

## **Compte rendu de la réunion du Comité de Pilotage n°74 du 19 mars 2013**

### Participants :

Benoit CHAUVIN - GART  
Philippe DELCOURT – URBA 2000  
Jean-Louis GRAINDORGE – URBA 2000  
Geoffroy HERMANN - DGCIS  
Jean-François JANIN – DGITM/MTI  
Arantxa JULIEN – CGDD/DRI  
Roger LAMBERT - DGITM/MTI  
Pia MURGAT – GART  
Bertrand THEYS – PREDIT  
Jean-Michel VINCENT – expert développement durable

### **1. Approbation du dernier compte rendu**

---

Aucun commentaire n'a été fait sur le dernier compte rendu.

#### **Décision**

Le compte rendu de la réunion du COPI n°73 du 29 janvier 2013 est approuvé.

Par rapport aux comités de pilotages précédents, Jean-François JANIN suggère d'organiser prochainement une réunion sur l'information géographique et la mobilité impliquant l'IGN et OpenStreetMap. Une autre réunion préparatoire à la journée d'information du 31 mai, réunissant les acteurs des systèmes coopératifs, est également envisagée dans les prochaines semaines.

### **2. Comment mettre en mouvement les 30 millions de décideurs de la transition énergétique et écologique ? Comment changer le métabolisme des territoires ? Le démonstrateur francilien**

---

Les participants sont invités à lire la note rédigée par Jean-Michel VINCENT à l'occasion de ce comité de pilotage qui a été diffusée en séance.

*Jean-Michel VINCENT, expert développement durable*

Jean-Michel VINCENT explique que sa présentation comporte deux parties : Comment faire bouger 30 millions de décideurs (ménages, entrepreneurs, élus) ; faire changer le métabolisme du territoire vis-à-vis des enjeux du développement durable.

## Comment faire bouger 30 millions de décideurs ?

### **Constat**

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) s'est préoccupé de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES)<sup>1</sup>. Leur concentration est caractérisée par les ppm<sup>2</sup> (parties par million). Les GES croissent de 2 ppm par an. En 2012, ils ont atteint 392 ppm. A 450 ppm, c'est le franchissement des 2° et, au rythme de l'accroissement actuel des GES, cette barrière sera atteinte en 2030. Pendant 800 000 ans, et c'est ce que nous révèle la composition des carottages glaciaires, on est resté entre 180 et 280 ppm.

Il n'existe pas de représentation locale des enjeux planétaires du développement durable. Donc la majorité des 30 millions de décideurs n'adhèrent pas à la problématique de la transition énergétique. Une minorité y adhère pour des raisons financières. Pour les sensibiliser au problème, une vision claire et partagée est nécessaire. La moitié du sujet peut être traitée par des lois, des incitations régaliennes et l'autre moitié par les initiatives des citoyens et leur comportement, que ce soit en France ou dans d'autres pays.

### **Mettre en mouvements les décideurs**

S'il y a 30 millions de décideurs en France, comment fait-on pour faire converger ces acteurs, qui sont autonomes dans leur prise de décision ? Qu'en est-il de l'information, de la préparation à la décision environnementale, des services nouveaux à mettre en œuvre, du portage politique locale, du franchissement du pas de l'acceptabilité ?

Non seulement il faut avoir une vision claire et partagée mais aussi une stratégie locale. Comment outiller les décideurs ?

### **La boîte à outils @d aménagement durable**

Jean-Michel VINCENT a fabriqué des outils à partir de la stratégie des grands groupes : les enjeux sont traduits en ligne d'actions et les indicateurs permettent de suivre l'évolution des actions.

En Ile de France il existe un démonstrateur : une douzaine d'actions et d'indicateurs permettent de caractériser un territoire communal, interdépartemental, départemental et régional. Ce système permet d'établir un constat sous forme de tableaux de bord territoire et de réaliser un projet sous forme de tableaux de bord projet pour gérer des plans énergie

---

<sup>1</sup> Ces gaz à effet de serre sont composés de CO<sub>2</sub>, méthane, protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), ozone (O<sub>3</sub>), vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), de gaz industriels comme les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)...

<sup>2</sup> En ce qui concerne le CO<sub>2</sub>, il s'agit du nombre de molécules de gaz carbonique dans un volume d'air sec (la vapeur d'eau est enlevée) qui contiendrait 1 million de molécules (tous gaz confondus dans l'air y compris le CO<sub>2</sub>). Autrement dit, 387 ppm signifient que l'air une fois séché contient 387 molécules de gaz carbonique par million de molécules.

territoriaux comme les SCoT. Ces tableaux projets permettent aussi de caractériser les nouveaux services.



Lignes d'action	indicateurs
• Réduire les émissions de gaz à effet de serre	<i>Tec/p+e</i>
• Assurer une densité humaine urbaine	<i>p+e/Surb</i>
• Construire une mixité fonctionnelle	<i>taux d'emploi</i>
• Construire une mixité sociale	<i>% logements sociaux</i>
• Diminuer les déplacements mécanisés	<i>%circulations douces&amp;TCD-T</i>
• Réduire la consommation d'énergie des bâtiments	<i>KWHep/m²/an</i>
• Développer la surface de biotopes	<i>% biotope</i>
• Réduire la quantité de population exposée	<i>population sous contrainte</i>
• Réduire l'empreinte écologique	<i>nombre de planètes</i>
• Offrir un cadre au développement d'une économie durable	<i>KE de CA/KgeC</i>
<i>Privilégier la boucle locale alimentaire</i>	<i>repas à 50% boucle locale</i>
<i>Assurer le développement humain</i>	<i>IDHgrandlyon</i>

Les indicateurs sont comparables d'une commune à l'autre (les données sont homogènes) et ils sont additionnables suivant les différents échelons de décision. Ainsi les 1300 communes d'Ile de France possèdent leurs indicateurs. Ils sont accessibles sur un site Internet. La boîte à outils rassemble 18 fiches actions. Elles ont été constituées pour suggérer des actions concrètes. Elles caractérisent la commune. L'approche carbone représente 77% des GES. Les élus sont en mesure d'agir sur ces GES en menant des actions sur les transports et bâtiments publics.

**Exemple sur une commune à l'intérieur d'une agglomération – cas de la Ville de Vauréal**

En un clic on obtient les indicateurs de la commune mais aussi ceux des communes environnantes, les départements, la grande couronne agglomérée et la grande couronne rurale d'Ile de France. Comme toutes les données sont comparables, le système fournit des moyennes : l'approche carbone, l'empreinte écologique, l'indice de développement humain, la densité urbaine autour des gares (enjeu majeur des territoires, la mixité fonctionnelle, le taux d'emploi, la mixité sociale, les déplacements domicile-travail en TC et modes doux (ces déplacements représentent une grande partie du sujet et les autres déplacements ne sont pas mesurables), la consommation du bâti, la biodiversité ordinaire et remarquable (les infrastructures ont tendance à couper les corridors de biodiversité). Le tableau territoire (constat) existe aussi sous forme projet (anticipation). Le projet intégrait les éco-quartiers au démarrage mais le projet peut aussi concerner les

infrastructures de transport (RER, tramway). Les indicateurs du projet sont à calculer par la maîtrise d'œuvre en charge du projet pour mesurer l'impact sur le territoire. A l'initiative de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), un modèle carbone projet a été développé et s'est articulé sur @D. Il a montré que le neuf n'est pas un enjeu.

