



INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE

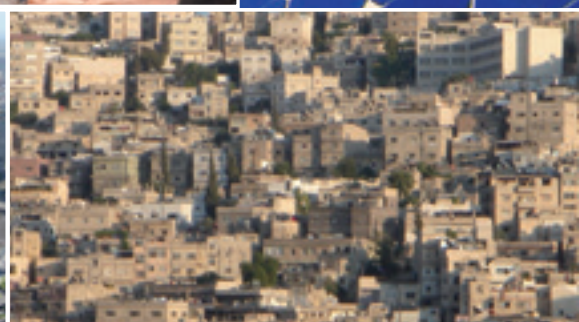
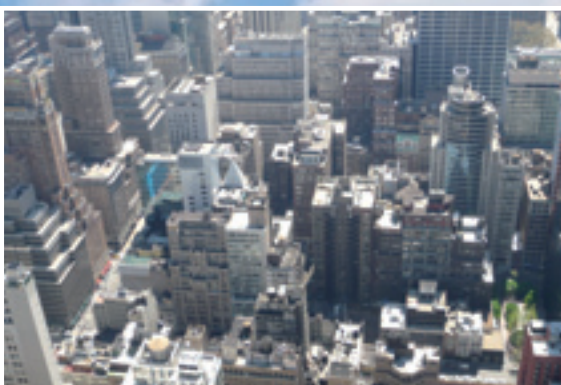


NUMÉRO SPÉCIAL – 1<sup>er</sup> TRIMESTRE 2010

NUMÉRO 86 – 1<sup>er</sup> TRIMESTRE 2010 [www.iepf.org/ressources/lef.php](http://www.iepf.org/ressources/lef.php)

# Énergie et territoires

ou comment construire les territoires de demain face à la nouvelle donne climatique et énergétique



Institut de l'énergie et de l'environnement  
de la Francophonie  
IEPF

ORGANISATION  
INTERNATIONALE DE  
**la francophonie**



# Imaginer les villes et les territoires de l'après-Kyoto

*Que doit-on attendre des prochains accords de Kyoto? En aucun cas une leçon d'architecture mais plutôt une leçon de civisme planétaire. C'est le mode de vie de ses habitants qui fera qu'une ville sera écologique ou non. Absolument tout ce que nous consommons ou utilisons pour nos activités nous vient de la nature: de l'uranium enrichi aux savoureux petits pois, de notre gel douche à notre acier inox, du chêne massif en passant par le pain, le vin, l'eau que nous buvons, les plastiques que nous plions à nos désirs de design ou de consommation jetable, nos voitures et avions, livres et écrans plats, bâtiments et jardins, médicaments et parfums, et, même si nous l'oublions parfois, l'air que nous respirons.*



Jean Robert MAZAUD

Jean Robert MAZAUD, architecte, est professeur à l'ENSAPVS-Développement durable. Il a été le cofondateur en 1996 de l'AFEX (l'Association des Architectes français à l'Export) dont il a été président de 1999 à 2002. Il a été aussi administrateur de la Fondation Bâtiment-Énergie, membre de l'UNEP-SBCI (Sustainable Building Climatic Initiative), membre de la Sustainable Building Alliance, responsable du GT International de l'Association HQE et président des sociétés S'PACE SA d'architecture, BLUE holding SA et F4CT SAS (ingénierie carbone).

L'avant-Kyoto, c'est l'insouciance, une forme d'angélisme, mais aussi une croissance dure, parfois sauvage, parsemée d'accidents nucléaires, chimiques, écologiques et de catastrophes humaines. L'avant-Kyoto, c'est, face à une nature généreuse, se sentir invincible, immortel; c'est considérer les ressources infinies absolument hors d'échelle par rapport à notre petite entité personnelle.

Le réchauffement climatique et son bouquet de désastres annoncés nous ramènent à une réalité toute simple: il faut protéger notre environnement naturel nourricier. Aujourd'hui, la mise en place d'une nouvelle gouvernance, de nouveaux systèmes de management dans les quatre grands domaines que sont l'industrie, l'agriculture, la construction et les transports, devient naturellement la priorité à partager entre toutes les parties prenantes.

Si l'Europe de l'après-Kyoto se fixe des objectifs tel le Facteur 4, c'est-à-dire la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre, à l'horizon 2050, elle n'indique pas toujours les moyens de les atteindre et quand bien même il existerait une formule magique, réduire une ville à de simples indicateurs carbone n'a aucun sens.

