

LE MODELE URBAX 21 VILLE

PRINCIPES GENERAUX DU MODELE

Le modèle est basé sur l'idée que le système urbain est composé de six sous-ensembles que l'on peut identifier ainsi en allant du plus concret au plus abstrait:

- le **foncier** (le sol),
- les **équipements** (infrastructures et superstructures et leur financement),
- le **bâti** (logements et locaux d'activité),
- les **habitants** (la socio démographie),
- les **activités** (les emplois),
- le **plan d'urbanisme** (le droit des sols).

La dynamique du système repose, au départ, sur les activités. C'est la création d'emplois non agricoles qui est à l'origine du développement des villes.

Les créations d'emplois attirent une population nouvelle. Le solde migratoire positif s'ajoute à l'excédent naturel des naissances sur les décès pour composer la croissance démographique.

Cette croissance démographique génère à son tour une demande de logements. De même, les activités qui s'implantent ont besoin de locaux.

Logements et locaux nécessitent des terrains aménagés. Ils consomment de l'espace. L'augmentation de la population provoque également une demande d'équipements et de services auprès de la collectivité locale et de fournisseurs privés. Habitants et activités sont aussi des contribuables qui alimentent en recettes le budget de la collectivité locale et permettent de financer les équipements.

Enfin, la collectivité, pour réguler le développement de l'urbanisation est amenée à instaurer des plans d'urbanisme et une réglementation de la construction (le droit des sols).

L'enchaînement des causalités se présente donc ainsi :

Activités -> Habitants -> Bâti -> Foncier -> Equipements -> Plan d'urbanisme

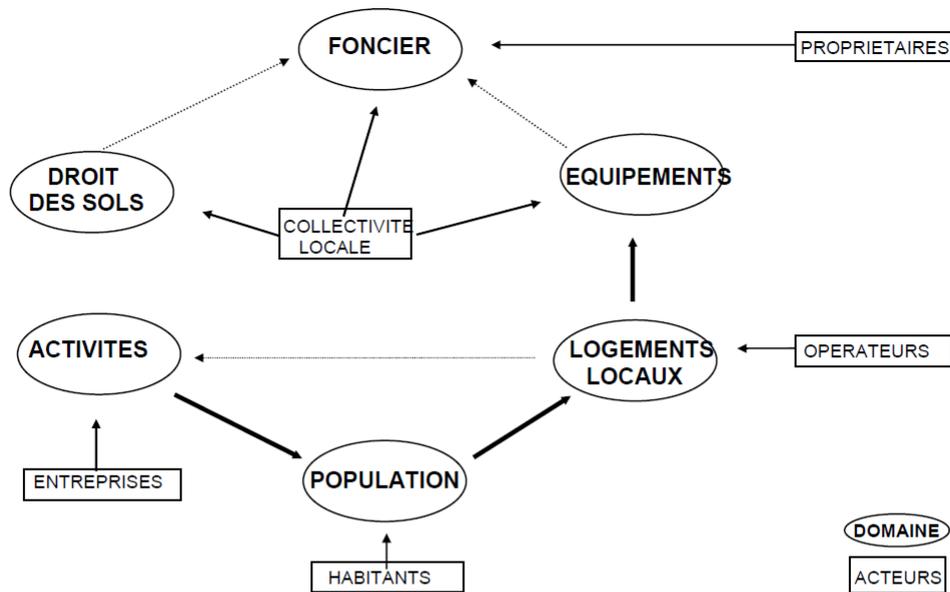
Dans les faits, le système n'est pas aussi simple, aussi linéaire. Il existe un grand nombre d'interactions secondaires, de rétroactions. Par exemple, le bâti existant a un effet sur les implantations d'activités : il faut pouvoir loger à coût raisonnable les travailleurs attirés par les nouvelles activités. Autre exemple : le plan d'urbanisme a un impact sur les prix fonciers en désignant les terrains constructibles. Le système urbain est un système complexe.