## **@D France**

La démarche Ile de France a été reprise pour les 36 000 communes françaises par l'AFNOR, avec le soutien de l'ADEME et du MEDDE. Maintenant il faut calculer les indicateurs et le calcul n'a pas encore commencé ! Pourtant le démonstrateur francilien montre que la construction de l'outil permet de développer des projets de services des entreprises publiques et privées. Il est générateur d'emplois et de compétences. Le tableau territoire national est composé de 14 lignes d'actions. Lignes d'actions et indicateurs sont repris dans une plaquette « Contribution à la transition énergétique et écologique » téléchargeable sur le site de la DRIEA. Des pochettes avec les fiches ont été imprimées.

## **Changer le métabolisme des territoires**

### **A Les déplacements de personnes**

Le métabolisme des territoires représente les flux de voyageurs et de marchandises entrant et sortant sur un territoire, les productions et les consommations locales. Il est en rapport direct avec la mobilité des personnes et des marchandises. Il s'agit donc de changer ce métabolisme. La construction de bâtiments neufs et la création d'infrastructures nouvelles, qui ne représentent que 1% de l'ensemble des aménagements, ne sont pas significatifs. En 2030, 90% des émissions de GES seront le fait des bâtiments et infrastructures qui existent aujourd'hui. Le chemin économique et social est à trouver. Comment peut-on réinventer la ville écologique ?

### **Réduire les besoins à la source**

En Ile de France (1300 communes), 70 communes dont les 20 arrondissements parisiens, concentrent 70% des emplois et offrent plus de 10 000 emplois à des actifs extérieurs. Il faut construire des logements près des emplois. La construction des villes nouvelles permettait de localiser les emplois.

Selon le rapport Keller (<http://www.urba2000.com/gare-ensemble>), la fréquentation des gares sera multipliée par 2 en 2030 avec l'augmentation du trafic en Ile de France. Chaque jour, 100 millions de voyages.km sont effectués en voiture et 50 millions de voyages.km en TC. Si on veut diviser par 4 les émissions de GES (facteur 4), on peut compter sur les constructeurs automobiles pour diviser par 2 les émissions (moins de 100g de CO2 au 100 km), mais pour atteindre le facteur 4, il faut également diviser les distances par 2. Pour cela il faut transférer 50 millions de voyages.km sur les TC. Les gares et les lignes seront impactées. Le même raisonnement sur la France montre que la fréquentation des gares serait multipliée par 4 ! Les différentes simulations (Modus) ont montré qu'une centaine de gares sur 450 ne résisteraient pas à un tel trafic. La gare Saint Lazare (qui vient pourtant d'être totalement rénovée) ne serait pas en mesure d'absorber une augmentation de 30% de voyageurs en plus. Mettre des logements près des emplois est un enjeu fondamental pour limiter les déplacements domicile-travail.

On a un début de réponse avec les **tiers-lieu** qui sont des lieux de bureaux partagés équipés (informatique, vidéoconférence ...), situés à proximité des domiciles des salariés. Des salariés qui habitent Cergy-Pontoise et qui travaillent à la Défense pourraient rester une à deux fois par semaine dans un tiers-lieu situé à Cergy-Pontoise, économisant ainsi un aller-retour Cergy-La Défense. Ce système est adapté aux grandes entreprises.

### **Décarboner les plus gros émetteurs**

70% des émissions de GES, dans les trajets domicile-travail, sont le fait des habitants de la 2<sup>ème</sup> couronne d'Ile de France.

L'idée est d'utiliser les infrastructures de transport existantes, notamment la Francilienne, et d'installer un service de Bus à Haut Niveau de Service fonctionnant en site propre et cadencé comme un RER, avec des distances inter-station de 2 km en moyenne (10 km dans la forêt ou en zone très rurale. Ce service est appelé **Bussophéric**.

Avec le covoiturage, le nombre de personnes transportées par véhicule passerait de 1,05 à 2. On divise ainsi par 2 les émissions de GES. L'autre intérêt est de réduire les embouteillages suite à la diminution du nombre de véhicules.

L'organisation du covoiturage à la manière d'un TC gagnerait en efficacité (mêmes conditions de transparence, de sécurité, de règles tarifaires, de typologie de réseau avec des arrêts...). Mais cette idée n'a pas été reprise dans le cadre du PDUIF du STIF.

### **Revisiter les lieux desservis par les infrastructures existantes**

Le « rayon magique » des 1000 m autour des gares représente une surface de 300 hectares et 10 mn à pied pour aller de son logement au quai de trains. La DRIEA a lancé une étude à ce sujet et a retenu un rayon de 800 m. Cela est inscrit dans le SDRIF. De ce fait le foncier du rayon magique devient cher. Quelqu'un qui habite dans ce rayon magique est indépendant par rapport aux modes de transport. En ajoutant des vélos, la distance de 1000m passe à 3000m. C'est colossal, avec un impact fort sur l'économie foncière.

En France, nous sommes les plus gros acheteurs européens de vélos mais nous sommes aussi les plus mauvais utilisateurs. 400 000 vélos sont volés ou détruits chaque année : voilà une des raisons pour lesquelles le vélo est sous utilisé en France. En moyenne chaque français parcourt 87 km/an, un italien ou un polonais 300km (ce n'est pas une question de froid) et un hollandais 1000km (ce n'est pas une question de pluie) ! La solution passe par les garages à vélos sécurisés. Comme exemple, on peut prendre la Ville de Strasbourg qui compte 1800 places de vélos sécurisées autour de la gare.

Depuis 3 semaines, Cergy-Pontoise possède 3 garages à vélos sécurisés. C'est un début !

## **B. Les déplacements de marchandises**

La génération de trafic y tient la même place que celle des personnes. Les solutions sont les mêmes : réduire le besoin à la source, décarboner les plus gros émetteurs et revisiter les infrastructures.

### **L'alimentation**

L'alimentation représente 33% des émissions de GES (agriculture, agroalimentaire, transport, cuisine, déchets ménagers, repas, vaisselle ...).

