



## Mutation écologique et transition énergétique . Vers la ville intelligente ?

Catherine Charlot-Valdieu, Gilles Debizet, Antonio Da Cunha, Philippe Outrequin

### ► To cite this version:

Catherine Charlot-Valdieu, Gilles Debizet, Antonio Da Cunha, Philippe Outrequin. Mutation écologique et transition énergétique . Vers la ville intelligente ?. URBIA. Les Cahiers du développement urbain durable, Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable, 2013, pp.13-25. <halshs-00919172>

**HAL Id: halshs-00919172**

**<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00919172>**

Submitted on 18 Dec 2013

**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.

# MUTATION ÉCOLOGIQUE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE. VERS LA VILLE INTELLIGENTE ?

**Catherine Charlot-Valdieu**, Economiste  
Présidente de l'Association européenne  
pour un développement urbain durable  
(SUDEN)<sup>1</sup>

Courriel :  
Catherine.charlot-valdieu@sfr.fr

**Gilles Debizet**, Maître de conférences  
Université Joseph Fourier  
Laboratoire PACTE UMR CNRS  
et Université de Grenoble

Courriel :  
gilles.debizet@ujf-grenoble.fr

**Antonio Da Cunha**, Professeur ordinaire  
Institut de géographie et durabilité  
Observatoire Universitaire de la Ville et  
du Développement Durable  
Faculté des Géosciences  
et de l'Environnement  
Université de Lausanne

Courriel :  
antonio.dacunha@unil.ch

**Philippe Outrequin**, Directeur de la  
société de conseil La Calade  
Aménagement et stratégies  
énergétiques – Sophia-Antipolis

Courriel :  
outrequin.philippe@gmail.com

---

**1** Association pour la promotion du développement urbain durable (Loi 1901) ou Sustainable Urban Development European Network (SUDEN)

## — MUTATION ÉCOLOGIQUE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE. VERS LA VILLE INTELLIGENTE ?

Le régime d'urbanisation actuel est arrivé à un tournant décisif. Celui de la limitation de l'étalement urbain et de la mutation écologique de son habitat, de son système de transports, et de son économie. Ce tournant s'inscrit dans le temps long des changements technologiques et économiques, comme des façons de penser notre relation à la nature et notre place dans ou sur la planète.

Chaque période de l'évolution des sociétés a donné sa marque à la ville. Entre la ville médiévale et celle de l'âge industriel, il y a eu une révolution énergétique majeure : le passage à un approvisionnement fossile a démultiplié la carbonisation du métabolisme des villes européennes. La ville postindustrielle contient encore ce modèle énergétique, qu'elle doit impérativement dépasser. Elle en porte les stigmates. Son premier mérite est peut-être d'avoir, par l'ampleur de son « empreinte écologique », suscité une réaction contre sa plus importante défaillance « génétique » : la dépendance de son fonctionnement aux ressources non renouvelables. La croissance de l'artifice urbain a remplacé la soumission à la nature proche, au prix d'une fragilisation extrême. La soif d'énergie des métropoles modernes dépasse de loin les capacités de l'offre de ses enveloppes spatiales immédiates. Cette défaillance atteindra certainement prochainement un point critique pouvant entraver de façon dramatique le fonctionnement de nos sociétés. Devenues des véritables gouffres énergétiques, les villes contemporaines nous révèlent ainsi l'ampleur des mutations que nous devons affronter. Le paradigme énergétique doit changer. Pouvons-nous imaginer et donner forme à des espaces et à des lieux mieux bâtis, mieux reliés, plus économes en ressources matérielles et dans lesquels les habitants se sentent mieux ?