Le vivant serait-il moins complexe que l'artificiel, et notre pensée serait-elle le fruit d'un quelconque outil? Lorsque nous procédons à une analyse systémique de notre écosystème c'est-à-dire lorsque nous étudions les échanges qui existent en gardant une vision globale tout en admettant que le but poursuivi peut évoluer dans le temps et que par extension nous l'appliquons à une métropole, nous constatons que cette dernière fonctionne selon le principe du «hors sol»: sans réels échanges avec son territoire. La métropole de l'après-Kyoto risque ainsi de devenir une vision aporétique (qui soulève une difficulté sans la résoudre) car



privée de la grande échelle du territoire, elle risque de se retrouver coupée des réservoirs de ressources, de dynamiques et de solutions.

La complexité du cycle de vie, la richesse de nos avoirs biologiques, l'incomparable sécurité d'approvisionnement et de régénérescence que représente la biodiversité, l'incroyable imbrication des règnes animal, végétal et humain, tout cela nous ramène sans cesse à considérer le futur de l'environnement vivant comme crucial pour notre propre survie. Il suffit dès lors de comprendre que lorsque nous parlons d'environnement, nous pensons à ce qui nous environne et que, par conséquent, nous nous désignons comme en étant nous-mêmes le centre.

Si Kyoto est notre borne de référence alors l'après-Kyoto doit représenter l'optimisation de l'existant, et ce point de vue heuristique nous indique comment transformer nos villes en travaillant sur l'amélioration de leur métabolisme. Comptabiliser les flux de matière, entrante et sortante, à l'échelle d'une ville permet de réfléchir d'une façon tout à fait nouvelle, par exemple, peser un bâtiment et déduire de son poids des indicateurs qui n'avaient encore jamais été évalués ou encore procurer à la source des services traditionnellement externalisés (traitement des eaux usées en pieds d'immeuble, utilisation directe de l'eau de pluie pour les usages non sanitaires). La ville qui draine vers elle des ressources de plus en plus importantes, pour les transformer en bâtiments et en infrastructures de plus en plus beaux, performants et signifiants et qui irrigue ses occupants de tous les flux dont ils ont besoin et même dont ils ont envie pour se nourrir le corps et l'esprit et s'épanouir est en développement durable, si elle s'inscrit bien dans cette phase qu'est l'anabolisme, celle de la construction et du renouvellement. Dès qu'elle cesse ou refuse de fonctionner de manière cyclique, elle rentre et entraîne avec elle son territoire «servant» dans une phase de dégradation, autrement dit en catabolisme.

L'équation du siècle que nous entreprenons de réussir est marquée par la mutation énergétique (passage du tout-pétrole à presque plus de pétrole) et environnementale mais pas seulement. Comptera tout autant l'évolution des facteurs humains : démographie (vieillesse), nouvelles pratiques citoyennes, etc.

C'est sans doute au niveau des territoires que se retrouvent les subtils équilibres de nos écosystèmes. La grande échelle pour la nouvelle ville n'est pas en contradiction avec les nanosystèmes pour notre nouvelle vie.



Rien ne sert de rêver à l'état idéal d'une symbiose entre nos établissements et nous-mêmes si nous ne sommes pas capables de franchir la distance entre compétition et mutualisation, puis entre mutualisation et coopération, puis continuer encore vers un vrai progrès.

L'après-Kyoto, c'est une prise de conscience, c'est la mise en place d'une «raison de planète», c'est la volonté de nous inventer notre nouvelle croissance à travers un développement soutenable, désirable et souhaitable. C'est une nouvelle économie qui ne soit plus «linéaire», c'est-à-dire qui dans un même mouvement exploite les ressources en matières premières et accumule les déchets, mais au contraire «circulaire». Pour expliciter ce concept, il convient d'observer ce qu'est une approche écosystémique, c'est-à-dire qui tire de l'observation du fonctionnement équilibré et cyclique des écosystèmes naturels les enseignements que l'on peut appliquer à une activité économique.

La problématique du métabolisme économique permet d'aborder la durabilité d'un processus de développement. En travaillant sur la dématérialisation (circulation moindre de matières), qui elle-même entraîne une décarbonisation (moins d'énergie, moins de matières, moins de ressources et donc moins d'émissions), nous nous retrouvons dans la dimension urbaine et territoriale et donc dans la perspective de l'après-Kyoto.