Les solutions reposent sur la boucle locale alimentaire : les fraises en hiver qui viennent de l'autre bout du monde, la viande surgelée de Nouvelle Zélande ... sont à proscrire. La boucle locale alimentaire intègre les cantines, la restauration collective. 7 millions de repas sont servis en Ile de France dans ce cadre. La boucle locale change fortement le métabolisme. Il faut comptabiliser les émissions de carbone des produits locaux et non locaux consommés, notamment selon les distances et les modes de transport et agir en conséquence.

Le partage raisonné des ressources et des espaces intervient alors : en infra communale, on peut dessiner, avec @d, les corridors écologiques qui posent problèmes notamment par rapport aux infrastructures (biodiversité).



L'élaboration de la trame des paysages est une démarche structurante intégratrice en terme d'aménagement, articulant les enjeux du maintien de la biodiversité, le logement, le développement économique, le cadre de vie et l'environnement.

### **Les éco-produits**

La moitié du bâti existant (le neuf est négligeable) peut être isolée par l'extérieur et l'autre moitié ne peut pas l'être (à l'image des bâtiments Haussmanniens ou des bâtiments des années 70). Cette autre moitié pourrait être chauffée par du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables.

Une étude qui a duré 4 ans, rendue il y a moins d'un mois, a mis en évidence qu'en Ile de France il y a 8 millions d'équivalents logements (5 millions de logements réels et 3 millions de logements correspondant aux marie, hôpitaux ...). Aujourd'hui 1 million de logements sont branchés sur du chauffage urbain fonctionnant au deux tiers à partir d'énergies fossiles (charbon, fuel, gaz). L'objectif est d'atteindre 4 millions de logements en trouvant le meilleur chemin économique et social.

La densité énergétique du bâti 2005 a été vérifiée. On a placé les réseaux et on a regardé ceux qui avaient une densité énergétique supérieure à 4,5 Mwh par mètre linéaire. Si on isole les bâtiments et qu'on divise par deux cette densité énergétique, on reste au-dessus du seuil économique du chauffage urbain.

Le bois énergie est une solution : il faut réaliser une étude opérationnelle pour chacune des 100 communes identifiées, correspondant aux 4 millions de logements à équiper, de manière à connaître les modalités de développement des réseaux de chauffage urbain.

Il faut constituer un comité régional pour connecter les réseaux et on a besoin d'assurer les approvisionnements en éco-énergie. L'île de France représente 3% du territoire national, 20% des habitants et 20% des emplois et des logements. Il faudra donc importer de l'éco-matériau. Des lieux de production sont à trouver et des lieux de consommation de préférence situés à côté de plateformes logistiques dotées de modes de transport de type ferré et fluvial. Le comité régional passerait un pacte rural-urbain avec des régions comme le Limousin ou la Normandie pour obtenir sur 20 ans la sécurité d'approvisionnement. C'est un sujet de développement économique et social qui peut s'étendre non seulement au bois-énergie mais aussi au bois de construction. Au niveau économique, cette filière produit des emplois non délocalisables, une compétitivité écologique (chauffage urbain moins cher que les énergies fossiles), une désindexation des charges locatives des hausses du coût du pétrole.

## **C L'acceptabilité**

Il faut mettre en œuvre des moyens d'information et d'incitation pour faciliter l'acceptation par les habitants des mesures écologiques. Sans appui technique, le portage politique assuré par le maire n'est pas suffisant. D'où la création de maisons carbone. La généralisation des espaces info énergie expliquant tous les enjeux du développement durable (transport, biodiversité, bâtiments ..) est une solution. Ainsi des maisons carbone pourraient être installées dans les endroits significatifs (communauté d'agglomération de 200 000 habitants, département). La maison carbone a 2 fonctions :

- Informer et mettre en contact les personnes (individus et artisans)
- Recueillir des données sur le territoire, familiariser les personnes à penser carbone

Grenoble et la Région Rhône Alpes ont élaboré un chrono-aménagement. En général, la solution actuelle aux problèmes d'embouteillages passe par la création d'infrastructures qui, au final, conduit les personnes à aller plus vite et plus loin. Ceci est vrai à la fois pour la route et pour les transports en commun. La solution rationnelle consisterait à inverser le processus. Ne faut-il pas faire en plus, des plans d'aménagement, des plans de chrono-aménagement ? En effet les ménages achètent des logements en fonction du temps de parcours aux heures creuses. Ce n'est pas la réalité. Un chrono-aménagement région par région pourrait être envisagé.

## **D Le PIB, la compétitivité, l'emploi, le pouvoir d'achat et le bien être**

Quand on réduit les besoins à la source, on diminue le PIB. Par contre le pouvoir d'achat et le bien-être augmentent. L'enquête globale transport de l'île de France ne traite pas les émissions de CO2.

La réduction du kilométrage de l'avion est possible avec la vidéoconférence. Des efforts ont déjà été entrepris en ce sens. La productivité est ainsi en croissance même si le PIB diminue.

Le véhicule électrique est un produit français. Il est peu émissif en raison de la production d'électricité par des centrales nucléaires. (1 kWh correspond à 100g de CO2 en France,

300g en Europe, 600g aux USA et 900g en Chine). Pour que ce véhicule soit vraiment propre, il faudrait mettre en place des puits de carbone à la sortie des centrales à charbon, au fuel, au gaz (conventionnel ou de schiste). En France on pourrait d'ailleurs décarboner l'électricité d'origine fossile.

L'utilisation du vélo, des réseaux de chauffage urbain et du bois entraîne une diminution du PIB, un accroissement de la compétitivité écologique et du bien-être. On peut passer du PIB au BIB (bien-être intérieur brut) mais on ne sait pas le monétariser. Plutôt que de faire des additions, on pourrait également faire des soustractions. A partir d'une année de référence, les variations de la distance domicile-travail pourraient être comptabilisées en positif (raccourcissement de la distance) ou en négatif (allongement de la distance) du PIB. C'est un sujet de recherche et développement. On s'apercevrait alors que l'on pourrait mettre nos énergies ailleurs.

Il faut revoir nos concepts et ne plus raisonner comme si nous possédions des ressources naturelles infinies. Nos représentations de la réalité planétaire sont dépassées par l'explosion démographique.

### Discussion

Jean-Louis GRAINDORGE explique qu'URBA 2000 avait réalisé pour la Région Ile de France, il y a 8 ans, un forum énergie (tout sauf le transport) et il y a eu des interventions sur la filière bois. A l'époque une centrale bois devait s'installer à Roissy ou à Orly.

Jean-Michel VINCENT répond que la plus grosse centrale bois est installée à Cergy-Pontoise. De nombreux projets sont prévus et les opérateurs croient beaucoup en cette filière et à son développement.

On a intérêt à distinguer le producteur de chaleur, les réseaux et le distributeur. Le problème d'interconnexion devient alors purement technique et financier. Le comité régional a alors un rôle de régulateur.

Philippe DELCOURT signale qu'au-delà de la géothermie traditionnelle très présente dans le bassin parisien, des projets de géothermie profonde (5km) sont en cours d'étude au niveau national.