## — MODERNISATION ÉCOLOGIQUE ET JUSTICE ENVIRONNEMENTALE

De nouvelles technologies, permettant une utilisation efficace des ressources et de l'énergie, présentent des potentiels prometteurs pour l'économie, l'habitat et les transports. Il existe aujourd'hui des possibilités toujours plus nombreuses de production décentralisée de l'énergie capables de sécuriser l'approvisionnement et de limiter la dépendance fossile. Nous sommes désormais capables de produire des bâtiments qui produisent autant d'énergie qu'ils en consomment. Le potentiel d'économies d'énergie offert par des véhicules ultralégers à propulsion électrique hybride est important. Demain des

« smart grids » ou réseaux synergétiques urbains relieront peut-être les producteurs d'énergie aux consommateurs de manière inédite, grâce à des appareils de mesure électroniques capables d'optimiser et d'intégrer les sources renouvelables intermittentes et locales. Plus nos villes seront à la pointe en matière de transition énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), plus nous aurons de chances de les inscrire dans l'avenir. C'est toute l'économie urbaine qui est appelée à se mobiliser au sein d'une sorte de « Green Deal » capable de capter les bénéfices de processus d'innovation moins énergivores et plus respectueux de l'environnement.

L'écologie est sans doute l'avenir de l'économie informationnelle de l'ère métropolitaine. Cependant, bien que nous puissions réaliser d'incroyables prouesses technologiques, nous regardons encore l'avenir avec méfiance et nous nous interrogeons toujours sur le sens des évolutions récentes. Nous voyons ici et là de multiples signaux d'alarme, indiquant le départ de pistes dangereuses lorsque la modernisation écologique ne rime plus avec la justice environnementale ou avec l'équité sociale. Face à la dégradation des conditions de vie d'une partie importante de la population, les enjeux sociaux ne peuvent être éludés. Les vecteurs énergétiques conventionnels se raréfient et se renchérissent rapidement. Alors que la demande de confort est en augmentation, il faut éviter que la facture des consommations énergétiques liées au logement et aux déplacements, ainsi que l'effort de reconversion futur pénalisent plus lourdement les familles aux revenus les plus modestes. Les bâtiments et l'environnement bâti modèlent de différentes façons notre qualité de vie. Les aspects relatifs à l'accessibilité ou à l'intégration sociale, à l'identité spatiale, à la santé, au désir d'autonomie de chacun, ou à la participation sont des facteurs clés de la durabilité urbaine. La nécessité d'avancées technologiques ne doit pas nous contraindre à rejoindre l'idéologie de la croissance pour la croissance. Réduire la durabilité à l'innovation technique environnementale, c'est méconnaître l'idée fondatrice du concept de développement durable. Les défis de la mutation écologique comme de la transition énergétique sont autant techniques et économiques que socioculturels et politiques. Sans la mobilisation conjointe des pouvoirs publics, des différents acteurs économiques et de la société civile, ils ne seront pas relevés.

## — TRANSITION ENERGETIQUE ET CHANGEMENTS URBAINS

Pour faire face au changement climatique, les Etats se sont engagés à réduire, dès 2020, de 20 % la consommation d'énergie finale et les GES, et à porter à 20 % la part des énergies renouvelables (engagement européen dit des « 3 fois 20 »). Ces engagements font aussi écho à la raréfaction des ressources

fossiles et au poids écrasant des importations énergétiques dans la balance commerciale. Les villes et agglomérations européennes concentrant plus de 75 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'activité humaine, les collectivités locales auront donc un rôle prépondérant à jouer dans l'atteinte des objectifs énergie-climat de l'Europe et des Etats européens.

L'horizon temporel du temps long est en phase avec le temps de la fabrication et de la transformation de la ville. Il ouvre des champs d'action plus larges que la seule action sur les systèmes énergétiques. La "transition" souligne ainsi le passage d'un état énergétique urbain actuellement relativement stable à un état défini par l'objectif facteur 4 en France pour 2050, et la société à 2000 watts en Suisse à l'horizon de la fin du siècle. Le contenu de cet état futur est incertain tout autant que les chemins qui y mènent. Pour autant, l'observation du passé et des changements en cours apporte des éléments susceptibles de guider la transition énergétique des villes. La mutation écologique inclut alors des actions publiques en matière de planification urbaine et de transformation des infrastructures urbaines. Elle devra ainsi s'articuler autour de plusieurs axes majeurs : la production d'énergies renouvelables, la réduction de la part des énergies fossiles, la sobriété en matière de consommation d'énergie, l'organisation de l'espace permettant des modes de vie plus économes en énergie, le développement des transports en commun et des modes de circulations doux, le développement de réseaux intelligents, l'élaboration de stratégies de réhabilitation énergétique des bâtiments et les évolutions de comportement des acteurs socio-économiques.

