

AVRIL 2006

Entre développement high-tech et croissance démographique, Cambridge est à la recherche d'un avenir durable

Cambridge Futures est une démarche de prospective menée à l'échelon régional par un consortium indépendant associant universités, entreprises, élus et professionnels de la planification. Elle a permis d'identifier et de confronter plusieurs scénarios d'aménagement, tant au niveau global de l'urbanisme qu'à celui plus spécifique des déplacements. Présentée aux décideurs régionaux, puis à la population, elle a suscité un débat et éclairé les choix sur lesquels s'est fondée la révision du schéma directeur des comtés concernés. Deux ans après, quels enseignements peut-on tirer de cette expérience ?

Cambridgeshire, une région technopolitaine en forte croissance

Cambridge et sa région, c'est un peu la Silicon Valley transposée dans l'Angleterre rurale traditionnelle ! Cambridge est mondialement réputée pour la qualité de son université ainsi que pour le taux de création et la prospérité de ses entreprises high-tech. D'un campus universitaire formé au Moyen Âge, Cambridge est devenue une petite ville tournée vers les hautes technologies,

suffisamment éloignée de Londres pour ne pas être dans son orbite directe (et ne pas lui servir de cité-dortoir), mais suffisamment proche pour bénéficier de la desserte aérienne procurée par son troisième aéroport international (Stansted).

Au début des années 1950, elle comptait 82 000 habitants. Le plan Holford, approuvé à cette époque, préconisait une stratégie de développement visant à stabiliser sa population aux alentours de 100 000 habitants, en restreignant le foncier constructible avec une limite d'urbanisation stricte, une ceinture verte et peu de routes nouvelles.



Une ville de tradition universitaire séculaire...



... tournée vers les hautes technologies (parc scientifique de Cambridge).

Entre développement high-tech et croissance démographique, Cambridge est à la recherche d'un avenir durable

Ce plan a été assez bien respecté, à une exception notable près : au début des années 1970, l'université obtient la permission d'urbaniser un site de la ceinture verte pour y réaliser un parc d'activités de recherche scientifique : le *Trinity Science Park*. Le succès rencontré par cette opération est à l'origine du «miracle économique» de Cambridge. À partir des années 1980, la ville devient un des principaux «clusters» d'activités de haute technologie du Royaume-Uni, voire d'Europe. Entre 1946 et 1991, l'emploi à Cambridge même augmente de plus de 50 % (24 000), ce qui correspond pratiquement au nombre de personnes employées en 1996 dans les quelques 650 entreprises high-tech situées dans ou à proximité immédiate de Cambridge. En termes démographiques, le plan Holford a permis de limiter assez efficacement la population de Cambridge même, puisqu'elle ne dépassait pas 110 000 habitants en 1996. En revanche, l'essentiel de la croissance démographique s'est reporté dans les communes du comté de Cambridgeshire situées à moins de 35 km du centre de la cité universitaire. Ainsi, en cinquante ans, la population du «grand Cambridge» a doublé pour passer à un demi million d'habitants.

Cette politique eu deux conséquences :

- les migrations domicile-travail à destination de Cambridge ont augmenté de 500 % (40 000 déplacements quotidiens, dont la grande majorité en voiture), créant des embouteillages importants sur les quelques grands axes de pénétration et détériorant la qualité de l'air et les temps d'accès aux heures de pointe. Ce problème semble être la principale préoccupation de la population ;
- l'augmentation de la valeur du foncier et de l'immobilier (les prix ont augmenté en moyenne de 300 % en valeur actuelle, contrairement aux salaires universitaires moyens), engendrant le remplacement progressif des anciens habitants des villages périphériques par des familles de cadres à hauts revenus.

Si l'attractivité et le dynamisme de son économie perdurent, si le nombre d'emplois et de ménages continue d'augmenter au rythme des deux dernières décennies, la région de Cambridge devrait voir son emploi et sa population croître respectivement de 150 % et 260 % dans les cinquante prochaines années. Cette croissance nécessitera la construction d'environ 1,8 million de m² de locaux d'activités divers et de 145 000 logements⁽¹⁾.

