

Atelier International

Ville Ressource



Alice BOUNIOL – Maëlle COMBE –
Selma KHAMLI CHI – Marion LE CORNEC –
Claire RAGUE

Mastère AMUR
08/03/2016

Sommaire

| | |
|---|----|
| Introduction | 2 |
| I. Les piliers de la ville ressource | 3 |
| 1.1 L'eau en circuit fermé | 3 |
| 1) La ville face à ses besoins en eau | 3 |
| 2) Les contextes japonais et Tokyoite | 4 |
| 1.2 La ville jardin – agriculture urbaine | 8 |
| 1) Les opportunités foncières | 8 |
| 2) IncredibleEdible, un mouvement citoyen d'agriculture urbaine | 8 |
| 2) Toulouse : le Grand Parc de la Garonne | 9 |
| 3) La ville-jardin de Toulouse | 10 |
| 4) Tokyo : PAsonaUrbanFarm | 11 |
| 1.3 La ville sans déchets | 12 |
| 1) Les enjeux de la gestion des déchets | 12 |
| 2) Gestion des déchets : l'exemple de San Francisco | 13 |
| 3) Et au Japon ? | 14 |
| 1.4 La ville énergétiquement neutre | 16 |
| 1) Quelles énergies pour la ville ? | 16 |
| 2) L'exemple de Copenhague, une ville neutre en émissions | 17 |
| 3) Contexte Japonais | 18 |
| 1.5 L'intelligence et les technologies comme ressources artificiels | 20 |
| 1) La ville des sciences | 20 |
| 2) La ville intelligente | 22 |
| II. Des pistes pour penser la ville ressource | 26 |
| 2.1 Métabolisme urbain et écologie industrielle et territoriale | 26 |
| 2.2 La ville comme ressource renouvelable par Paula Vigano | 28 |
| III. Première lecture du site | 29 |
| Bibliographie | 30 |

Introduction

Le Développement Durable cherche à prendre en compte simultanément l'équité sociale, l'efficacité économique et la qualité environnementale. Avec des objectifs répondant aux enjeux sociétaux actuels, il est devenu un élément majeur de notre société qu'il est nécessaire de prendre en compte au quotidien. La ville est un des premiers échelons de la société, elle se doit donc aujourd'hui d'introduire en son fonctionnement les principes même de cette notion. C'est dans ce contexte là qu'il nous a été demandé d'aborder la *Ville Ressource* comme une métropole qui doit répondre aux enjeux d'équité et d'écologie à venir.

Nous comprenons la *Ville Ressource* comme une ville qui profite de ses opportunités pour se régénérer, se développer, et qui par des usages inventifs devient plus économe. En nous penchant sur la signification de cette terminologie, nous avons compris la *Ville Ressource* comme une ville utilisant ses disponibilités et ses opportunités, et qui au travers de différentes échelles, tant spatiales que temporelles, parviendra à consommer mieux, dans une approche plus sobre de la vie urbaine. Pour cela, on peut noter certains concepts qu'il est important de prendre en compte dans l'élaboration de la *Ville Ressource*. En effet, la ville doit avoir un fonctionnement circulaire des systèmes, tel un réel écosystème, elle doit savoir développer un réseau d'échanges d'énergies et de matières, permettant le maintien et le développement de la vie. Les notions de circularité, d'hybridation ou encore de mutualisation permettent de renforcer ce principe d'échanges, de partages de biens, d'équipements, d'aptitudes au sein d'une même société, d'un même territoire, d'une même ville, dans le but d'optimiser ses ressources pour être plus économe.

Avant de s'interroger précisément sur le devenir et la manière d'évoluer du quartier de la Gare de Shinagawa, il nous a semblé plus pertinent de se pencher sur des profils de villes, parfois internationales – comparables en certains points à Tokyo – ayant usé de telle ou telle ressource pour se créer et s'imaginer un avenir différent, plus en adéquation avec les principales questions sociales, économiques et environnementales qui se posent actuellement. Pour cela, nous avons dissocié cinq modèles de ressource différents : l'Eau, les Déchets, l'Energie, l'Alimentaire et les Intelligences humaines et technologiques, tout en sachant que ces différentes notions peuvent être reliées, associées ou conjuguées.