Jean-Michel VINCENT répond que la géothermie, la biomasse et les usines d'incinération des ordures ménagères sont les 3 seuls moyens d'utiliser les énergies renouvelables. Ces énergies participent au développement du chauffage urbain.

Jean-François JANIN explique que le comportement des individus mobilise des capacités de compréhension individuelle et de changement. A-t-on les capacités et les moyens aujourd'hui de provoquer ces changements et de les accélérer ? Est-ce que les outils numériques, inexistant il y a 10 ans, comme les réseaux sociaux, peuvent aider à expliquer et à sensibiliser les personnes ?

Jean-Michel VINCENT est d'accord pour que les changements de comportement viennent d'en bas mais il faut aussi que le haut ait le devoir de fournir l'information. L'information quantifiée et validée est un premier pas pour modifier les comportements.

Jean-Louis GRAINDORGE ajoute que le maire et l'équipe municipale ont un rôle important. Communiquer des résultats provoque la fierté des gens. C'est un facteur à valoriser.

Jean-François JANIN précise qu'une équipe municipale est en place pendant un temps limité. L'information ne peut être proposée que si le public la demande. Les Etats ont des

intérêts liés au PIB et donc ne sont pas complètement moteurs dans cette action. La demande doit remonter à condition qu'il y ait une incitation à la base.

Jean-Michel VINCENT répond qu'effectivement les acteurs ne bougent pas. La seule manière d'avancer est d'introduire l'information par tous les bouts. Il est intéressant de faire sortir l'information multimodale de sa stricte fonctionnalité. Il faut en faire un outil du changement. L'information doit être légitime et quantifiée et l'Etat a un rôle majeur.

Jean-Louis GRAINDORGE ajoute que l'on se trouve dans un monde contradictoire et dans une économie mondialisée. Il faut éviter les déchets mais une clé USB est emballée dans un emballage volumineux. Nous sommes envahis de mails et sommes en permanence sollicités pour acheter. (générer un mail = émission de CO2)

Benoit CHAUVIN précise que de nombreuses personnes ne pourront jamais être situées à proximité de leur lieu de travail (exemple des personnes qui font du ménage sur Paris). La classe moyenne a les moyens d'agir et les autres sont sous la contrainte permanente.

Jean-Michel VINCENT répond qu'il existe des logements sociaux. A Paris ils représentent 12% à 13% des logements. Les politiques vont-ils appliquer les lois SRU ? Aujourd'hui beaucoup d'employés de la Ville de Paris habitent la Seine et Marne. Ils possèdent une voiture, généralement âgée, et ils arbitrent entre le carburant nécessaire au véhicule et le chauffage de l'habitation. Quand le carburant va augmenter, ces personnes vont être en crise car elles n'auront aucune solution alternative, Bussophéric n'étant pas développé. Il faut une information pour comprendre les phénomènes actuels et une réelle stratégie politique de mise en oeuvre d'aide aux déplacements.

Jean-François JANIN explique qu'il faut aussi dialoguer avec d'autres pays. On peut croire à l'utilité de la connaissance et des comportements. Les institutions ont été conçues dans un certain contexte et il faut que l'univers autour d'elles bouge. Il existe des moyens et des organismes pour diffuser de la connaissance (les universités par exemple). De nouveaux services se mettent en place comme le covoiturage. Ce service n'a pourtant pas été mis en place par l'Etat, ni par les AO. Il faut compléter la démarche en mettant en avant l'ouverture et la capacité d'animation.

Jean-Michel VINCENT réaffirme qu'il faut tout prendre pour faire bouger cette masse de comportements : il faut attaquer les sujets sous plusieurs angles : les services (vélo + garages à vélos), vélos électriques pour les dénivelés.... Amener une information d'Etat à un maire avec une certaine garantie et utilisant les nouveaux supports de communication (cf site de la DRIEA sur le sujet) est capital. C'est une entrée et il y en a d'autres. La maison carbone, avec exposition des éco-matériaux, animée par des gens compétents participe aussi à cette diffusion d'information.

Pia MURGAT rappelle que l'information doit être motivante à l'image de la communication Vélib où des points peuvent être gagnés (aspect jeu important). Elle ne doit pas être négative mais positive et incitative. La promotion du développement durable est difficilement envisageable dans un contexte de contradiction où un voyage longue distance ne coûte que quelques euros (voyages aériens à prix discount) alors qu'un aller-retour SNCF Paris Lyon coûte 150€. Les services de tri de déchets ne sont pas non plus développés convenablement sur tout le territoire (manque de poubelles de tri, parfois obligation de se déplacer à la déchetterie, achat de poubelles de tri).

Jean-Michel VINCENT répond qu'il y a le principe de réalité et le principe de plaisir. Plus de plaisir, d'intelligence collective, moins d'énergie fossile ....dans un partage raisonné des espaces et des ressources.

Paolo AVNER est convaincu par l'installation des garages à vélos sécurisés car il connaît des personnes qui ont subi des vols et dégradations. Le lien avec le foncier est intéressant : pourquoi ne pas faire baisser le prix du foncier autour des gares au sein du rayon « magique » ? Il remarque que le TVM Trans Val de Marne est proche du concept Bussophéric

Jean-Michel VINCENT répond qu'il a été inspiré par métrophéric pour la 1<sup>ère</sup> couronne qui laisse toutefois de côté la moitié des habitants de l'Île de France. Mais le modèle Bussophéric repose sur le BHNS, le TVM, la liaison sur l'A10 parcourue par des bus, le bus Seine-aval qui va à la Défense.

Benoit CHAUVIN explique que le concept Bussophéric est difficile à mettre en œuvre car il mobilise une voie normalement parcourue par 2000 véhicules/heure et même davantage, pour des bus et du covoiturage.

Jean-Michel VINCENT précise qu'il faut investir en budget de fonctionnement pour une ligne sur la Francilienne et accepter de rester déficitaire pendant 5 à 10 ans ; changer les réglementations autoroutières car aujourd'hui pour s'arrêter sur l'autoroute, il est impératif d'en sortir ; réduire la vitesse sur les portions d'autoroute utilisées par le service. Enfin, le covoiturage doit être considéré comme un véritable service public de transport.

Benoit CHAUVIN ajoute que le GART supporte un nouveau mode de transport, le téléphérique qui est complémentaire aux autres modes. L'innovation de nouveaux modes de transport, accompagnée par l'information, les nouveaux supports de communication (smartphones) et la billettique, est possible.