Une démarche de prospective régionale menée par un consortium indépendant

Cambridge Futures est une association à but non lucratif formée en 1996 par des dirigeants d'entreprises, des élus, des fonctionnaires, des professionnels de l'aménagement et des universitaires locaux. Elle s'inspire d'un modèle de partenariat public-privé assez unique en matière de planification, inventé à Chicago (États-Unis) au début du XX^e siècle, à l'initiative du *Commercial Club*⁽²⁾.

Contrairement aux collectivités locales, dont le fonctionnement et les décisions sont fortement contraints par les règles de droit public et leurs périmètres administratifs, une association est beaucoup plus libre pour réfléchir de manière prospective à l'avenir d'un territoire. C'est la mission que s'est donnée *Cambridge Futures* et qu'elle a menée à bien, grâce à un budget de 200 000 £ (285 000 €) et à la collaboration gracieuse du département d'architecture de l'université. L'exercice de prospective régionale mené à Cambridge s'est déroulé en deux phases :

1. *Cambridge Futures 1* a consisté à étudier les interactions entre différents scénarios d'urbanisme et de transport au cours des cinquante prochaines années. Pour ce faire, sept principes de développement alternatifs ont été définis par un comité de pilotage, puis cartographiés dans un

système d'information géographique (SIG), afin d'être modélisés et évalués avec une batterie d'indicateurs. À l'issue de ces travaux d'experts, les sept scénarios étudiés ont été soumis à l'appréciation du public et des acteurs régionaux, au cours d'une campagne de communication et de consultation lancée en 1999.

2. *Cambridge Futures 2 (What Transport For Cambridge ?)* a été lancée en 2001 pour approfondir les questions de transport et de déplacement soulevées dans la première phase et par le *Structure Plan*⁽³⁾. En effet, les modélisations ont montré que, quel que soit le scénario d'urbanisation retenu, la congestion routière risquait d'empirer dans des proportions variables, mais inquiétantes pour l'efficacité du fonctionnement de la région de Cambridge. Dans cette deuxième phase, qui s'apparente à un PDU, cinq options ont été étudiées : circulations douces, réseau de transport en commun en site propre ; autoroutes périphériques ; péage urbain ; mélange des quatre précédentes.

Cette seconde étape, qui s'est achevée en 2004, n'est pas étudiée dans le présent article.

(1) Ces prévisions sont basées sur des extrapolations «raisonnées» des différents taux de croissance sectoriels observés au cours du demi-siècle précédent. Elles ne sont pas exemptes d'incertitudes en ce qui concerne les durées prises en compte.

(2) Il existe à Chicago une longue tradition de coopération entre secteurs public, privé et associations, qui maintient un capital social assez exceptionnel, alors qu'il décline partout ailleurs aux États-Unis. Le *Commercial Club of Chicago* a engagé en 1908 les architectes Burnham et Bennett pour dessiner le fameux *Plan of Chicago*. Comparable au plan Prost pour la région parisienne (PARP), il s'agit du premier plan de composition urbaine d'échelle métropolitaine aux États-Unis. Un siècle plus tard, le *Commercial Club of Chicago*, au côté de l'Académie américaine des Arts et des Sciences, récidive avec une nouvelle stratégie de développement régional intitulée *Chicago Metropolis 2020*. Il s'agit cette fois-ci d'une œuvre beaucoup plus collective et beaucoup moins focalisée sur les travaux publics.

(3) Sorte de schéma de cohérence territoriale à court-moyen terme (15 ans) qui s'inscrit entre une directive régionale d'aménagement (*Regional Planning Guidance*) et un plan local d'urbanisme (*Unitary Development Plan*).