Dans un environnement institutionnel décentralisé, la collectivité locale est le régulateur du système. Cependant, elle ne peut pas agir directement sur les activités (elle ne crée pas les emplois directs), sur la démographie (les habitants sont libres de déménager et d'emménager) et sur le bâti (elle ne peut pas construire tous les logements et toutes les usines). **En réalité, les domaines sur lesquels la commune a une prise directe sont ceux qui concernent l'aménagement de son espace: le foncier, les équipements et leur financement, le droit des sols.** Dans les autres domaines, activités, population, bâti, elle ne peut pas jouer aussi directement le rôle de régulateur. Elle doit coopérer avec d'autres

centres de contrôle qui opèrent à des échelles géographiques différentes, comme l'Etat ou les entreprises. Mais à travers l'aménagement de son espace, la mairie agit indirectement sur les autres domaines car le cadre physique équipé et organisé a un effet sur la démographie, les logements et les activités. L'aménagement est ainsi un levier qui permet à la collectivité locale d'intervenir sur l'ensemble du système urbain.

On peut donc identifier un sous-système de l'aménagement urbain qui communique avec le reste du système urbain par le biais du foncier et des équipements. Sous-système qui est géré directement par la collectivité locale.

Figure 1 : LE SYSTEME URBAIN ET L'AMENAGEMENT



L'analyse du système urbain repose sur l'identification de six domaines qui sont mis en mouvement par cinq catégories d'acteurs.

DEUX GROUPES D'INTERACTIONS

1. Activités-Population-Logements

- La création d'**activités**, c'est-à-dire, d'emplois par les **entreprises** et les **administrations** génère une pression migratoire et un afflux d'**habitants**.
- L'arrivée de ces **habitants** entraîne une demande de **logements** à laquelle répondent les **opérateurs** (aménageurs, promoteurs).
- En retour, un parc de **logements** disponibles et la présence d'une main d'œuvre qualifiée parmi les **habitants** facilitent l'implantation des **entreprises**.

2. Foncier-Equipements-Droit des sols

- Le **droit des sols** a un impact direct sur les prix du **foncier**.
- Les **équipements** (infrastructures) et les participations financières ont aussi un impact sur les prix du **foncier**.

La **collectivité locale** peut agir directement sur ces trois domaines, **foncier**, **équipements**, **droit des sols**. En revanche, elle ne peut pas agir directement sur les trois autres domaines, **activités**, **population** et **bâti**.

La communication entre les deux groupes d'interactions se fait par le **foncier** et les **équipements** qui sont le support des **logements** et des **activités**. C'est par l'aménagement de son espace que la **collectivité locale** agit indirectement sur les variables du système urbain qui sont du ressort des autres acteurs.

DESCRIPTION DU MODELE

Le modèle est, en fait, composé de six sous modèles reliés entre eux pour former le système urbain. Mais rappelons qu'une partie de la simulation est jouée par les stagiaires et n'est pas mise en œuvre par le programme informatique. L'aménagement urbain reste un système

d'acteurs. Les acteurs conservant leur liberté, les résultats de la simulation ne sont pas prévisibles. Le système est aléatoire et non déterministe.

Les activités

Le modèle s'appuie sur la théorie de la « base économique ». Selon cette théorie¹, le développement des activités "exportatrices", c'est-à-dire des activités qui produisent des biens et services pour des consommateurs extérieurs à la ville, est le facteur premier de la croissance urbaine. Ce sont donc les emplois "exportateurs" (ou encore emplois "directs") qui constituent la "base économique" sur laquelle est fondée le développement de la ville.

A leur tour, les emplois directs génèrent des emplois indirects ou "induits" qui travaillent à la satisfaction des besoins marchands et non marchands des habitants de la ville. Le nombre d'emplois induits est fonction du nombre d'emplois directs. Homer Hoyt, le premier à avoir formulé cette théorie, estimait le rapport entre emplois directs et emplois induits de l'ordre de 1 (chaque emploi direct génère un emploi induit). Ce chiffre se vérifie assez souvent dans la réalité. Cependant, il est à corriger par la notion « d'économie présenteielle » : des transferts en provenance d'autres régions (retraites, allocations, minima sociaux) permettent à une partie de la population de demeurer sur place sans occuper d'emploi. Ces transferts sont en quelque sorte un élément de la base économique.