## **Éléments de communication :**

Mode d'accès à @d aménagement durable (ensemble de liens sur la démarche) :  
[http://www.predim.org/IMG/pdf/20121217\\_mode\\_d\\_acces\\_d\\_-1.pdf](http://www.predim.org/IMG/pdf/20121217_mode_d_acces_d_-1.pdf)

### **3. Modélisation Transport – Usage des sols: application à l'analyse des politiques climatiques en ville**

---

*Paolo AVNER, CIRED*

Le CIRED est le Centre International de Recherche sur l'Environnement et le développement. C'est un laboratoire de recherche du CNRS. Paolo AVNER travaille avec Vincent VIGUIE et leurs recherches portent sur le lien entre formes urbaines et les changements climatiques.

#### **Les formes urbaines**

Une forme urbaine est constituée d'une étendue et des hauteurs de bâtiments. Pour les architectes, une forme urbaine est quelque chose de plus précis qui se passe à l'échelle de l'ilot de bâtiments. Les différents acteurs n'ont pas la même vision de la forme urbaine.

La comparaison entre la Ville d'Atlanta (USA) et la Ville de Barcelone (Espagne) montre qu'à la même échelle, ces 2 villes avaient en 1990 la même population (environ 2,5 millions d'habitants) et que la tâche urbaine de Barcelone est 25 fois plus petite. L'étendue des villes a un impact sur les émissions de GES, notamment pour le transport : les distances de déplacement seront plus faibles à Barcelone avec un accès accru aux TC. Barcelone possède environ 100 km de lignes de métro. Pour obtenir l'équivalent à Atlanta, il faudrait que la Ville se dote de 3400 km de lignes !

Les formes urbaines importent aussi pour la vulnérabilité au changement climatique. L'effet d'ilot de chaleur urbain est un phénomène physique qui montre qu'il fait plus chaud dans les zones denses en centre-ville. Dans ces zones les températures ont du mal à redescendre. En 2003, au moment de la canicule, ce phénomène a participé à la surmortalité constatée dans les villes. Il est difficile à étudier car il est lié à la densité de bâtiments, les types de matériau, la présence d'espaces verts et de plans d'eau... Météo France prédit une augmentation considérable, suivant les différents scénarios d'émissions de GES, de ces événements au cours du siècle.

Les formes urbaines impactent de nombreux autres objectifs de politiques publiques, liés aux inégalités géographiques et sociales, aux aspects de compétitivité. Ils doivent être pris en compte car les élus y sont sensibles et le CIRED essaie d'intégrer ces aspects dans ses études.

Les villes évoluent très lentement et les contraintes actuelles et futures (prix des énergies, du carburant pour les personnes éloignées de leur lieu de travail, changement climatique ..) sont à prendre en compte dès aujourd'hui.

#### **Modélisation des formes urbaines**

Pour étudier ces phénomènes, le CIRED a recours à une modélisation. Le modèle est basé sur une théorie urbaine classique dont les premiers jalons ont été posés dans les années 60. Le modèle continue à évoluer. Il comporte 3 mécanismes :

- L'arbitrage des ménages qui choisissent les centre-ville pour avoir des coûts et des temps de transport faibles ou vivre plus loin pour avoir des logements plus grands et un prix au m<sup>2</sup> plus faible

- Les investisseurs immobiliers qui choisissent le type de construction en fonction des loyers et des coûts de la construction.
- Une ville qui évolue au cours du temps. Tous les paramètres de la ville n'évoluent pas à la même vitesse : les loyers s'ajustent plus rapidement que la densité de population et que le type de bâti.

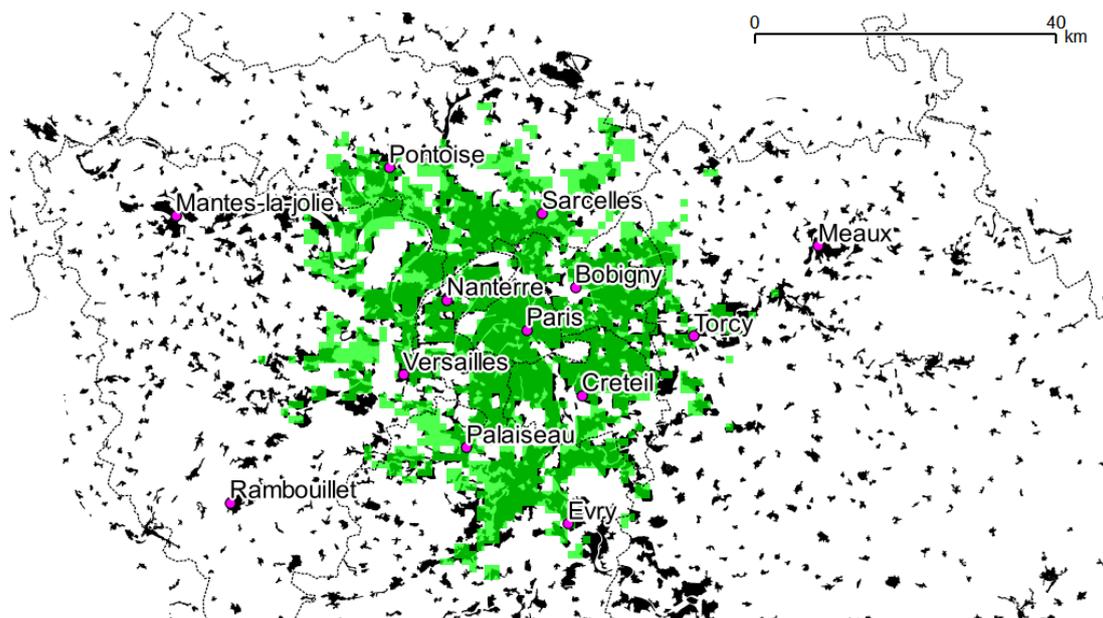
Ainsi la ville est très rarement en équilibre. Il y a de l'inertie dans la manière dont la ville évolue et se recompose.

Le modèle mono-centrique adopté est bâti sur des hypothèses simplificatrices :

- Tous les ménages ont le même revenu
- Ils effectuent un aller-retour au centre-ville
- Le centre-ville est unique et censé concentrer l'ensemble des emplois.

Ce modèle est appelé NEDUM : il prend des données en entrée assez limitées. Il faut une carte de contraintes d'usage des sols, une carte des coûts et des temps de transport en liaison avec l'infrastructure de transport de l'agglomération, des informations sur la population, les coûts de construction et les revenus moyens des ménages. A partir de ces données, le modèle ressort : la densité de population, les loyers, la taille des logements, la densité de bâti.

Pour s'assurer de la capacité de ce modèle, des tests ont été pratiqués sur la tache urbaine de l'agglomération parisienne, avec des simulations entre 1900 et 2010. Ainsi pour la tache urbaine de 2006, on compare la représentation de la carte établie par la base de données satellite « Corin Land Cover » (en noir) à la carte simulée par NEDUM (en vert). On constate des zones où NEDUM considère qu'il n'y a pas d'urbanisation. D'autres zones en vert clair ont été simulées comme étant des zones d'urbanisation mais n'existent pas en pratique. En vert foncé les zones coïncident.