Entre développement high-tech et croissance démographique, Cambridge est à la recherche d'un avenir durable

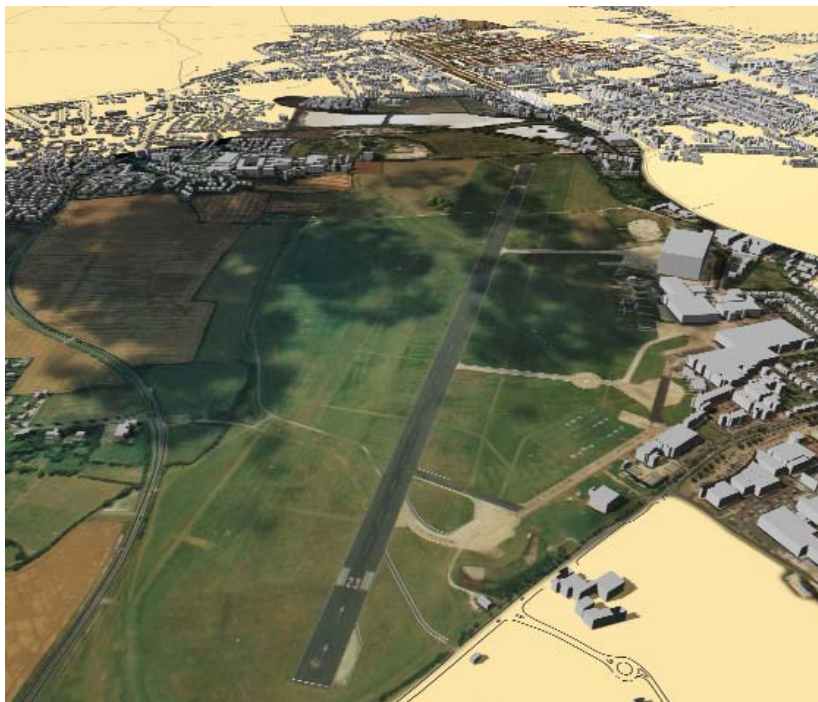
Sept scénarios pour imaginer le développement futur de Cambridge et de sa région

Il s'agit de scénarios volontairement simples et contrastés, conçus pour être compris du plus grand nombre et comparés de manière aussi directe que possible. Leur parti d'aménagement est présenté succinctement ci-dessous :

- 1. Croissance minimum** : l'essentiel de l'urbanisation nouvelle serait localisé au nord-est et au nord-ouest du comté et aucun nouveau bâtiment ne pourrait être bâti à l'intérieur du périmètre de la commune de Cambridge, de façon à préserver au maximum sa forme actuelle et sa ceinture verte. Cela n'empêcherait d'ailleurs pas sa population d'augmenter légèrement, par l'effet de la transformation de maisons en appartements. Il s'agit du scénario *NIMBY*⁽⁴⁾ par excellence.
- 2. Densification** : l'essentiel de l'urbanisation se localiserait au sein de Cambridge et des principaux bourgs, dans le cadre d'une politique de renouvellement urbain et de densification, éventuellement au détriment de certains espaces verts actuels.
- 3. Collier** : l'essentiel de l'urbanisation se situerait en périphérie des bourgs et villages existants, à distance raisonnable du centre de Cambridge, mais au-delà de sa ceinture verte. Ce scénario prolonge, ni plus ni moins, le plan d'aménagement régional en vigueur depuis cinquante ans. C'est donc le scénario tendanciel.
- 4. Échange d'espaces verts** : les urbanisations nouvelles trouveraient place au sein de sites de faible valeur paysagère de la ceinture verte, comme l'aéroport. Les promoteurs devraient, dans ce cas, compenser la diminution de surface de la ceinture verte par la création d'espaces verts publics à distance raisonnable du centre.

(4) *Not In My Backyard*, pas dans mon jardin. Opposition des populations riveraines à l'implantation ou à l'extension d'une nouvelle installation.

Scénario 4 : exemples d'aménagement d'un site «avant» et «après»



L'actuel aéroport est remplacé par...



... un centre commercial, des logements, des bureaux organisés autour d'un boulevard rectiligne marquant l'emplacement de l'ancienne piste.

© METAPHORM/Cambridge Futures

© METAPHORM/Cambridge Futures

5. **Liaison par transports en commun** : toutes les urbanisations nouvelles prendraient place à proximité des gares du comté situées sur les lignes ferrées desservant Cambridge (l'une d'entre elles devant être remise en service).