A titre d'exemple, une usine de fabrication d'ordinateurs crée des emplois exportateurs. Ceux-ci engendrent des emplois dans les commerces (le boulanger, le boucher etc.), l'artisanat (l'électricien, le maçon etc.), les services (le coiffeur, l'agent d'assurances etc.) et les administrations locales (l'instituteur, le personnel de la mairie et des services sociaux).

En sens inverse, le départ d'emplois directs à la suite de la fermeture d'une usine entraîne la disparition d'emplois induits.

Dans la simulation jouée, l'implantation d'activités exportatrices est faite par les rôles d'industriels, le programme informatique gérant les emplois induits. Les industriels doivent s'assurer que l'activité choisie apporte, compte tenu de la conjoncture nationale ou internationale et de l'existence d'un marché, une marge suffisante pour amortir les frais généraux ainsi que les dépenses liées au support immobilier. Localement, il faut satisfaire un certain nombre de contraintes d'implantation tenant:

- au statut social de la ville qui dépend du revenu moyen de ses habitants; une entreprise de haute technologie recherchera une image urbaine susceptible d'attirer les ingénieurs et techniciens dont elle a besoin; au contraire, une entreprise de transformation s'accommodera d'une ville ouvrière;
- à l'attractivité de l'îlot, c'est-à-dire, à son niveau d'équipement: un siège social d'entreprise tertiaire n'ira pas se localiser dans une zone d'industries polluantes mais dans un quartier bien desservi ayant un minimum de qualités d'environnement;
- à l'adaptation du support foncier (terrain suffisant pour le stockage, les manoeuvres des camions etc.) et immobilier (volume intérieur ou surface de plancher, qualité de construction en rapport avec le statut de l'activité).

Dans le jeu de rôle, les industriels doivent donc gérer l'interface entre les activités et l'urbain. C'est de cette manière qu'ils sont acteurs de l'aménagement.

Dans le modèle, les activités émettent directement des GES. Ces émissions s'ajoutent à celles des locaux d'activités qui dépendent des performances énergétiques de ceux-ci.

¹ Pour une présentation de la théorie de la base économique, voir Derycke (Pierre-Henri), « Economie et planification urbaines », Presses Universitaires de France, 1982.

La socio démographie

Les créations d'emplois directs et induits entraînent un solde migratoire positif. Il s'y ajoute un solde naturel (excédent des naissances sur les décès). L'aspect sociodémographique est entièrement pris en charge par le programme informatique.

Les catégories socioprofessionnelles sont définies par leurs revenus. Ces revenus déterminent le marquage social des îlots et de la ville. Cette notion de marquage social a un impact notable sur la demande de logement. Les quartiers résidentiels sont plus demandés que les autres.

Les différentes catégories socioprofessionnelles se localisent dans les quartiers de la ville selon la valeur des logements. Cette valeur est fonction de critères spatiaux: l'attractivité (niveau d'équipement et proximité du centre, environnement) et le marquage social. Elle est aussi fonction de la qualité du bâti: qualité intrinsèque qui est un donné initial de la construction, entretien et performance énergétique qui peuvent être modifiés par la réhabilitation. Le programme informatique reproduit cette correspondance entre la structure sociale et celle du parc de logements.

Le programme informatique gère une régulation politique en simulant l'attitude des différentes catégories socioprofessionnelles par rapport à la collectivité. Il fournit ainsi un sondage permanent. Les attitudes sont affectées par les créations d'équipements, par les modifications de taux des impôts, par les interventions coercitives de la mairie (expropriation) et également par une usure régulière du pouvoir. C'est certainement l'aspect le moins "scientifique" du modèle mais sa présence est indispensable car la régulation politique est une composante fondamentale du système de l'aménagement urbain dans les sociétés démocratiques.

Dans le modèle, les habitants sont caractérisés par un paramètre correspondant aux émissions de GES liées à leur comportement (notamment, en matière de déplacements).