Si Kyoto est tout cela, alors la métropole de l'après-Kyoto ne peut pas en être à elle seule le moteur, mais simplement le levier pour la réorganisation d'un territoire qui, associé à la ville, constitue la juste échelle. Il faut inventer de nouvelles solutions dans les quatre domaines fondamentaux que sont l'industrie, l'agriculture, la construction et les transports pour impacter les bilans matières, les besoins énergétiques, les rejets ultimes et ainsi optimiser la gestion de nos ressources et celle de notre patrimoine génétique global.

*L'industrie* : la métropole de l'après-Kyoto se doit de prendre en compte la sphère industrielle. Elle constitue une partie intégrante de sa biosphère. En effet, l'exploitation de matières premières, de sources d'énergie et d'activités humaines pour leur transformation en biens de production et de consommation relève de trois grands domaines impactant les bilans gazeux : utilisation de ressources naturelles (définies comme « intrants » dans le métabolisme), production de déchets (« extrants ») et systèmes de transport croisés, maillés ou interdépendants (énergie, matières, biens, personnes). Tout système industriel peut faire l'objet d'une évaluation écosystémique. Il s'agit de s'intéresser aux cycles qu'il génère, aux bilans matière et énergie, aux flux et stocks, le tout de façon dynamique et intégrée. Il existe ainsi d'excellents exemples dans le monde agricole, où le processus est presque naturel mais aussi dans la haute technologie, où certaines situations ne laissent pas le choix (vaisseaux sous-marins ou spatiaux).

S'orienter vers une *économie circulaire* en cherchant les synergies de proximité relocalise quasi automatiquement une industrie sur son territoire d'achalandage. Améliorer l'efficacité matérielle et énergétique d'une économie s'obtient par le recyclage et la valorisation d'une part croissante des déchets. Plus le transport est coûteux en énergie, et donc en carbone, et plus l'origine de la matière impacte le bilan.

La ville doit intégrer dans ses objectifs d'intensité, de nouvelles formes d'activités à forte valeur ajoutée. Faire de la chimie verte et de l'industrie de réparation (plantes et dérivés) en symbiose avec l'agriculture est une illustration de la complexité du sujet, qui devient un avantage lorsqu'il associe qualité de vie au quotidien, respect de la nature, performance des transports, beauté du paysage et ancrage culturel.

Il faut regarder le territoire comme étant la première des ressources, l'économie industrielle et la *recherche à nouveau d'une intensité globale* (constituée d'un savant maillage entre ressources humaines de haut niveau, qualité d'échanges, mutualisation des risques, *énergie décarbonée* et sécurité aussi bien sanitaire, financière et politique).

*Adopter un point de vue heuristique* est une bonne façon de replacer l'usage au cœur de l'économie. Il faut apprendre à *donner de la valeur à des territoires marqués d'une forte identité*. L'émergence d'une intelligence citoyenne qui génère une multitude d'actions individuelles dessine une tendance lourde orientant les marchés, permettant une remise en

question des choix et valeurs impactant l'économie. Le jaillissement de la culture dans ce qui constitue les règles du marché replace l'homme à un poste d'arbitre éco-responsable.

*Observer l'évolution des taxes carbone* et analyser les conséquences possibles de leur renforcement et de leur généralisation amène à reconsidérer le territoire. Le marché des permis d'émission de CO<sub>2</sub> a deux effets majeurs : une recherche chez les industriels d'un gain en efficacité énergétique et le choix d'une localisation pertinente en termes de transport ou plus exactement « *de croisée des chemins matériels et virtuels* ». Si l'industrie n'est plus source de pollution, si elle devient moins énergivore, si elle est enfin totalement humanisée, moins vorace en espace et mieux intégrée, elle aura sa place au cœur de la métropole et en deviendra un des organes essentiels.