6. **Autoroute de l'information** : l'urbanisation nouvelle serait concentrée dans un corridor équipé pour les transmissions de données à haut débit, reliant Stansted à Alconbury, via Cambridge. Il serait plus facile d'y travailler et de se former à domicile ou de surfer sur Internet, ce qui devrait permettre de limiter les déplacements domicile-travail et domicile-université (particulièrement élevés dans cette région).

7. **Ville nouvelle** : l'essentiel de l'urbanisation nouvelle serait concentrée dans une ville nouvelle implantée au nord-ouest de Cambridge et reliée à elle par train et autoroute.

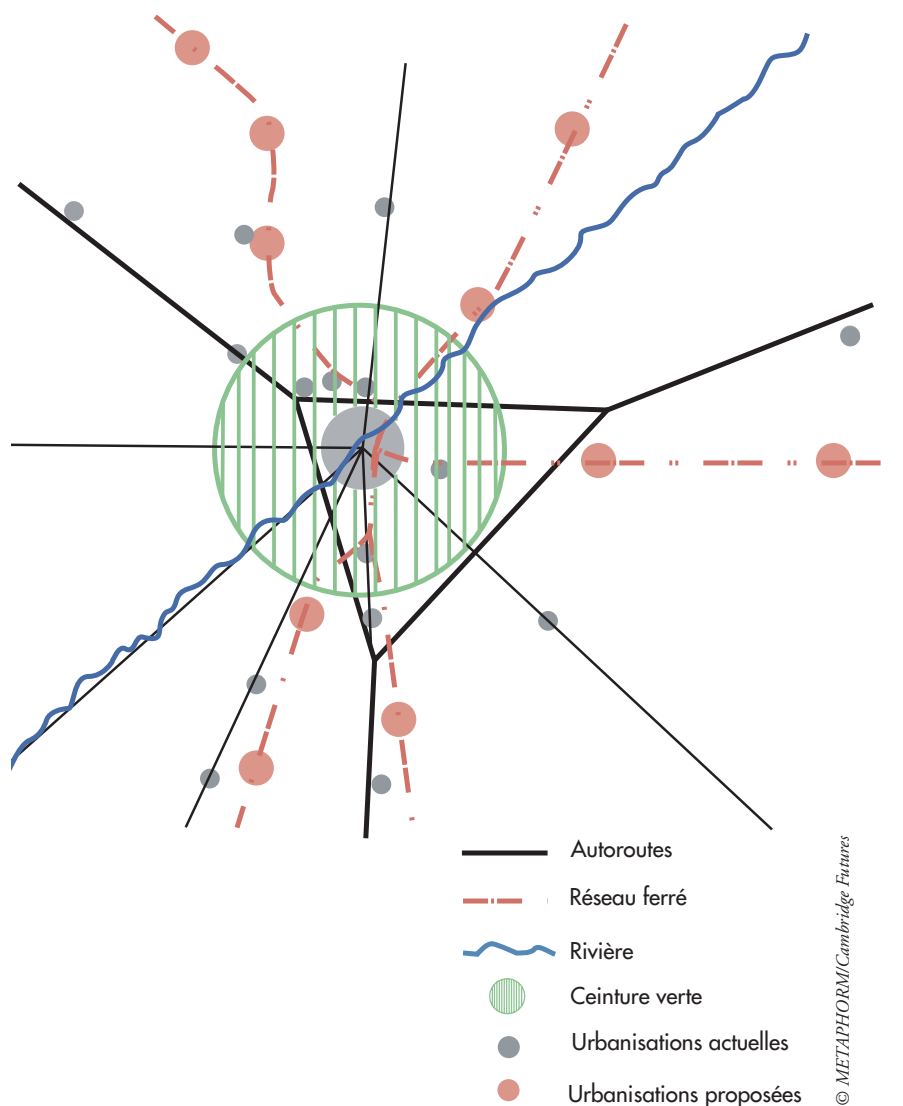
Il est important de préciser que ces scénarios sont fondés sur des hypothèses d'évolution de la population, des emplois, des logements et des surfaces de locaux d'activités, sensiblement identiques au niveau régional. Ce qui change, en revanche, c'est la répartition spatiale de ces chiffres. Ainsi, le nombre de ménages dans la région de Cambridge devrait augmenter respectivement de 42 % en 2016 et de 115 % à l'horizon 2051.