Le bâti

Dans la simulation, les rôles de promoteurs produisent l'offre de logements. La demande est simulée par le programme informatique. Elle est naturellement fonction des évolutions démographiques qui sont elles-mêmes tributaires de l'évolution des emplois. A ces évolutions démographiques, il faut ajouter le desserrement des ménages (la décohabitation) et le renouvellement du parc (le bâti obsolète tombe en ruine et les habitants doivent être relogés ailleurs).

Cette demande globale se module selon les produits mis sur le marché en fonction des prestations offertes par ceux-ci: la localisation (attractivité et marquage social de l'îlot), la qualité et la densité du bâti.

La demande est aussi fonction du prix d'offre non seulement du produit lui-même mais aussi des prix d'offre dans les segments voisins. Si les prix sont trop élevés, la demande ne sera pas solvable même si les évolutions démographiques ont généré des besoins nouveaux.

La demande de logements est donc élastique par rapport aux prix, par rapport aux facteurs de localisation et par rapport à la qualité du bâti. Le programme informatique gère, au moyen d'un modèle spécifique, la confrontation entre l'offre faite par les joueurs et la demande. Il détermine ainsi ce qui se commercialise effectivement.

Le programme informatique simule aussi l'évolution du bâti. Celui-ci se dégrade naturellement. Il se dégrade plus vite s'il est habité par des catégories d'habitants défavorisés. Il tend à se réhabiliter spontanément si la valeur après réhabilitation est supérieure à la somme de la valeur antérieure et du coût de réhabilitation, ce qui est le cas dans les quartiers qui s'embourgeoisent.

Il existe donc une interaction forte entre l'occupation des logements par les différentes catégories socioprofessionnelles et l'évolution du bâti. Lorsque l'attractivité et le marquage social d'un quartier sont insuffisants pour que s'opère cette réhabilitation spontanée, la collectivité est obligée d'intervenir à la fois sous forme de subventions ou d'avantages fiscaux pour rendre l'initiative des propriétaires rentable et sous forme d'interventions urbaines pour augmenter l'attractivité des îlots. Mais l'amélioration de l'attractivité du quartier modifie sa valeur et, à terme, son peuplement à moins de compenser cette tendance par la création de logements sociaux.

Il existe aussi une interaction entre le marché du logement et les marges bénéficiaires des entreprises. En effet, si l'offre de logements est insuffisante ou trop chère, les employeurs sont obligés de majorer les salaires ou d'investir directement dans l'habitat de leur personnel. Les entrepreneurs ne sont donc pas indifférents à la politique du logement.

Les logements et locaux d'activités, selon leurs performances énergétiques, impactent le bilan carbone global de la ville. Ces performances énergétiques peuvent être modifiées par la réhabilitation.

Le foncier

A la différence du marché immobilier qui est simulé par un modèle, le marché foncier est le résultat de l'action des joueurs. Le prix des terrains s'établit à la suite d'enchères ou de transactions à l'amiable.

Le programme informatique gère l'évolution des références de prix selon les types de zones à partir des transactions constatées. Il reproduit ainsi le comportement des évaluateurs fiscaux et du juge de l'expropriation lorsque ceux-ci utilisent la méthode par comparaison.

Les équipements et leur financement

Dans la simulation jouée, la mairie a la responsabilité de créer les équipements publics. Ceux-ci peuvent être rendus nécessaires par le développement de l'urbanisation: voiries et réseaux divers, écoles etc. Ces équipements peuvent être « à seuil »: ils ne deviennent nécessaires qu'à partir d'un certain chiffre de population. D'autres équipements ne sont pas strictement indispensables mais contribuent à l'amélioration générale de l'attractivité des quartiers et de la ville: espaces extérieurs, équipements culturels etc. De premières tranches d'urbanisation peuvent aussi profiter des capacités résiduelles d'équipements existants.

Les équipements participent au bilan carbone de la ville. Des équipements de type « nature en ville » constituent des puits de carbone.