*L'agriculture* : le concept d'agriculture urbaine est sans doute l'une des clés pour bien comprendre le rapport étroit qu'entretient une ville avec son territoire. L'alimentation en site urbain peut s'accommoder de ce qu'il convient d'appeler les circuits courts. Le marché hebdomadaire en est une illustration mais ce phénomène peut être amplifié grâce, par exemple, à la mise en place de mécanismes tels les AMAP (Association pour le Maintien d'une Agriculture de Proximité). Il faut optimiser les ressources dédiées (surface, énergie, eau), réduire les émissions de gaz carbonique, de méthane (élevage) mais aussi celles de protoxyde d'azote (engrais chimiques) et préserver en la protégeant mais aussi en favorisant sa croissance, la biodiversité. Voici les tendances ou les émergences nouvelles qu'il faut encourager :

- Mise en autarcie énergétique des exploitations agricoles : la gazéification des déchets d'élevage et de culture.
- Sélection des cultures en fonction de leur rendement en protéines : les légumineux sont privilégiés au détriment de l'élevage.
- Promotion des techniques de la permaculture, de l'agriculture biologique et biodynamique : diffusion de ces produits à grande échelle.
- Application systématique des principes de l'économie circulaire (récupération de la part fermentescible des déchets ménagers et distribution d'engrais réputés neutres en carbone et azote).
- Généralisation de la valorisation de tous les surplus de déchets agricoles, sylvicoles et aquacoles à des fins soit d'utilisation thermique, soit de diffusion

de produits sains pour les activités de jardinage, soit de réparation de certaines déficiences (sanitaires, topographiques, esthétiques, etc.).

- Invention des concepts d'agroforesterie et de « foresterie dispersée » pour augmenter encore la capacité à stocker le CO<sub>2</sub>.
- Lancement de nouvelles cultures de « plantes réparatrices » dont les besoins sont de plus en plus patents pour assainir les sols pollués ou contaminés, l'air vicié ou chargé de substances nocives, l'eau usée ou impropre aux usages courants.
- Mise en œuvre de l'énergie citoyenne pour créer un nouveau maillage territoire-services, capable d'engendrer de nouveaux horizons à la périphérie de la métropole mais aussi de nouvelles niches au cœur de cette même métropole.

*La construction* : Parce que le secteur du bâtiment est énergivore dans toutes ses phases : construction, exploitation et déconstruction, parce qu'il consomme d'énormes quantités de matériaux dont certains sont sophistiqués de par leur mode d'élaboration (aluminium, plastiques, composants d'équipements), parce qu'il considère l'espace naturel comme de simples surfaces, parce qu'il est, par définition, l'opposé de la nature libre, il représente une donnée décisive et essentielle dans la mutation que doit subir la métropole de l'après-Kyoto.

Toutefois, deux grands dangers menacent à l'aune de la mise en place de sévères réglementations pour les constructions existantes car les objectifs d'amélioration thermique viendraient en conflit avec la qualité de certaines façades (de pierres, de briques, de bois massif ou même de verre et d'acier) pour dénaturer tout un patrimoine et sa richesse de modénatures, décors et autres démonstrations sincères des principes constructifs. Pour ce qui est du secteur de la construction neuve, les décideurs et constructeurs céderaient à la tentation de la facile solution dite « thermos », véritable poison de la création architecturale.

Il existe des solutions même si certaines ne s'expriment aujourd'hui que sous forme de signes précurseurs :

- Les nouvelles formes de gouvernance font de l'usager une « partie prenante » que l'on peut qualifier de véritable acteur intégré à la nouvelle chaîne que constituent les écoconcepteurs, les entrepreneurs et les écopreneurs. Ainsi, l'énergie citoyenne prend forme et se révèle décisive dans

tous les secteurs, que ce soit pour la réussite de la mise en place d'une collecte sélective des déchets, pour l'acceptation des énergies renouvelables (capteurs, éoliennes) ou pour le fonctionnement des modes de régulation associés (stores, volets, ventilations naturelles) ou l'exploitation et activation de systèmes urbains imbriqués (sas de livraison – modes de déplacement propres – arrosage et récupération, etc.)

