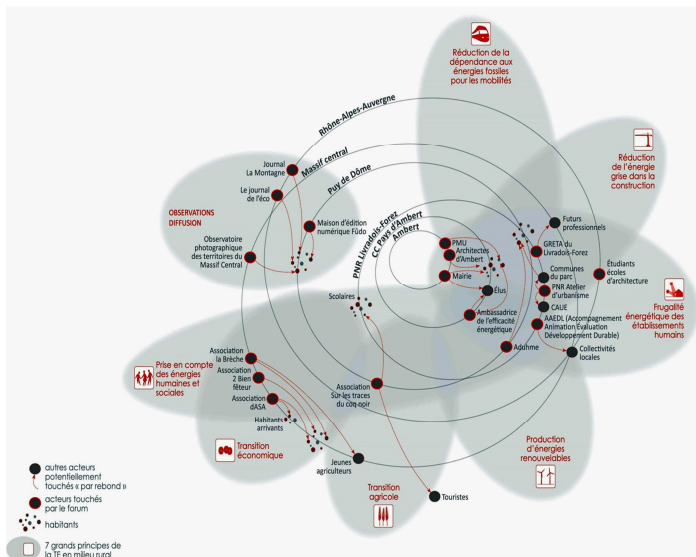
Notre initiative a eu pour objet d'aborder prioritairement l'espace public pour énoncer certains postulats issus de la recherche, les confronter à des avis tiers. Et ainsi créer du débat et des échanges pour (re)faire de la question énergétique un objet citoyen dont la population peut s'emparer.

4. Autres acteurs potentiellement touchés par "rebond"

Hypothèse de mise en projet du "tissu actif" local par diffusion, percolation, appropriation ...

Le milieu scolaire, absent du forum représente un enjeu patent de sensibilisation.

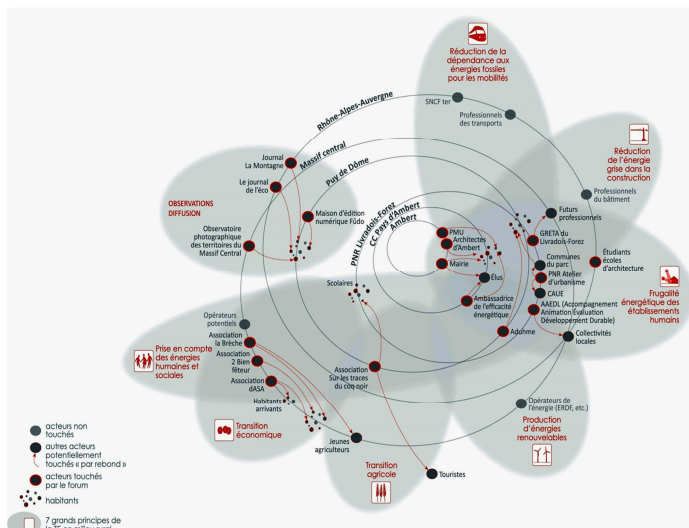
Le développement d'une offre touristique accordée au ralentissement des rythmes de vie, à la relocalisation des fonctions et des productions et au partage ... paraît cohérent (cf. les références génératrices du mouvement Cittaslow).



5. Acteurs non touchés

Les grandes "figures énergétiques", producteur/ distributeur, opérateurs des secteurs énergétiquement exposés (transport et BTP).

Si leur absence semble comprimer les possibilités de mutation structurelle descendante ("top/down"), elle n'obère cependant pas l'occurrence d'initiatives locales aptes à générer un effet "bottom/up", lisible sur la maquette.



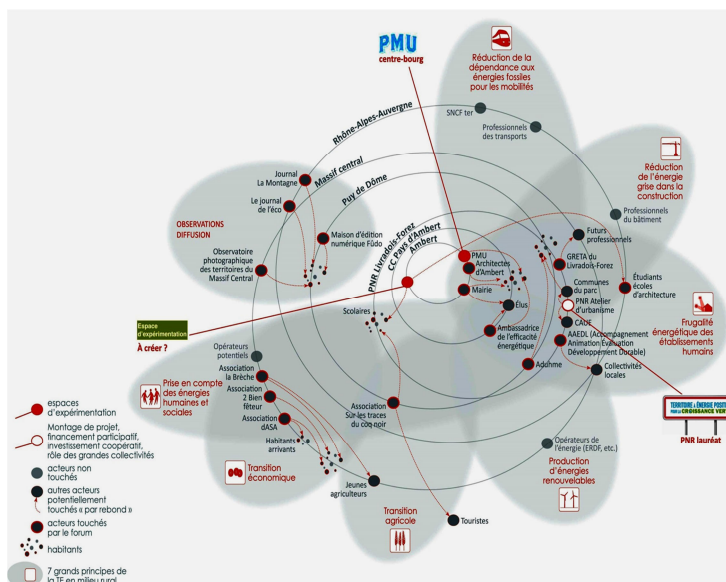
6. Espaces d'expérimentations et de projets

Le Pari des Mutations Urbaines,

actions de stimulation prospective des acteurs de la ville, développées courant 2015 pour inventer en concertation la revitalisation du centre-bourg à horizon 2020 ;

Le PNR du Livradois-Forez lauréat en 2015 de l'appel à initiatives "Territoires à énergie positive pour la croissance verte" ;

Un lieu d'échanges, de débats, d'expérimentations ... à créer pour fertiliser le terrain social et affermir les adhésions locales au projet de transition.



Cette représentation à la fois contingente, lacunaire et projectuelle (des relations restent à construire, des regroupements à opérer, des champs à investir ...), donne accès à la structure sous-jacente d'une possible transition énergétique conduite sur les bases territoriales. Construction fragile, elle n'a pas de portée opérationnelle directe, aucun lien institutionnel ne venant par exemple assurer les relations décrites (sauf à quelques exceptions près).

Parce qu'elle est image et préfiguration, solide et fictive à la fois, nous appelons cette représentation une maquette sociale :

- "maquette" est à entendre en tant que structure d'arrière-plan tout aussi bien qu'en tant que prévisualisation,
- "sociale" en tant que représentation articulée de groupes humains, d'organisations, d'individus.

Ce schéma qui présente de l'hétérogène, du divers, du contingent s'articule directement sur les différentes catégories des activités humaines Car l'enjeu, en produisant cette représentation et en réfléchissant sur son statut, n'est pas de construire un modèle d'organisation qui serait le support impératif et fixe d'un nouveau régime énergétique local mais d'offrir des voies d'insertion et d'ouvrir les opportunités d'intégrer un processus capable d'agréger micro et macro systèmes énergétiques.

Bibliographie

- FINDELI A. et COSTE A., 2007. « De la recherche-crédation à la recherche-projet : un cadre théorique et méthodologique pour la recherche architecturale », *Lieux Communs*, n° 10, numéro consacré aux «Formes et pratiques de l'activité de recherche», octobre 2007, pp.139-162.
- GRAS A., 2007. *Le Choix du feu. Aux origines de la crise climatique*, Fayard,
- GRAS A., 1993. *Grandeur et Dépendance. Sociologie des macro-systèmes techniques*, Paris : Presses Universitaires de France.
- LOVINS A., 2011, *Reinventing Fire: Bold Business Solutions for the New Energy Era*, Chelsea Green.
- GUILLOT, X. (dir.), 2012. *Espace rural & projet spatial*. Vol. 3 « Du terrain à la recherche : objets et stratégies », Publications de l'Université de Saint-Etienne.
- PERNET A., 2014, *Le grand paysage en projet. Histoire, critique et expérience*, éditions MétisPresses, coll. VuesDensemble