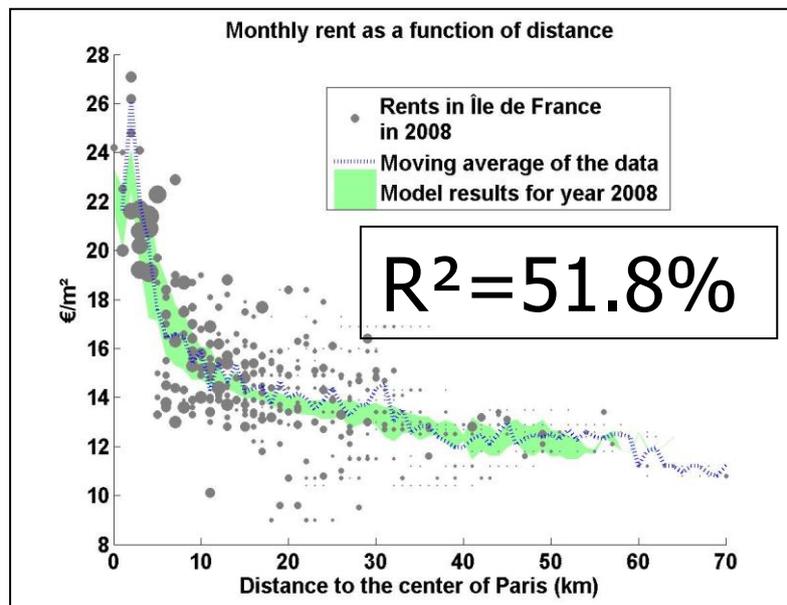


On rate des zones qui correspondent à des pôles secondaires du fait que le modèle est mono-centrique et que ces pôles secondaires, pour la plupart, sont des villes nouvelles qui

correspondent à des décisions politiques. La version polycentrique qui n'est pas encore calée, affichera des résultats plus précis.

La simulation des loyers montre un pic au centre de Paris avec un gradient élevé jusqu'à 15 km du centre, puis la courbe s'aplatit.

On peut aussi représenter les loyers par m<sup>2</sup>/mois en ordonnées en fonction de la distance au centre-ville de Paris en abscisse. Les points correspondant aux données des loyers tels que mesurés dans les différentes communes d'Ile de France sont les points en gris, la courbe bleue en pointillé est la moyenne des données et la courbe verte est le résultat des simulations. La courbe bleue et la courbe verte coïncident avec des écarts relativement faibles (corrélation moyenne à 51,8%). On rate la grande variabilité des loyers : cela tient aux phénomènes d'aménité (aménagement) en positif ou en négatif et aux phénomènes de ségrégation sociale.



Du point de vue des densités de population, le coefficient de corrélation R<sup>2</sup> est plus élevé. Les phénomènes de ségrégation et d'aménité jouent moins sur la densité de population.

## Scénarios 2010-2100

L'étalement urbain cause beaucoup d'émissions de GES liées aux transports. Quelle est la contribution d'une limitation de l'étalement urbain à la réduction des émissions issues du transport en ville ? Quelle est l'importance des progrès techniques réalisés sur les véhicules ? Ces 2 questions ont été posées au début de l'élaboration des scénarios.

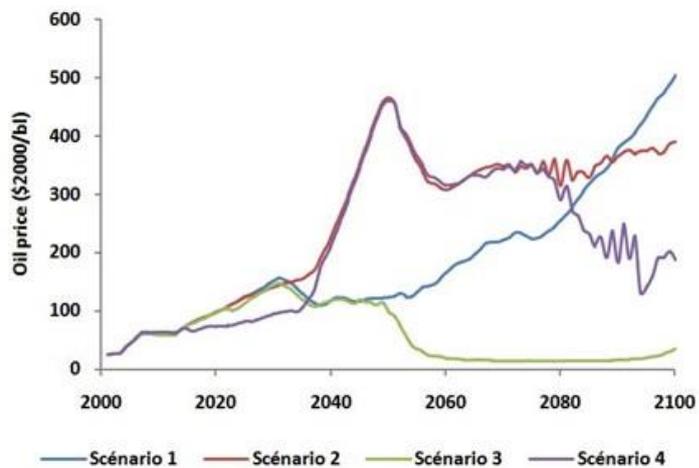
8 scénarios contrastés ont été mis au point : le modèle fait varier des paramètres comme les populations, les coûts de transport ... et intègre l'impact de la ceinture verte.

On ne cherche pas à prédire le futur mais à simuler des futurs possibles et cohérents.

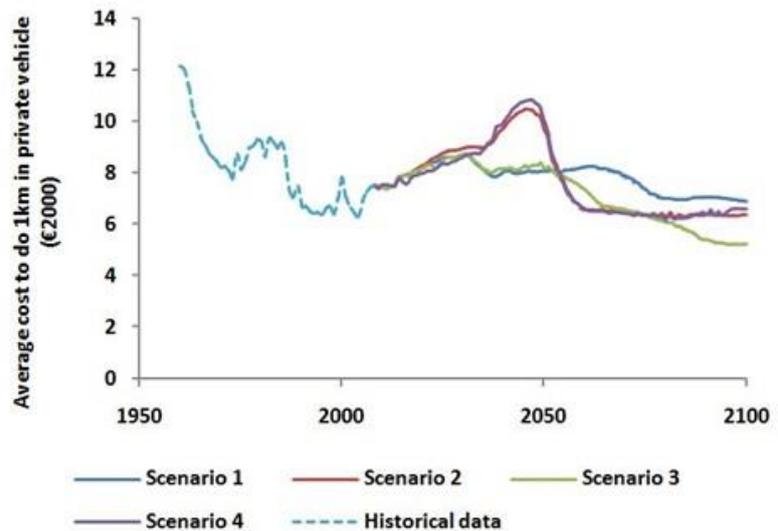
4 scénarios technico-économiques vont impacter les prix des transports et les variations de revenus.