- *l'électrogénité* et son double imposé qu'est le « *stockage dispersé* » changent radicalement la donne énergétique. Il ne s'agit plus d'attendre d'un réseau une alimentation stable, permanente et infinie mais de gérer les foisonnements qu'engendrent entre elles les sources de production (cellules photovoltaïques, éoliennes, volants sous vide, géothermie, biomasse calibrée) et les terminaux de consommation (encore la voiture devenue groupe électrogène, bicyclette électromotorisée, éclairage, chauffage devenu quasi aporexique par rapport à la situation actuelle, outillages variés et divers, électroniques ou mécaniques).
- Les matériaux connaissent une véritable révolution. L'ACV (Analyse du Cycle de Vie) devient une obligation à travers laquelle il est possible de mettre en œuvre une « *ingénierie carbone* » dès la phase de conception. De nombreuses innovations bouleversent soit les idées reçues (il est possible désormais de disposer des *isolations transparentes* pour créer des parois thermiquement efficaces mais toujours translucides jouant avec la lumière naturelle), soit les pratiques usuelles (*les Matériaux à Changement de Phase*, MCP, permettent de rabattre les températures intérieures d'environ 5 °C et d'éliminer ainsi tout recours à la climatisation du moins sous nos latitudes). La liste est longue : les peintures photocatalytiques participent à l'épuration de l'air par captation des particules, les vitrages actifs électrochromes, sensibles au rayonnement solaire, régulent les ambiances thermiques, les principes mêmes de la photosynthèse se trouvent intégrés au bâtiment par l'emploi de toitures végétalisées, de cultures hydroponiques sur des parois verticales aussi bien intérieures qu'extérieures.
- Dans les systèmes constructifs eux-mêmes se sont introduits des concepts facilitant le travail de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). C'est le cas des *parois parieto-dynamiques* qui peuvent transformer une façade extérieure

mais aussi sa face intérieure en vastes échangeurs transférant les calories à l'air neuf. C'est aussi la philosophie des choix faits entre une structure en bois et la même en acier. Parfois le gain est invisible à l'œil nu lorsqu'il s'agit d'optimiser le poids global, de réduire ainsi les fondations, de faciliter les recyclages et d'améliorer ce qu'il convient d'appeler « *la chaîne du carbone* » c'est-à-dire la production de GES depuis l'extraction jusqu'à la réutilisation en passant par la fabrication, le transport, la mise en œuvre et l'entretien courant (maintenance).

- Les composants ou accessoires connaissent ce que l'on peut appeler une « *tertiarisation* ». Ils sont de plus en plus conçus comme un service géré par le fournisseur. C'est la notion de « *remanufacturing* » (récupérer du matériel usé ou en partie inadapté à sa nouvelle fonction pour le réinjecter dans une chaîne de production). Ce système déjà appliqué pour certains revêtements de sol peut s'étendre aux menuiseries et à de nombreux éléments d'agencement.
- Les services associés au bâtiment : eau (alimentation, évacuation), énergie, traitement d'air, déchets (collecte, traitement), livraisons, entretien, vont tous vers une écomutation. Les bâtiments deviennent de véritables organismes vivants capables de traiter eux-mêmes la grande majorité de leurs extrants : l'eau usée subit un phyto-traitement dans des jardins filtrants, l'eau de pluie est réutilisée dans les usages de proximité (alimentation des toilettes, des zones de lavage, d'arrosage) ; l'énergie devient photovoltaïque et se démassifie pour être produite au plus près du besoin (c'est le phénomène *massification-dispersion*) ; l'air est traité par des filtres constitués d'algues, c'est ce que l'on appelle des photobioréacteurs ; les déchets ménagers subissent quelques transformations préalables intégrées à l'habitation telles que le lombricompostage tout en étant sommairement triés puis compactés pour récupération et recyclage ; les livraisons à domicile amplifiées par l'e-commerce se diversifient et s'optimisent (trajets mutualisés) en intégrant des fonctions annexes comme la gestion des contenants consignés, l'actualisation des courriels sur écrans (suppression des prospectus) ; l'entretien est confié chaque fois que se peut à des plantes réparatrices ou régénératrices. Toutes ces ressources intégrées et leurs mécanismes d'échange améliorent le *métabolisme des bâtiments* eux-mêmes.

- Les abords ou périphérie des constructions ont un rôle essentiel à jouer pour la sauvegarde de la biodiversité. Seul un maillage paysager intégrant les *corridors biologiques* peut répondre à cet objectif. Il faut rompre avec le tout-voirie.
- Toutes les structures nécessaires pour une *déconstruction sélective* existent aujourd'hui (logiciels de gestion, main-d'œuvre formée, entreprises de recyclage, marchés et filières).

*Les transports* : notre besoin de déplacements, de mobilité et d'échanges est sans cesse croissant, avec la démographie, avec les nouvelles libertés acquises, sociales, économiques ou culturelles, avec les toutes dernières innovations technologiques, mais aussi parfois décroissant grâce aux nouveaux modes de transmission (électroniques alliant vidéo, son et sensations), aux nouvelles méthodes de management du temps et de la qualité, à une meilleure gestion des rythmes de vie qu'ils soient intersaisonniers, intergénérationnels ou interactivités.