Les villes doivent intégrer l'énergie dans leurs stratégies territoriales de développement durable, en fonction de leurs contextes locaux, et non pas assujettir les territoires et leurs habitants aux problématiques énergétiques. Dans cette perspective, l'urbanisme est fortement sollicité. Il constitue une des clefs de voûte de la mutation écologique. Alors que des entreprises creusent toujours plus profond pour extraire les dernières gouttes de pétrole et que les craintes liées à la sécurité de l'approvisionnement et à la précarité énergétique ne sont pas totalement infondées, nous devons multiplier les efforts pour diversifier l'offre décentralisée en sources renouvelables. Nous devons également améliorer l'efficacité énergétique dans la construction et l'utilisation des bâtiments, et renforcer les dispositifs de la mobilité durable. Politique publique transversale, l'urbanisme permet justement de mettre en cohérence, sur le long terme, l'habitat, l'activité économique, les réseaux techniques et les mobilités, l'offre et la demande énergétiques. De façon variable selon les pays, les villes et agglomérations urbaines disposent aujourd'hui d'un réel pouvoir de décision pour mettre en cohérence l'organisation spatiale, la mise

en valeur des ressources énergétiques locales et les objectifs de maîtrise des consommations énergétiques et de réduction des émissions polluantes. À cette échelle, la coordination de différentes politiques publiques est un facteur de succès indispensable.

La maîtrise de la demande énergétique suppose un changement majeur des comportements des habitants et usagers des nouveaux équipements urbains. L'innovation technologique ne suffira pas pour atteindre les objectifs de la transition énergétique de la ville sobre et durable. Cependant, du côté de l'offre, le potentiel d'innovation dans les villes est immense. Elles ont un large éventail de possibilités pour mener à bien la transition vers un approvisionnement en ressources renouvelables, non seulement plus nombreuses mais aussi mieux réparties. Si cette transition a lieu, l'uniformité des structures d'approvisionnement et de consommation de l'énergie, qui a marqué l'utilisation des énergies fossiles, appartiendra au passé. Nous allons sans doute vers une décentralisation et une diversification en termes de sources d'énergie, de modes d'exploitation, de distribution et d'utilisation. La coordination de nombreux efforts est nécessaire pour donner forme à une nouvelle vision. La densification intelligente des villes et l'agencement des proximités et des centralités urbaines seront décisifs pour l'implantation de réseaux de chaleur, de chaînes d'approvisionnement plus courtes, et pour la gestion durable des flux énergétiques associés à la mobilité. Des aménagements favorisant des bâtiments bien conçus et efficaces du point de vue énergétique et des réseaux de production et distribution à des coûts réduits doivent prévenir les risques de dépendance aux énergies fossiles et de précarité énergétique.

Les formes urbaines, le type d'habitat et le traitement des espaces publics jouent un rôle important dans la production de la qualité environnementale. Il est relativement facile d'intégrer l'innovation dans les nouveaux bâtiments. Cependant, n'intervenir que sur du neuf nous condamne à des progrès lents, le taux de renouvellement se situant autour de 1 % par an. En Europe, près des trois quarts du parc immobilier actuel sont considérés comme anciens et nécessitant rénovation. Il conviendra donc d'agir également sur la réhabilitation énergétique du parc existant à l'échelle des îlots, des quartiers et sur des périmètres plus larges. Le secteur des transports est le deuxième consommateur d'énergie après le bâtiment. Les déplacements se font en général entre des bâtiments. L'organisation des mobilités et la consommation énergétique sont donc étroitement liées à l'organisation spatiale des villes. Les projets urbains doivent ainsi privilégier à la fois la transformation du modèle d'approvisionnement des villes, leur développement en extension ou en régénération, l'intégration des politiques d'habitat et de transports, et la qualité des espaces

communs et des cadres de vie. Ils doivent également interroger les effets économiques et sociaux des innovations et les résistances aux changements des nouvelles technologies de l'habiter. Face à tous ces enjeux, comment repenser les villes dans une société post-carbone ?