I. Les piliers de la ville ressource

1.1 L'eau en circuit fermé

1) La ville face à ses besoins en eau

Dans un premier temps, nous allons aborder la thématique de la ville ressource sous le spectre de l'accès à l'eau et de la maîtrise de cette ressource. En effet, bien que cette dernière recouvre une large surface de la Terre, sa répartition inégale en fait une ressource difficile à maîtriser et à mobiliser.

a. Vers une gestion durable de l'eau

L'accès à l'eau potable permet de répondre aux besoins de l'Homme (usage domestique, agricole, industriel). Bien que l'eau soit une ressource renouvelable, la hausse de la population mondiale, l'augmentation du niveau de vie moyen ainsi que l'urbanisation, ont conduit à une amplification de sa consommation. De ce fait, l'eau est aujourd'hui une ressource que l'on cherche à préserver. Afin de répondre à cet enjeu, les grandes agglomérations mondiales ont mis en place des processus visant à une économie de cette ressource mise à mal. Nous allons essentiellement nous intéresser à la question du recyclage des eaux usées en milieu urbain, symbole d'une gestion plus durable de cette ressource.

b. La réutilisation des eaux usées

En secteur urbain, les eaux usées sont réutilisées en vue d'usages différents, tels que l'alimentation des chasses d'eau, ou encore l'arrosage des espaces verts. Les eaux usées ainsi que les eaux pluviales réutilisées ont des origines différentes, et sont recyclées afin d'apporter une solution alternative à l'utilisation de l'eau potable, dans des milieux pouvant se contenter d'un apport en eau nonpotable. Cet enjeu est d'autant plus important dans les pays où l'accès à cette ressource est plus difficile.

c. Le traitement des eaux usées en milieu urbain

LE CAS D'ELEPHANT AND CASTLE, A LONDRES



LA MISE EN PLACE DU PROJET

Le projet d'Elephant and Castle est situé sur un site de 19 hectares à Southwark, dans le sud de Londres. Il abritait le « Heygate Estate », un groupement de 1200 logements sociaux appartenant à la municipalité, où logeaient plus de 3 000 personnes, qui a été démoli dans le but de créer une offre de logements plus diversifiée dans le quartier. Au total, 4 200 logements ont été créés, dont 1 650 à bas coût ou à loyer modéré.

Suite à un appel d'offre lancé en 2004, le conseil de Southwark a choisi de confier le développement du projet à la société LendLease, spécialisée dans l'immobilier ainsi que la construction. L'ensemble du projet a été pensé dans un souci de préservation des ressources énergétiques et de réduction de l'empreinte carbone.

LE FINANCEMENT DU PROJET

Ce projet d'un montant de 2 milliards d'euros a été mené par la municipalité de Southwark en partenariat, avec la société privée LendLease, ainsi que d'autres partenaires privés. Plus de la moitié de l'investissement financier a été réalisée par LendLease. L'autorité publique a réalisé les travaux d'infrastructure, les démolitions de l'existant et la construction des logements sociaux. Afin d'acquiescer l'ensemble des financements nécessaires à la construction de ces logements sociaux, le borough de Southwark a procédé à la création d'une société indépendante, chargée d'emprunter des fonds auprès d'organismes prêteurs, le prêt étant destiné à être repayé sous la forme d'un loyer. De son côté, la société LendLease a financé son investissement en suivant plusieurs phases, la construction et la commercialisation de chaque phase finançant la suivante. De plus, son investissement a été « rentabilisé » par la cession, à un coup inférieur au prix du marché, qui lui a été faite du site d'Heygate Estate.

LE RENOUVELLEMENT DE L'EAU

Le projet d'Elephant and Castle réalise une économie d'eau de 40% par rapport aux constructions plus « traditionnelles ». Les deux étages inférieurs de chaque bâtiment servent à la collecte des eaux (réservoir), afin de les redistribuer. Enfin, le parc créé permet de récupérer les eaux pluviales dans des bassins où ont été mis en place des fossés de drainage. L'eau non potable récupérée sert à irriguer l'ensemble du parc. Ce système permet de réduire les consommations en eau potable, en réutilisant les eaux usées traitées. Lorsqu'ils sont pensés en amont, de tels dispositifs s'insèrent parfaitement dans la morphologie du bâti et de la ville. Néanmoins, le fait de dédier deux plateaux à cet usage constitue un impact économique non négligeable et représente un coût important pour les investisseurs privés. Toutefois, ce type de dispositifs est très préconisé au Japon et à Tokyo, et les entreprises privées semblent parfaitement disposées à réaliser ce type d'investissements.