La métropole de l'après-Kyoto est en réalité le cœur du système. C'est elle le véritable terminal : le « noyau » du système, la ruche.

Se priver de la distance et de la flexibilité spatiale serait un frein à l'emploi. Se limiter dans ses déplacements serait une forme d'autotomie (auto-amputation en cas de danger). Faire l'éloge de la lenteur est une nécessité morale et philosophique. Rechercher le plus court chemin est d'une grande sagesse et, qui plus est, rentable. Économiser en optimisant l'énergie est une excellente façon d'associer science et conscience.

Le transport est aujourd'hui, dans la plupart des pays, la principale source d'émission des gaz à effet de serre. Voici ce que nous pouvons prétendre mettre en place pour inverser radicalement cette situation :

- Dans leur grande majorité, les infrastructures existent déjà. Il faut encourager leur meilleure utilisation, l'amplifier parfois (c'est le cas du fleuve et des canaux associés) et ne pas craindre de les détourner (voie dédiée aux transports collectifs sur une autoroute ou un périphérique), de les compléter (train à grande vitesse sur des parcours moyens), de les associer (trame-trame, bus-trame, rue-trame, etc.) ou de les magnifier (la piste cyclable prioritaire).
- Il faut rendre « collectifs » nos transports individuels et « individuels » nos transports collectifs autant que se peut. La réconciliation du citoyen



LES MOTIVATIONS	Motivations et conditions les interactions		Inventer des modes de gouvernance	Adaptation à la pyramide des âges	Assurer la qualité de la mobilité	Promouvoir une approche multiculturelle	Tendre vers le plein emploi	Fonctionner en économie circulaire	Respecter la biodiversité
	LES THEMES								
La ville paysage (éco-ville)	Mêler la nature à l'urbain								
	Organiser la vie quotidienne autour de proximités								
	Préserver et enrichir le paysage à travers la revalorisation des terres								
	Nourrir partiellement avec l'agriculture urbaine								
	Développer le tourisme de proximité								
La ville mobile et connectée	Développer le concept de «trame verte» - «trame-bleue»								
	Rendre collectif le transport individuel et individuel le transport collectif								
	Assurer les besoins quotidiens par un réseau doux								
	Faciliter la mutation des infrastructures (fer et autoroute)								
	Intégrer le mode fluvial								
La ville intense	Maîtriser la consommation énergétique de tous les outils de mobilité								
	Rendre la métropole multipolaire en renforçant les centres anciens et les agglomérations moyennes								
	Promouvoir le «confort spatial» : répondre à la variété d'usages								
hybride et inventive	Développer l'intensité aux lieux d'interconnexion et rupture de charge								
	Rendre habitables les infrastructures, et mêler les emprises logistiques								
	Greffer sur l'existant: densifier les zones pavillonnaires, ajouter des espaces de travail aux lieux de vie.								
logistique et active	Créer du foncier bon marché: jetées bâties, pontons habités								
	Développer l'autonomie grâce à une façade maritime (approvisionnements, alimentation, eau, etc.)								
	Développer et articuler un pôle logistique								
ville région monde	Renforcer la chaîne activités, formation et recherche								
	Développer la relocalisation de l'industrie								
	Configurer le territoire en espaces transrégionaux, transnationaux, à l'échelle des enjeux de mondialisation								
ville région monde	Penser en logique d'accessibilité et de polarisation plutôt que découpage								
	Réorganiser les transports associés à l'urbanisation et en fonction de la grande échelle								

avec ses « transports en commun » doit avoir son corollaire économique (moins cher) mais aussi écologique (moins polluant) et même sociologique (moins contraignant).

– L'intermodalité doit pouvoir s'appliquer à tous les modes de transport sans exception. De la marche à pied à la bicyclette, de la bicyclette au bateau de cabotage ou à l'automobile en libre

service, de la voiture au bus, du bus au train, du train à la bicyclette, du cargo au zeppelin.