## — REPENSER LES VILLES

Les articles réunis dans ce numéro d'URBIA abordent différents aspects majeurs de cette nouvelle transition urbaine.

**Gaëtan Cherix et Massimiliano Capezzali** affirment avec conviction que le paradigme énergétique va changer. En analysant la métamorphose technologique du système énergétique des villes contemporaines, leur contribution présente les défis centraux qui attendent les collectivités locales, du point de vue de l'innovation technologique, de l'aménagement urbain, mais aussi en termes institutionnels et d'implication des différents acteurs. Selon eux, le virage stratégique vers l'édification d'une « ville intelligente » laisse présager d'importants développements à trois niveaux complémentaires : la promotion de l'efficacité énergétique ; le développement des potentiels énergétiques locaux sous-utilisés ; l'investissement dans des réseaux urbains de transports et de distribution multi-énergies, ainsi que dans des unités de stockage, à l'échelle des zones urbaines ou des quartiers. Ils montrent que les collectivités locales, du fait de leur maîtrise de la planification urbaine et des infrastructures énergétiques urbaines, seront les acteurs principaux de cette évolution. Mais pour ce faire, elles doivent disposer des connaissances sur les données de terrain et mobiliser des outils tels que la réglementation de l'urbanisme et de la construction, les programmes d'incitation et la communication en direction des acteurs. Alors, la production de l'énergie pourra se décentraliser et s'ancrer dans les territoires. Les consommateurs deviendront producteurs et auront le choix entre consommer l'énergie produite, la stocker ou la réinjecter via des compteurs intelligents et « l'Internet de l'énergie » dans des réseaux d'électricité, de chaleur, etc. Les utilisateurs seront ainsi co-créateurs de nouveaux services énergétiques. Toutefois, ajoutent-ils, le progrès technologique ne suffit pas. Changer de paradigme énergétique implique un changement des comportements. À l'échelle des collectivités locales cela passe par une intégration de tous les acteurs concernés dans la conception même du futur système énergétique : utilisateurs, industrie énergétique, décideurs, planificateurs. Nous en sommes encore loin. Certainement. Mais, concluent-ils, « la chance sourit aux audacieux ».

**Marie-Christine Zélem, Christophe Beslay et Romain Gournet** montrent que la maîtrise de la demande énergétique renvoie à une imbrication de facteurs

à la fois technologiques et socioculturels. Des urbanistes et architectes, en lien avec le monde de l'ingénierie, misent de plus en plus sur le recours aux équipements intelligents dans les bâtiments et plus particulièrement les bâtiments résidentiels. Mais ces équipements intelligents supposent que les habitants mettent en œuvre des comportements vertueux. Reste alors à savoir, soulignent-ils, si les occupants de ces espaces seront disposés à se transformer en « smart habitants » pour habiter des logements ou des bureaux hyper-technicisés. Car, c'est bien là la condition pour que les bâtiments de nouvelle génération soient performants sur le plan énergétique. Or, ils observent que les occupants ont bien du mal à se conformer aux consignes d'utilisation des systèmes techniques. Mobilisant une approche socio-anthropologique les auteurs mettent en évidence des résistances au changement se traduisant parfois par des comportements contre-performants. Des conceptions plus anciennes de l'usage et du confort s'imposent toujours comme des normes sociales. Le changement des pratiques instituées suppose des apprentissages qui ne peuvent pas se réduire à la lecture des modes d'emploi. Le changement de paradigme énergétique exige de repenser la place de la technique dans nos sociétés. Sans cela, concluent les auteurs, « la ville durable risque de n'être qu'une utopie technicienne ». Une voie possible est alors proposée : appréhender la ville basse consommation comme un système sociotechnique apprenant en intégrant les usagers et les usages le plus en amont possible dès la conception des projets.