## Huit scénarios contrastés

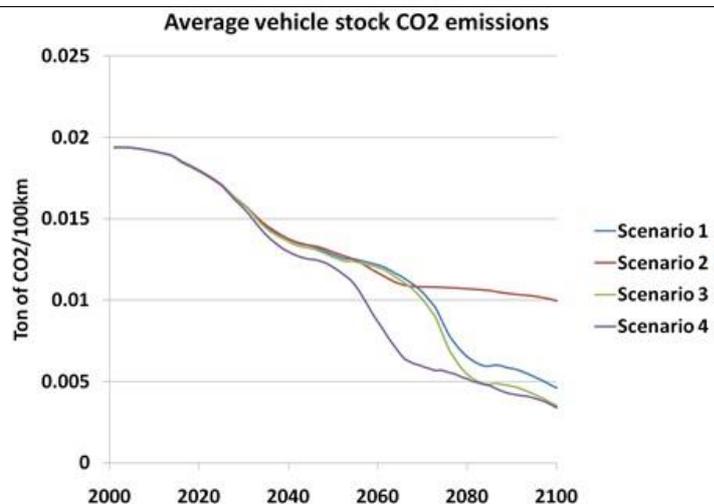
Les évolutions du **prix du pétrole** entre 2000 et 2100 : les scénarios 2 et 4 ont un fort « peak oil » puis ensuite la courbe décroît. Le scénario 2 reste en plateau et le scénario 4 marque une décroissance



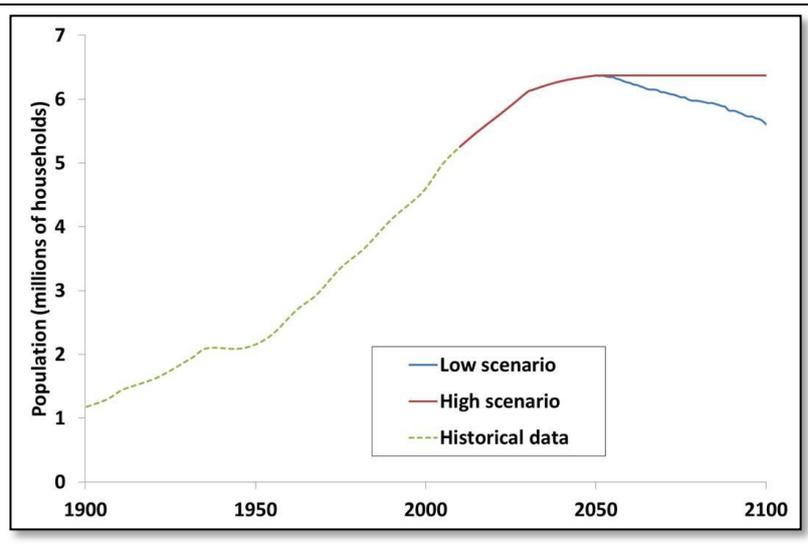
Le **coût moyen pour parcourir un kilomètre** en véhicule individuel : la variabilité est moins grande car la technologie des véhicules individuels va faire baisser la consommation et compense la hausse du prix du pétrole.



Les **émissions moyennes de CO2 pour parcourir 100 km** : les émissions vont diminuer dans tous les cas. Mais beaucoup moins pour le scénario 2 surtout à partir de 2060. Le scénario 4 marque une décroissance plus rapide que les autres mais sera rejoint par les scénarios 1 et 3

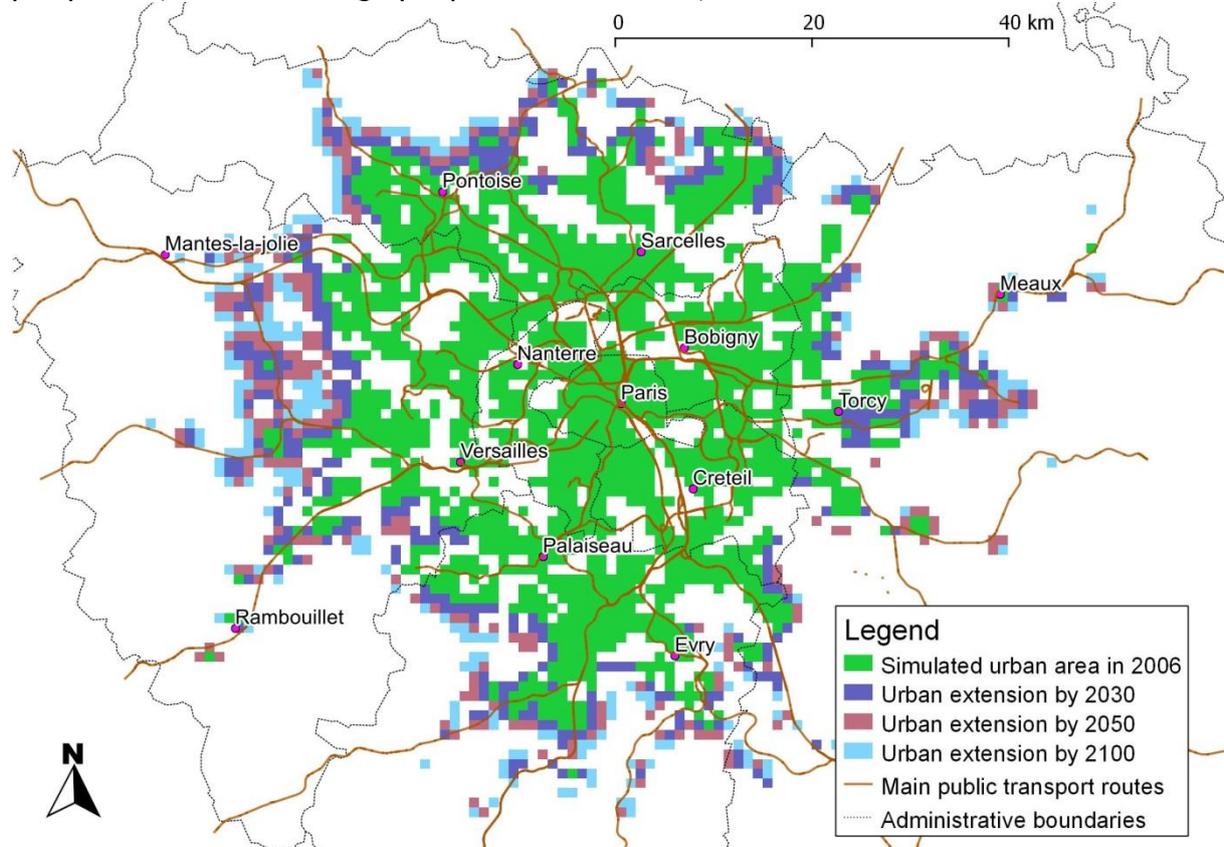


La variation totale de la population de l'agglomération : on se base sur les projections de l'INSEE. Le scénario haut montre que la population reste constante à partir de 2050, le scénario bas montre que la population va baisser un peu en 2050.



Les scénarios pour les politiques de transport locales : on fait des hypothèses simplifiées. On considère que les infrastructures vont demeurer inchangées entre 2010 et 2100. On maintient les congestions et les temps de transport tout au long du XXIème siècle. On maintient les dépenses de fonctionnement et de maintenance. Le coût du transport et la population vont évoluer.

Ci-dessous : Exemple d'extension de l'agglomération parisienne dans un scénario prospectif (scénario démographique haut+scénario1)



On a les simulations en 2006, 2030 (on densifie en périphérie et le long des axes de transport), 2050 et 2100 (on comble les vides).