2) Les contextes japonais et Tokyoite

a. L'accès à l'eau

Du fait de la forte densité de sa population sur un territoire exigu, le Japon s'inquiète de son approvisionnement en eau, malgré les fortes précipitations qu'il enregistre. Toutefois, il parvient à répondre à 70% de ses besoins en eau. En effet, l'accès à l'eau potable est chose aisée au pays du soleil levant. Son approvisionnement se fait essentiellement en eaux de surface (cours d'eau, mers, lacs, etc.), bien que le pays dispose également de quelques nappes phréatiques. De nombreux barrages assurent le contrôle de l'inondation. Concernant la ville de Tokyo, son premier réseau d'alimentation en eau date de la fin du 16^{ème} siècle. Des

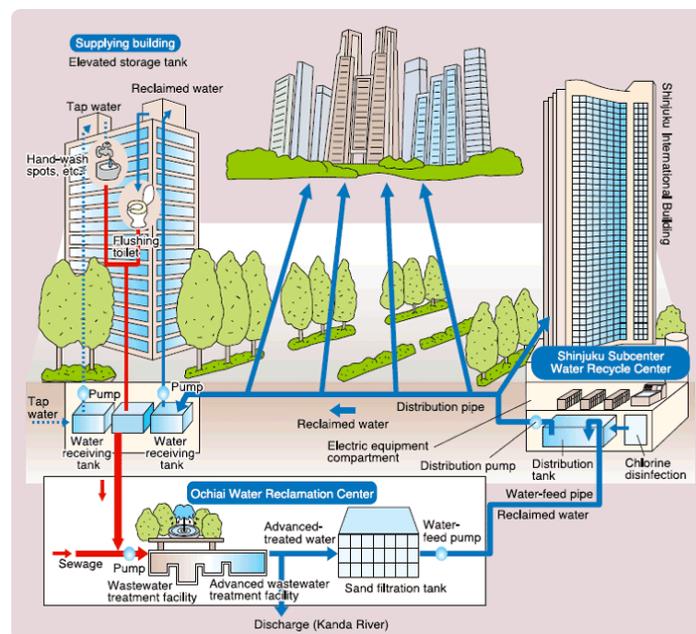
tuyaux et conduites d'eau étaient construits en bois ou en pierre et transportaient l'eau jusqu'aux citernes où les habitants venaient la chercher.

L'approvisionnement en eau potable de Tokyo provient des cinq bassins hydrographiques de la région : les rivières Tone, Arakawa, Tama, Sagami et Tsurumi. Près de 13 millions de personnes bénéficient de cet approvisionnement, et leur consommation moyenne s'élève à près de 250 litres par jour et par habitant. La maîtrise de l'eau dépend du bureau des Eaux du Gouvernement de la métropole de Tokyo. La question de la préservation de la ressource en eau touche également les entreprises privées qui apportent leur savoir-faire technologique. La société civile se montre très coopérative et est sensibilisée à la question de la préservation de l'eau par le biais d'expositions, de visites des citernes ou encore par la création d'un musée des égouts.

b. Le traitement des eaux usées

Il existe un véritable enjeu de préservation de la ressource en eau au Japon. A l'échelle locale, l'Etat reverse une subvention aux collectivités locales, pour les aider à recycler leurs eaux usées. En ce qui concerne la ville de Tokyo, une loi prévoit que pour toute construction dont la surface de plancher dépasse les 30 000m² dispose d'une « mini » station d'épuration en sous-sol et d'un double réseau de distribution qui alimente les chasses d'eau ou encore les systèmes de climatisation et de chauffage. Cela concerne près de 30% des consommations en eau par immeuble. Aujourd'hui, plus de 5 millions de m³ d'eaux usées sont quotidiennement traitées dans la capitale, dont 10% sont ensuite réutilisées.