La préoccupation des usagers est aussi celle de **Isolde Devalière** dans une contribution qui analyse l'évolution des modalités de traitement collectif de la précarité énergétique, entendue comme une difficulté à accéder au confort thermique de son logement. L'article recense les différents modes de traitement existants en France. Sous la pression des associations caritatives, l'aide financière au paiement des factures d'énergie des ménages à faible revenu a été progressivement décentralisée. L'Etat a également obligé les distributeurs d'électricité à proposer des "tarifs sociaux de première nécessité". Cependant, la forte croissance de ces dépenses d'aide à la consommation a conduit des associations caritatives et environnementales et des collectivités locales à mettre à l'agenda politique, avec le soutien de l'ADEME<sup>2</sup>, un traitement préventif de la précarité via des actions sur la performance du logement. La loi Grenelle a ainsi mis l'accent sur la rénovation énergétique de l'habitat privé ancien en confiant un ambitieux programme à l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat. Mais convaincre ces habitants modestes - et leurs

---

2 Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie



propriétaires - de faire les travaux correspondants n'est pas aisé et nécessite une collaboration au plus proche du terrain entre les services sociaux et les techniciens-conseil en bâtiment. L'enjeu est de doter les travailleurs sociaux de compétences techniques et les techniciens d'une posture à l'écoute des populations vulnérables. Les aides sociales palliatives doivent ainsi laisser la place à des politiques préventives fondées sur un « droit à l'énergie », qui est aussi un droit au confort décliné selon des dispositifs différenciés, forcément localisés, capables d'apporter des solutions adaptées à la diversité des situations des populations vulnérables.

Les villes en tant que *territoires* occupent une place centrale dans les processus de transition énergétique. De telle sorte, « qu'on a peine à recenser l'ensemble des initiatives qui émanent des espaces urbains dans le domaine de l'efficacité énergétique, de la production décentralisée, de la lutte contre la précarité énergétique, des transports et de la mobilité, de la sensibilisation aux enjeux du changement climatique ». Cependant, François-Mathieu Poupeau souligne que les villes françaises en tant qu'*acteurs institutionnels* ont une capacité à agir limitée du fait des « multiples contraintes institutionnelles, visibles ou moins visibles, qui les structurent (...) ». Mobilisant une approche néo-institutionnaliste, il met en évidence une « coalition de forces centralisatrices » qui entendent conserver une place centrale dans la régulation de l'énergie. D'une part, le système de production « place l'ensemble des collectivités territoriales dans une situation de forte dépendance vis-à-vis des politiques étatiques » : comme hier pour le nucléaire, c'est encore l'Etat qui planifie les grands sites d'énergie renouvelable et fixe les tarifs de rachat de l'énergie réellement décentralisée. D'autre part, les théories néo-libérales tendent à juguler les formes décentralisées de gestion publique de l'énergie car les collectivités territoriales - plus encore que l'Etat - sont considérées comme « une menace potentielle au bon fonctionnement du marché ». Dominées par les communes rurales, les fédérations de collectivités locales s'associent paradoxalement avec l'Etat et les grands opérateurs pour restreindre la marge de manœuvre des communes - autorités concédantes de l'électricité et du gaz. Elles redoutent en effet l'autonomie des villes et la fin de la péréquation tarifaire payée par les consommateurs urbains. Le constat est amer : la production dite décentralisée s'accomplit dans un système qui n'offre aucune possibilité de différenciation territoriale. Les villes n'ont que peu de poids pour peser sur les éléments essentiels de la politique énergétique. Dès lors, elles ne peuvent que constituer des relais, certes différenciés selon des systèmes spécifiques d'alliances, des politiques nationales.