Une consultation de la population pour identifier ses préférences

Une importante exposition itinérante a été organisée pour communiquer les résultats des travaux de *Cambridge Futures* et stimuler un débat dans l'opinion publique sur l'avenir de cette région. Pour rendre certains aspects des scénarios plus compréhensibles, des simulations d'aménagement en 3D ont été réalisées sur les sites stratégiques comme l'aéroport (cf. ci-contre), la station d'épuration ou la gare de Cambridge.

Parallèlement à cet effort d'information et de vulgarisation, la population a été

Scénario 5 : liaison par transports en commun



consultée avec un questionnaire disponible sous trois formes : formulaire attaché à une brochure d'information à renvoyer par courrier, questionnaire sur ordinateur pendant l'exposition, ou sur le site Internet de *Cambridge Futures*. 650 réponses ont été obtenues et traitées, provenant en majorité d'habitants de la ville de Cambridge (52 %).

Le cinquième scénario (*Transport Links*), assurant une interface étroite entre gares et urbanisations nouvelles, a séduit le plus grand nombre. Sa capa-

cité d'améliorer la circulation routière et de préserver globalement une meilleure qualité de vie a en effet été «plébiscitée» par 78 % des répondants. Les deux scénarios les moins appréciés ont été ceux qui prolongent les politiques d'aménagement en place, à savoir «Croissance minimum» (*Minimum Growth*) et «Collier» (*Necklace*). Les gens se sont apparemment rendus compte, grâce aux évaluations, de leurs conséquences économiques ou sociales négatives.

Simulation, évaluation *ex ante* et comparaison des scénarios

Pour arriver à estimer les incidences des scénarios envisagés, deux modèles ont été étroitement interfacés :

«MENTOR» gère l'évolution des logements, locaux d'activités, ainsi que des ménages et des emplois.

Ce modèle intègre des paramètres de coûts (logement, transport, biens, services, etc.), d'accessibilité aux emplois disponibles ou aux clients des entreprises, ainsi que d'attractivité environnementale.

Les données sont agrégées par zones, plus ou moins grandes, selon les besoins du projet et la disponibilité des données.

Pour *Cambridge Futures*, ce modèle a été appliqué sur près de quatre-vingts zones et calibré à partir des données du recensement de 1991.

En constant développement, MENTOR a été testé sur plusieurs grandes villes européennes telles que Bilbao ou Helsinki, dans le cadre du projet PROPOLIS (*Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*). Aujourd'hui, les modèles de simulation de déplacements en fonction des évolutions urbaines tendent à être complètement désagrégés et mettent en œuvre des automates cellulaires, dont chaque cellule élémentaire représente la plus petite unité spatiale de la région étudiée. «SATURN» est un modèle de prévision de trafic routier assez classique (modèle gravitaire origine-destination).

Il a été calibré à partir des comptages routiers réalisés par les services des comtés concernés. Les matrices origines-destinations à chaque intervalle de temps ont été fournies par le modèle MENTOR, selon les hypothèses d'urbanisme sous-tendant les différents scénarios.

En fonction de ces données et de la connaissance des caractéristiques futures du réseau routier (ainsi que sa tarification), SATURN calcule les flux et les niveaux de congestion moyens par axes.

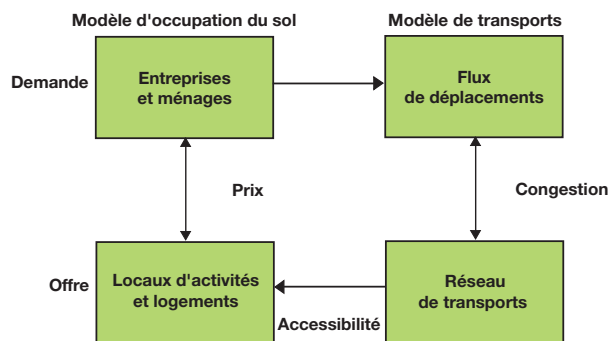
Ceci fournit un indice d'accessibilité par zone élémentaire qui alimente le module «offre» de MENTOR, conformément au schéma ci-contre.