Enfin, des relations d'enchaînement existent entre des éléments d'équipement, certains étant les préalables obligatoires des autres (par exemple, une canalisation d'évacuation des eaux pluviales a pour préalable l'existence d'une autre canalisation en aval). Sur un plan géographique, chaque élément d'équipement est en relation avec un périmètre (qui peut être

toute la ville ou simplement un ou plusieurs îlots) qu'il dessert ou dont il influence l'attractivité.

Outre les effets urbains directs (viabilisation des îlots) et indirects (attractivité supplémentaire), les équipements ont aussi des répercussions sur l'appréciation que les électeurs portent sur leurs élus. Cet impact varie selon les types d'équipements et selon les catégories socioprofessionnelles. Certains équipements intéressent davantage les catégories aisées et d'autres les couches modestes.

La plus grande partie du budget de la collectivité locale sert à financer les équipements, d'abord en investissement puis en fonctionnement. Le budget local est alimenté par les contribuables locaux, par les transferts en provenance des collectivités de rang supérieur (L'Etat, la région etc.) et par les contributions demandées aux bénéficiaires des équipements. Ces dernières contributions sont en investissement (participations) ou en fonctionnement.

Les collectivités peuvent modifier leurs recettes fiscales en jouant sur les taux des impôts locaux mais avec des conséquences sur l'attitude des électeurs à leur égard.

Elles peuvent aussi instituer des régimes financiers de participations qui, par le biais du bilan prévisionnel fait par les constructeurs, ont un effet sur les prix fonciers.

Le plan d'urbanisme et le droit des sols

Le droit des sols est mis en place par les collectivités locales. Le programme informatique ne fait que l'enregistrer et effectue un contrôle quantitatif par rapport à la densité réglementaire (coefficient d'occupation des sols) lors des demandes de permis de construire. L'effet du droit des sols sur le système global n'est pas dû au modèle mais aux décisions des joueurs qui l'incorporent dans leurs raisonnements, notamment lors du bilan prévisionnel d'une opération de construction avant de prendre une décision sur l'achat du terrain. Le droit des sols a aussi un effet sur les marchés foncier et immobilier car il conditionne la quantité de terrains disponibles pour l'urbanisation.

De manière générale, les régulations juridiques, par exemple le respect des grands principes du droit, sont faites par les joueurs (ou le meneur de jeu) et non par le programme informatique.

Les piliers du développement durable

Le développement durable ne peut se concevoir sans une approche globale, systémique (« Penser globalement, agir localement »).

Les interactions entre les éléments du système rendent compte des piliers du développement durable :

Pilier économique : interactions entre activités et socio-démographie

Pilier social : interactions entre bâti et socio-démographie

Pilier environnemental : interactions entre équipements et attractivité des îlots ; bilan carbone des activités, des logements, des équipements

Gouvernance² : interactions entre, d'une part, le document d'urbanisme, la politique foncière et la politique fiscale locales et, d'autre part, les autres variables du système urbain (activités, socio-démographie, bâti, structuration urbaine).

L'ouverture plus ou moins grande du système sur son environnement peut être déterminée au moyen des coefficients du modèle. Dans un système clos, les répercussions d'une action, par exemple la création d'emplois, se feront intégralement à l'intérieur du système. Les relations entre emplois exportateurs, emplois induits et solde migratoire seront totales. En sens inverse, si le système est plus ouvert, des déperditions auront lieu, les emplois induits et l'augmentation de population pourront affecter aussi bien l'extérieur que le système lui-même. Un système plus ouvert subira plus amplement les variations de son environnement.

L'enchaînement des causalités n'est pas linéaire entre les six domaines de l'aménagement. Les interactions réciproques sont nombreuses et leur simultanéité est difficile à traduire à l'aide du seul langage écrit. C'est à cet égard que la simulation jouée est un média beaucoup plus efficace que le texte écrit pour transmettre la connaissance de l'aménagement urbain.

² Pour plus d'informations sur la régulation du système de l'aménagement urbain par la collectivité locale, voir « L'aménagement urbain en France, une approche systémique », Thierry Vilmin, CERTU 2008.