Les contributions d'**Etienne Favey** et **Georges Ohana**, à travers respectivement les cas de Genève et de Lausanne, montrent comment deux villes suisses ont

su se saisir de l'enjeu de la transition énergétique urbaine. À travers l'exemple de Lausanne, Georges Ohana illustre l'important rôle qu'ont à jouer les communes dans la mise en œuvre d'une transition énergétique. Il décrit ainsi les différentes démarches entreprises par la ville (diminution des GES ; signature de la Convention des maires ; plate-forme internet « REVE d'Avenir » ; système d'information géographique sur les consommations et les vecteurs énergétique des bâtiments ; développement de « smart grids ») pour devenir une « smart city » et être capable d'organiser des systèmes multi-énergie visant le « lissage des consommations et des productions alternatives » des « consommateurs ». Etienne Favey montre en quoi la transition énergétique est d'abord une décision éminemment politique impliquant des choix à long terme en matière de structure et de fonctionnement de la société, bien au-delà des solutions strictement techniques. Après avoir réduit les consommations d'eau et de chaleur et stabilisé celle d'électricité depuis 30 ans, la Ville de Genève a ainsi engagé une stratégie « 100% renouvelable en 2050 et zéro émission ». Elle vise à remplacer les énergies fossiles utilisées par des pompes à chaleur géo- ou aqua-thermique, et à compenser le supplément d'électricité nécessaire à leur fonctionnement par l'isolation thermique des bâtiments et le recours aux énergies renouvelables. Les besoins de financements pour l'isolation thermique et les réseaux de chaleur sont colossaux mais trois facteurs facilitent la transition. Les Services Industriels Genevois (SIG - distributeur de chaleur et d'électricité), dont l'actionnariat est entièrement en main des administrations municipale et cantonale, constituent un bras de levier majeur. L'action municipale est soutenue par des lois et règlements du Canton contraignant les acteurs de la production du cadre bâti. Enfin, chacune de ces institutions et la Confédération ont mis en place des fonds dont le financement est assuré par des taxes sur le CO<sub>2</sub> ou par la vente de l'électricité photovoltaïque. La ville « 100% renouvelable et zéro émission » ne peut s'envisager sans le déploiement d'infrastructures structurantes des territoires urbains. Aux questions de financement et du rôle des pouvoirs publics, s'ajoutent celles des droits de propriété et d'usage des ressources énergétiques géothermiques et lacustres et de l'accès équitable aux services énergétiques.

Dans sa note sur la situation espagnole, **Xavier Casanovas** montre que la réhabilitation constitue le parent pauvre des politiques publiques. Les obstacles sont nombreux : la faible solvabilité d'une grande part des propriétaires, la règle d'unanimité pour les travaux d'amélioration dans les copropriétés, l'inadaptation du code technique aux logements existants, l'incohérence de ce code avec la planification urbaine, les contradictions entre les réglementations des échelons administratifs (Etat, Région, Municipalité), et enfin, la concentration des aides fiscales à la construction neuve. Il plaide alors en faveur

d'un cadre législatif et réglementaire favorable, articulant les trois échelons, qui respecte les exigences européennes en matière d'efficacité énergétique. Les enjeux sont de taille et multiples. L'efficacité énergétique s'ajoute à des objectifs de sécurité, d'accessibilité et de confort des logements. Il s'agirait à la fois d'utiliser la réhabilitation comme bras de levier pour surmonter la crise généralisée, mais aussi d'entreprendre des mesures structurelles apportant une garantie de stabilité à un secteur - ayant souffert d'une spéculation effrénée - par une régulation globale engageant le tournant énergétique. Comme ailleurs en Europe, il convient de redéfinir aussi le jeu d'acteurs dans une perspective de long terme afin de garantir à la fois la modernisation écologique et le droit au logement.