LE CAS DE L'USINE OCHIAI, A TOKYO



MISE EN PLACE DU PROJET

Conçue en 1984, l'usine d'Ochiai est le premier centre de récupération des eaux de Tokyo. Elle occupe un site de 3,5 hectares près de Shinjuku. Sa construction fut incorporée lors du renouvellement urbain du quartier, ce qui a permis de réduire les coûts de réalisation du projet, notamment en matière d'infrastructures (nécessitées par la mise en place d'un réseau de distribution sous les constructions). Ce système de redistribution à grande échelle permet de

réduire les consommations en eau potable de l'ensemble du quartier, favorisant le réemploi d'une eau non potable pour les usages « les moins nobles ». L'eau récupérée et traitée est redistribuée sur un site de traitement de Nishi, à Shinjuku, avant d'être transportée dans les gratte-ciel. L'usine d'Ochai assure le traitement de 450 000m³ d'eau par jour et de plus d'1 million de m³ chaque année.

GOUVERNANCE DU PROJET

Ce projet a été mis en place par le Tokyo Metropolitan Sewerage service corporation, pour le compte du bureau des Eaux du Gouvernement de la métropole de Tokyo. Ce projet a été réalisé en partenariat avec l'entreprise Kurita Water industries, un pionnier de la construction de produits et matériaux usités pour le traitement des eaux, ainsi que les entreprises implantées dans les gratte-ciel du quartier de Shinjuku.

IMPACT SUR LE QUARTIER DE SHINJUKU

Du fait de sa conception réalisée en parallèle avec le projet de renouvellement urbain de Shinjuku, ce projet s'insère parfaitement dans la trame urbaine du quartier, puisque la totalité des infrastructures nécessaires sont souterraines et n'impactent pas la morphologie de la ville. De plus, le centre d'Ochai se situe à 9 km de Shinjuku et sa typologie n'influe en rien sur l'image du quartier. On peut néanmoins s'interroger sur le ressenti que l'on peut avoir de la zone où est située l'usine. Ces projets de grande envergure ont tout de même un impact sur la ville, dans la mesure où ils créent des espaces servants - souvent situés près de la baie de Tokyo - en rupture avec leur contexte urbain, dans une ville où la densité demeure une question majeure. De plus, cela influe sur l'image internationale de la mégalopole japonaise, sa vitrine sur la baie étant ponctuées de ces usines de traitement des eaux

c. Le traitement des eaux pluviales

La ville de Tokyo a également mis en place d'autres innovations en termes de recyclage des eaux non potables, tels que le développement de systèmes de récupération des eaux de pluie en toiture. Ce procédé permet d'anticiper les besoins futurs en cas d'urgence ou de catastrophe (telle qu'un séisme). Ce dispositif est employé à petite échelle, ainsi qu'à grande échelle, notamment sur les toitures des équipements sportifs. Il existe 850 équipements dédiés à la récupération des eaux pluviales, dont 565 établissements publics et 265 établissements privés.

LE CAS DE LA PLACE BENTHEMPLEIN, A ROTTERDAM



LA MISE EN PLACE DU PROJET

Ayant vu le jour en 2013, la place Benthemplein se situe dans la ville de Rotterdam, ville qui lutte contre la hausse du niveau de la mer et les fortes intempéries. Les premières ébauches du projet furent réalisées en 2011, avant la phase de conception qui se déroula jusqu'au début des travaux en 2012.

Ce projet est issu d'une initiative publique, et a été porté par la ville de Rotterdam, avec l'appui du service des eaux national, intitulé le « Waterboard Schieland & Krimpenerwaard ». Ce projet de renouvellement d'un espace public était également porté par la Rotterdam Climate Initiative, qui est issue d'un partenariat public-privé entre l'autorité portuaire de Rotterdam, l'agence de protection environnementale Rijnmond & Deltalinqs. Sa réalisation a été confiée à l'agence d'urbanisme néerlandaise De Urbanisten. A Rotterdam, le maire est un acteur essentiel de la gestion de l'eau et de l'inondation. Le fort portage politique effectué par ce dernier est à l'origine d'une majeure partie des projets de maîtrise de l'eau.

LE FINANCEMENT DU PROJET

Ce projet fut très largement financé par le secteur public, comme de coutume pour ce type de projets, du fait du risque d'inondation important. Les subventions accordées par le gouvernement et l'union européenne pour lutter contre les risques d'inondations permettent également de contribuer au financement de ces projets. Par ailleurs, la contribution des usagers au financement des places d'eau a participé au financement du projet. Enfin, une taxe spéciale est prélevée à l'ensemble des habitants dans le but de les faire participer à la réalisation d'infrastructures de protection.