Le couplage de MENTOR et SATURN permet de calculer les valeurs théoriques prises à moyen et long termes par certains indicateurs socioéconomiques tels que le prix des logements, la distribution des CSP, les coûts de production ou la congestion routière.

La comparaison des scénarios s'est faite par rapport à une année de référence (2001), en privilégiant les indicateurs suivants :

- nombre de ménages par sous-région ;
- coût du logement (loyers mensuels moyens) ;
- coût de la vie pour les ménages (index) ;
- mixité des catégories socioprofessionnelles par sous région ;
- nombre d'emplois par sous-région ;
- coûts de production relatifs (dérivés des salaires, loyers des locaux d'activités et frais de transports) ;
- coûts d'exportation des biens produits (index) ;
- modes et nombre de déplacements ;
- évolution des temps de parcours, des distances parcourues et de la consommation de carburant ;
- impacts environnementaux (notes subjectives).

En fin d'évaluation, un tableau propose une synthèse des performances des sept scénarios (sous forme d'un score subjectif allant de 1 à 5) pour ce qui relève de l'efficacité économique, de l'équité sociale et de la qualité environnementale.



© Cambridge Futures

Visioning et smart growth

Le terme *visioning* s'est imposé depuis quelques années en Amérique du Nord et au Royaume-Uni en référence à des démarches de prospective conçues pour imaginer l'avenir d'un quartier, d'une ville, voire d'une région tout entière, de manière aussi démocratique et rigoureuse que possible. Il s'attache à préfigurer l'image souhaitée d'un territoire, au moyen de scénarios d'urbanisme qui font ensuite l'objet d'évaluations au regard de critères quantifiables. Les scénarios expriment, sous forme de cartes d'occupation des sols et de réseaux de transports, les préférences des populations concernées.

Le *visioning* repose ainsi sur une approche de la planification intégrant sensibilisation, participation, scénarisation, spatialisation

et évaluation. Il se distingue de la prospective territoriale française par sa focalisation prépondérante (voire exclusive) sur les questions de croissance urbaine et d'interactions entre modes d'occupation des sols (*land use*) et modes de déplacement. Le *visioning* s'est imposé comme un outil permettant de promouvoir, dans le contexte propre à chaque ville et chaque communauté, un mode de croissance urbaine plus compact (*smart growth*), intensifiant l'usage du foncier constructible et des transports collectifs, encourageant les déplacements à pied et limitant les gaspillages d'énergie. Des principes évocateurs d'une certaine urbanité européenne, qui ont été codifiés et publiés par le *Congress for the New Urbanism*, à la fin des années 1990.

Entre développement high-tech et croissance démographique, Cambridge est à la recherche d'un avenir durable

Quelques enseignements de *Cambridge Futures*

En termes de **gouvernance de projet**, cette démarche a une triple vertu, car elle a permis :

- aux partenaires du consortium de construire en commun une prospective exploratoire, spatialisée et « systémique », dont les résultats ont guidé la révision d'un document de planification territoriale ;
- à l'opinion publique de s'informer et de s'exprimer sur des choix stratégiques concernant l'aménagement d'un territoire en meilleure connaissance des conséquences ;
- aux élus d'arbitrer sur des documents ou des projets d'aménagement après avoir pris la température de la population et donc évalué les risques politiques de certains choix.

Cette démarche non officielle, mais néanmoins supportée par les principales institutions et collectivités locales, a permis d'amorcer un débat contradictoire dans la région de Cambridge, qui s'est révélé très pertinent pour alimenter la révision du *Structure Plan* des comtés de Cambridgeshire et Peterborough. Ce document préconise de réduire par endroits la ceinture verte de Cambridge pour y aménager logements et parcs d'activités (ce qui augmenterait la surface urbanisée de Cambridge de 40 %) et, d'autre part, d'accroître de 40 % la construction de logements dans le reste de la région, en particulier dans une petite ville nouvelle essentiellement résidentielle, qui pourrait, à terme, accueillir 8 000 à 10 000 logements et serait reliée par chemin de fer à Cambridge. En termes de **méthodologie**, cette prospective territoriale repose largement sur des outils de simulation, qui ont