La contribution de **Catherine Charlot-Valdieu** et **Philippe Outrequin** propose des méthodes et des outils pour élaborer des stratégies territoriales de réhabilitation énergétique du parc résidentiel existant, et pour optimiser les programmes de réhabilitation énergétique des logements, réduire les consommations d'énergie et donc leur coût ainsi que les émissions de GES, développer l'utilisation des énergies renouvelables, contribuer à la réduction du déficit de la balance commerciale et préserver l'équité sociale. L'article souligne que les capacités de financement des pouvoirs publics comme des ménages sont limitées, et que le temps de retour des investissements est souvent trop long (plus de 15 ans) pour que la réhabilitation soit rentable. Les auteurs montrent que des scénarios de travaux peuvent être élaborés par des analyses en coût global afin de déterminer le seuil au delà duquel les investissements ne sont plus efficaces pour les maîtres d'ouvrage. Ils permettent ainsi de définir conjointement les niveaux d'exigence visés et les incitations publiques nécessaires pour ne pas porter atteinte à l'équité sociale. L'article propose alors des stratégies territoriales de réhabilitation énergétique à mettre en œuvre à l'échelle territoriale et patrimoniale. Les auteurs préconisent finalement une politique patrimoniale nationale ambitieuse et basée sur de nouveaux modèles économiques, sur l'amélioration des connaissances des acteurs de la gestion immobilière et la mise en œuvre de stratégies territoriales coopératives à la fois réalistes et efficaces (économiquement, socialement et écologiquement).

Dans une perspective complémentaire, **Jean-Pierre Orfeuill** explore l'espace stratégique des solutions efficaces en matière de mobilité. Etant donné que les besoins en énergie pour les déplacements et les bâtiments (électricité, chauffage et refroidissement) représentent ensemble environ trois quarts de la demande globale, la reconversion de ces deux secteurs constitue le principal facteur du tournant énergétique. Réussir la transition écologique suppose,

dit-il, de bien appréhender les enjeux des politiques de mobilité urbaine. Dans une réflexion synthétique, il rappelle d'abord pourquoi la transition énergétique doit composer dans ce domaine avec une tension entre des enjeux de court terme (ne priver personne des mobilités nécessaires) et de moyen/long terme (ne pas stimuler la mobilité), ouvrant un espace diversifié de solutions. Les politiques orientées vers la compacité urbaine et le renforcement de l'attractivité des transports collectifs et des mobilités douces ont eu, selon lui, des résultats positifs certains, notamment sur la qualité de vie dans les espaces centraux. En revanche, elles ne seraient pas à la hauteur des attentes en matière de transition énergétique car elles ne sont adaptées (pour des raisons de financement et d'acceptabilité) qu'aux espaces les plus urbains. Des espoirs déçus mais riches d'enseignements invitant à une approche plus individualisée et à l'exploration de notre capacité à fabriquer une « ville cohérente », où l'impératif de « proximité de tous à tous qu'exprime la ville compacte soit remplacé par un impératif de proximité de chacun à ses activités principales. » Dès lors, cinq axes de réflexion principaux sont proposés : développement de biocarburants de seconde génération, amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules classiques, adaptation des véhicules et des réseaux aux contextes de mobilité urbaine, développement de la mobilité collaborative pertinente pour les déplacements longs, et enfin choix d'un chemin plus long, qui consiste à transformer progressivement la fiscalité afin d'inciter les individus à rapprocher leur résidence de leur lieu de travail. In fine, il s'agit de rendre la « ville plus cohérente » pour les personnes en conciliant les actes de mobilité que la société exige d'eux avec les impératifs de la transition énergétique.

Enfin, le dossier thématique de ce quinzième numéro d'URBIA se ferme par une analyse prospective qui permet de revisiter plusieurs pistes de réflexion évoquées dans les diverses contributions de manière systématique. Dans une réflexion très stimulante **Eric Vidalenc, Jacques Theys, Cédric Allio et Henri Waisman** décrivent une tentative de dialogue entre la construction de scénarios de transition et la modélisation économique. Leur contribution explore les manières dont les villes peuvent agir en situation d'incertitude, leurs leviers et leurs marges de manœuvre. Six scénarios issus d'une réflexion interdisciplinaire sont présentés. Entre attentisme intelligent, fiscalité écologique, modernisation des équipements, changement des modes de vie et compacité urbaine, des leviers d'action majeurs sont identifiés et mis en dialogue avec des contextes macro-économiques et macro-énergétiques dans le cadre d'une modélisation dynamique. Les résultats de la comparaison des six scénarios montrent la nécessité d'anticiper les risques d'une rupture d'approvisionnement et du changement climatique en articulant politiques globales et actions locales, pour compenser l'inertie des systèmes urbains et renforcer