- Si l'on observe les moyens de transport du futur immédiat, il est facile de constater à quel point l'énergie électrique peut représenter une véritable alternative de qualité et cela pour deux raisons : l'énergie photo-électrique est diffusée quasi uniformément sur tout le territoire et la grande majorité des systèmes de production d'électricité sont soit propres au sens des GES (nucléaire) soit basés sur des énergies renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, biomasse). Pour réussir une diffusion de masse de cette seconde catégorie, il faut maîtriser « *le stockage dispersé* ». Plusieurs voies sont intéressantes. Les nouvelles technologies de batteries lithium-métal-polymère à hautes performances par exemple mais aussi la généralisation de nouveaux modèles d'exploitation dans lesquels l'objet (la batterie elle-même qui reste propriété de l'opérateur) est remplacée par le service (la recharge de cette batterie) dans le contrat commercial. Se dessinent ainsi les contours de ce concept de stockage dispersé, constitués d'un réseau de stations (semblables à celles qui nous vendent de l'essence aujourd'hui) de nouvelles formes de contractualisation (*leasings*) et de terminaux innovants (*l'électrogénité s'étend aux constructions et aux voitures dans une relation réciproque*).
- Les points de rupture de charge (transbordement, chargement, déchargement, transfert, transit, etc.) ont toujours représenté des lieux à la fois complexes, délicats à gérer mais riches de potentiels (humains et matériels). Ce sont des opportunités d'amélioration, d'innovation et de création de valeur ajoutée. Adosser *des conciergeries* (c'est-à-dire des « *outils de facilité* » pour les gardes d'enfants, les livraisons, les réparations, les reconstitutions de stocks d'énergie, les locations et les solutions en libre service) à ces endroits-là précisément, est un facteur de bien-être pour l'usager mais aussi de maîtrise énergétique pour le consommateur.
- Il est facile de constater à quel point nos habitudes en matière de stationnement et d'optimisation de nos investissements mobiles (la voiture) et immobiles (son garage ou son parking) sont rustiques et rudimentaires. Si l'on appliquait à la circulation des véhicules privés (considérés comme générant des fluctuations aléatoires) un système de maillage basé sur les principes de *covoiturage* et *d'enselement* (notion plus proche du stockage que du garage),

on obtiendrait une meilleure compétitivité énergétique et écologique de ce moyen de transport.

- « Être touriste dans sa propre ville » est une expression de plus en plus courante. Elle témoigne d'une tendance forte qui consiste à essayer de rendre attractives économiquement, socialement, culturellement des solutions de proximité. Par exemple, la notion de « *circuit court* » en production alimentaire diminue non seulement la charge carbone du produit distribué, mais aussi améliore sa traçabilité, sa qualité (fraîcheur) et son recyclage (récupération des déchets et des consignes) tout en créant de nouvelles hypothèses pour une économie locale (valeur ajoutée conservée dans un périmètre maîtrisé). Cette notion peut être étendue aux loisirs, bien sûr, mais surtout au tourisme. Les explorations de proximité nécessitent aussi des hébergements, des circuits, des professionnels spécialisés et donc des emplois mais sont tributaires d'une grande imagination et d'une créativité sans cesse renouvelée pour que *l'expérience autolétique* (processus de l'expérience optimale avec l'implication totale de l'acteur dans l'activité) devienne un bonus pour l'usager.
- Dresser le tableau des transports et déplacements dans la métropole de l'après-Kyoto sans mentionner les progrès au niveau des systèmes de motorisation et les mutations en termes d'alternatives serait négliger l'énorme potentiel qu'ils ont en matière d'aménagement du territoire. Plus que le ferroutage encore, la variante transport fluvial nous projette dans un nouveau schéma avec les façades maritimes alliées à des canaux, un fleuve, des quais qui constituent une cohérence remarquable. La généralisation des moteurs électriques ou gazogènes, des systèmes basés sur les vents et courants (navires, zeppelins) des « *prothèses* » techniques issues de la cogénération même au niveau « nano » (*volants sous vide*) ouvre les portes à de nouveaux comportements qui eux-mêmes engendrent de nouveaux modes de consommation de l'espace et du temps.

En conclusion, la métropole de l'après-Kyoto, c'est un espace à vivre qui aura rénové son système d'irrigation et d'innervation en privilégiant les systèmes calqués sur les organismes vivants (diversification des solutions, collectivisation des moyens, pollinisation des idées pour créer des systèmes hybrides). Véritable leçon donnée par nos congénères biologiques que sont les animaux et les plantes, qui devrait nous inspirer pour les prochaines années. 🌱