l'inconvénient d'être complexes, car ils mettent en œuvre des équations mathématiques et de nombreuses variables reliées entre elles. Pour les non-initiés, ils s'apparentent à une « boîte noire » dont il est très difficile de comprendre les mécanismes ou d'interpréter les résultats. De ce fait, ils sont toujours sujets à caution. D'autant plus qu'ils sont une simplification – parfois abusive – de la réalité. Cependant, en permettant d'explicitier les hypothèses retenues et leurs relations de cause à effet, ils ont le mérite d'objectiver le fonctionnement d'un système régional et de donner une certaine traçabilité à l'évaluation des scénarios étudiés. Ils ont sans doute de grandes marges de progrès à faire pour intégrer des indicateurs environnementaux devenus aujourd'hui très sensibles, tels que la pollution atmosphérique ou le bruit routier. Avec la généralisation de l'évaluation préalable et du suivi des plans, il est certain que la simulation se développera dans le contexte de la planification.

En termes de **consultation sur les grands choix d'urbanisme**, c'est le couplage entre les urbanisations futures et les réseaux de transport en commun lourds qui a été plébiscité. Selon Marcial Echenique, responsable du projet, la modélisation a montré que leur développement en relation étroite avec les sites d'urbanisation future ou de renouvellement urbain est la meilleure solution pour accueillir une croissance jugée nécessaire, sans trop compromettre la circulation routière ni la qualité de l'air. Cependant, il faut sans doute nuancer ce succès populaire, car, contrairement à *Cambridge Futures 2*, la faisabilité du scénario en faveur des transports en commun n'a pas été techniquement et financièrement évaluée (ni *a fortiori* comparée avec les six autres), lors de cette première phase de l'exercice.

Au registre des critiques, la principale objection qui peut être formulée à l'égard de *Cambridge Futures* tient au choix d'une seule hypothèse quantitative en termes de croissance démographique (plutôt forte en l'occurrence). Ceci est d'ailleurs contraire à la philosophie des prospectivistes et n'est sans doute pas neutre en ce qui concerne les conséquences potentielles sur l'urbanisme.

Pour en savoir plus :

Puglisi, Marika et While, Aidan, *Futureswork in Urban and Regional Governance : Rethoric or Reality ?*, Actes de la conférence EURA-UAA «City Futures», Chicago 2004.

Echenique, Marcial, «The Cambridge Futures Process : Communicating Model Results» (article présenté au *Second Oregon Symposium on Integrating Land Use and Transports Models*, Oregon State University, 2000).

Iaurif, Laboratoire Théma, SIMAURIF : *Modèle dynamique de simulation de l'interaction urbanisation-transport en Région Ile-de-France. Application à la Tangentielle Nord*, rapport final de 1^{re} année, programme PREDIT 2002-2006.

Katz, Bruce, «Smart Growth: The Future of the American Metropolis?», *CASE Paper 58*, London School of Economics.

Perrin, Laurent, «Compass, un programme visionnaire face à l'étalement de Los Angeles», *Note Rapide*, n° 372, Iaurif, janvier 2005.

University of Cambridge, Department of Architecture, *Cambridge Futures*, rapport de synthèse de la première phase, 1999.

University of Cambridge, Department of Architecture, *Cambridge Futures 2. What Transport for Cambridge ?*, rapport de synthèse de la deuxième phase, 2003.

www.cambridgefutures.org

INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE

Directeur de la publication : François Dugeny
Rédactrice en chef : Marie-Anne Portier
Article : Laurent Perrin, DUAT

Maquette : Claudine Lhoste - Yohan Desbleds
Diffusion par abonnement :
76 € les 40 numéros (sur deux ans)
Service diffusion-vente Tél. : 01.53.85.79.38
Le numéro : 5 €

Librairie d'Île-de-France :
15, rue Falguière - 75015 Paris
Tél. : 01.53.85.77.40
<http://www.iaurif.org>
ISSN 1621-9120