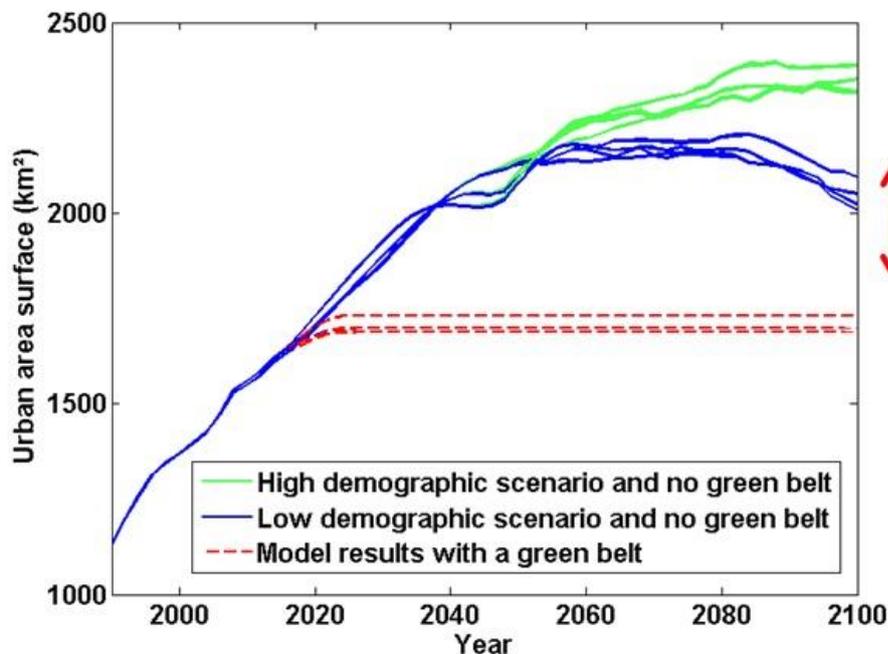
La population est fixée à 6,2 millions de ménages (2100) pour 5 millions aujourd'hui.

Jean-Michel VINCENT fait remarquer que ce qui est frappant dans la carte, c'est l'absence de planification. Sur le secteur de Pontoise, le parc naturel du Vexin n'est pas pris en compte. Il en est de même du parc naturel de Chevreuse.

Dans le modèle, il faut introduire les forêts et les PNR (parcs naturels régionaux). Il conseille de se référer au MOS (atlas cartographique informatisé de l'occupation du sol de l'Île-de-France). Le MOS est beaucoup plus précis que Corin Land Cover. Le MOS 11 postes est allégé et permet un téléchargement dans des temps raisonnables.

### Zone urbanisée de Paris - étalement urbain.

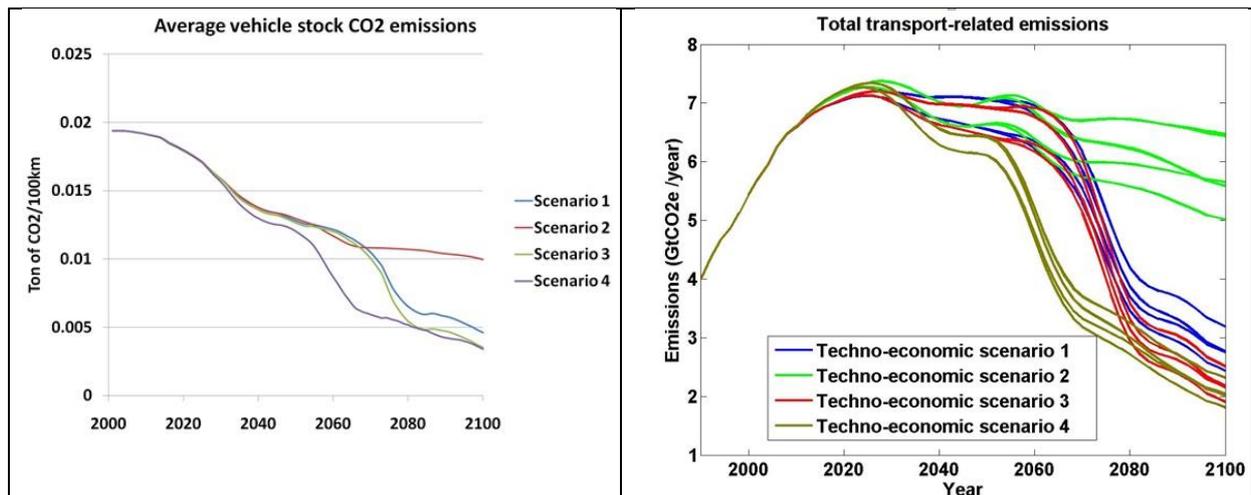
On a 3 scénarios : en vert, le scénario haut ; en bleu, un scénario démographique bas ; en rouge un scénario dans lequel la ceinture verte a été intégrée. Si on veut limiter la zone urbanisée, il faut mettre une ceinture verte. Les scénarios économiques (coût de l'énergie) ont peu d'impact si la ceinture verte existe. Le seul impact est lié à la croissance de la population.



L'idée d'introduire une taxe carbone pour limiter l'étalement urbain est sans importance. Seules les politiques locales peuvent contrôler l'étalement urbain.

### Les émissions du transport dans l'agglomération parisienne

Ce n'est plus ni la démographie, ni la ceinture verte qui vont jouer mais le scénario technico économique relatif à la technologie du véhicule et au coût du fuel. On a 4 groupes de scénarios : les scénarios en vert montrent que les émissions CO2 décroissent. Pourtant précédemment on a vu que le scénario 2 était celui pour lequel les émissions de CO2 par véhicule pour 100km décroissaient le moins. En fait il faut investir sur des politiques de recherche et développement qui favorisent les véhicules propres. Les politiques locales d'usage du sol seules semblent insuffisantes pour réduire les émissions.



## Quelques messages

- L'étalement urbain va continuer et s'accélérer même avec un fort peak-oil (on va jusque 400\$ du baril): Seules les politiques locales peuvent contrôler l'étalement urbain
- Les émissions du transport décroissent dans les scénarios après 2030 du fait d'évolutions technologiques et de prix croissants.
- Les politiques de lutte contre l'étalement urbain ont un impact limité sur la maîtrise des émissions du transport. C'est vrai en Ile de France mais pour des villes en développement avec des croissances démographiques fortes, la conclusion risque d'être assez différente.

## 4. Journée d'information du 31 mai

Un message d'information général concernant cette journée a été diffusé dès le début du mois de février tant individuellement que sous forme d'article sur le site PREDIM. D'ores et déjà près de 80 personnes se sont déclarées intéressées.

En l'état actuel, le programme comporte deux sessions principales :

Quels modèles économiques pour les nouveaux services de mobilité ?  
Systèmes coopératifs, automatismes et robotique.

Une quinzaine d'orateurs sont confirmés.