leur résilience. Des pistes prioritaires sont esquissées : des investissements importants dans les infrastructures urbaines peuvent amener à une diminution considérable des émissions de GES en privilégiant des modes de déplacement collectifs et une modernisation écologique de l'habitat. La transformation de la fiscalité locale, une réorganisation spatiale de l'économie énergétique et, même si la modélisation peine à les prendre en compte, l'évolution des comportements et le renouvellement de la planification pourraient imposer des ruptures plus significatives.

## — TRANSITION ENERGETIQUE : LE DIABLE EST DANS LES DETAILS

L'ensemble des contributions de ce numéro montre donc qu'au delà des objectifs de transition énergétique affichés, la mise en œuvre opérationnelle des moyens pour les atteindre pose question. Et c'est finalement à partir de l'action concertée des acteurs publics et privés aux différentes échelles d'exercice du pouvoir de régulation, que peut se mettre en place une transition énergétique des villes contemporaines libérée de l'obsession productiviste. Mais, le diable est dans les détails et c'est au stade de la définition des actions que surgissent des différents, voire des controverses.

Premièrement, **l'allocation des ressources** reste une question centrale pour la transition énergétique. Cela concerne d'abord le financement : dans un contexte de maîtrise des dépenses publiques, comment maximiser leur utilisation, quelle priorité donner entre la massification de la rénovation énergétique des bâtiments, son niveau de performance et la réduction des situations de précarité ? Comment concilier équité sociale, réduction de la précarité énergétique et réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES ? Quelle fiscalité privilégier pour orienter les choix résidentiels ? Quelle source de financement adopter entre les budgets propres des différentes institutions, les taxes sur la consommation d'énergie ou sur l'utilisation des ressources locales ? Cette question concerne aussi l'espace et le foncier : jusqu'à quel point densifier et selon quelle forme ?

Deuxièmement, **l'organisation du système d'acteurs** de la ville apparaît incontournable. La rénovation énergétique nécessite-t-elle une redistribution des rôles de l'ensemble des échelons administratifs ou bien une simple coordination d'acteurs mutualisant les informations ? La mise en œuvre des « smart grids » ou « smart cities » se traduira-t-elle par la transformation des consommateurs en acteurs capables d'agir au gré des règles d'exploitation des

réseaux et de facturation de l'énergie ; ou bien revient-il aux acteurs actuels et notamment aux concepteurs de tenir compte des usages et des usagers ? Quels échelons institutionnels devraient préciser les rôles de chacun pour la planification énergétique sur les territoires ?

Troisièmement, **la production de connaissances issues du terrain et le changement de paradigme de l'action** sont très généralement évoqués. En France et en Suisse, des institutions supra-territoriales et des organisations extra-territoriales imposent ou proposent des procédures reposant sur des paradigmes plus ou moins nouveaux. Inversement les villes doivent mobiliser et collaborer avec les acteurs du terrain pour recueillir des informations : comment (dans cette tension entre « top » et « bottom », entre générique et terrain), formater les données nécessaires à la mise au point et à l'évaluation des actions ciblées sur des territoires ainsi qu'à leur comparaison ? Les acteurs sont-ils aveuglés par des catégorisations historiques ou ouverts à de nouveaux paradigmes ? La différenciation des scénarios illustre cette écologie des paradigmes (notamment des disciplines scientifiques) et les difficultés à traduire en données modélisables les mécanismes du terrain répondant à de nouveaux enjeux. Nul doute que des confrontations cognitives adviennent et adviendront dans les multiples processus décisionnels de la transition énergétique des villes. Il s'agit d'élaborer et de mettre en œuvre des démarches de développement durable, c'est-à-dire d'intégrer l'énergie dans les politiques publiques mais sans oublier les préoccupations et objectifs sociaux et économiques.