LA RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE

La récupération des eaux de pluie se fait sur les toitures des bâtiments de la place avant d'être redirigée vers les bassins par des conduits de drainage, à travers les bâtiments et les souterrains. L'eau est transportée à travers de larges gouttières en acier qui se transforment en équipement pour les skateurs. Le parcours de l'eau peut être perçu et entendu depuis la place, par le biais de murs d'eau et regards apparents qui font jaillir l'eau dans la place.

La place Benthemplein dispose de trois bassins de récupération des eaux, dont deux reçoivent constamment les eaux de pluie. Le troisième n'est employé que lorsque les précipitations sont très importantes. Les trois bassins, d'une capacité totale de stockage de 2 millions de litres, servent différents usages selon le climat. Lorsque le temps est sec, cette grande place se transforme en un vaste espace de rencontre et les bassins situés en contrebas deviennent des terrains de jeux pour les habitants. Lorsque le temps est pluvieux, ces bassins se remplissent et stockent les eaux pluviales. L'aspect ludique et l'aspect pratiques sont mêlés, pour une meilleure appropriation de l'espace.

La difficulté de reproduire un tel exemple à Tokyo, tient à la grande densité de la ville, ainsi qu'au prix élevé du foncier. De plus, la réussite de ce type de projet dépend également de l'appropriation de l'espace public par les habitants, notion qui diffère entre Rotterdam et Tokyo, où cette appropriation se fait plus rare.

1.2 La ville jardin – agriculture urbaine

1) Les opportunités foncières

Envisager la ville comme une ressource c'est l'envisager au travers de toutes les opportunités dont elle regorge. Au Japon, où près de 80% des Japonais vivent en ville, le foncier est une ressource rare. Jusqu'au milieu des années 1980, Tokyo présentait un profil à dominante horizontale ; la maison individuelle constituait l'élément le plus prégnant du paysage urbain et même les quartiers d'affaires étaient peu denses, à l'exception du "petit Manhattan" de Shinjuku-ouest, qui était alors l'unique concentration de gratte-ciels de tout l'archipel. Même si le profil de Tokyo s'est passablement verticalisé dans les années 1980-1990, sous l'effet des multiples opérations de rénovation urbaine, la morphologie de la capitale n'a pas pour autant gagné en compacité.

Les villes japonaises présentent plusieurs traits qui les distinguent de la plupart de celles des autres pays développés. En effet, l'entremêlement de fonctions rurales et urbaines dans les périphéries, et parfois jusque dans les zones centrales, n'est pas rare. Ainsi, il est possible de trouver des rizières ou des cultures maraîchères encadrées par des immeubles, à quelques encablures seulement des quartiers d'affaires. D'autres parts, l'exode rural frappe les campagnes japonaises et les villes accueillent de plus en plus de ruraux, fils ou fille d'agriculteurs.

A Tokyo, depuis plusieurs années, la "revitalisation urbaine" a pu s'appuyer sur de vastes friches ferroviaires et industrielles, qui ont créé une abondance foncière tout à fait inédite. L'offre de terrains s'est accrue avec la délocalisation des entreprises japonaises vers d'autres régions d'Asie, et, plus encore, avec la mise sur le marché d'une partie du patrimoine foncier des JNR après leur privatisation. Les friches ferroviaires, en localisation centrale, jouent un rôle majeur. À Tokyo, deux sites sont emblématiques : Shiodome, et la gare de Shinagawa, nouvel élément sur le réseau Shinkansen, flanquée de deux projets de 17 et 7,2 hectares. Ces opérations, bien plus vastes que celles des années 1980, ont entraîné une forte verticalisation du profil des villes, où la plupart des grandes gares sont désormais marquées par des bouquets de gratte-ciel.

Mais, n'existe-il pas d'autres alternatives pour ces espaces de friches ou de ces délaissés urbains ? L'entremêlement des fonctions rurales et urbaines peut-elle être une piste de développement de ces espaces ? Existe-il des modèles de ferme urbaine contemporaine ? Au travers différents exemples, nous essayerons de montrer que la ville et la production agricole ne sont pas incompatibles.

2) IncredibleEdible, un mouvement citoyen d'agriculture urbaine

IncredibleEdible est né à Todmorden, petite ville anglaise de 14 000 habitants. C'est un mouvement citoyen qui vise à créer un nouvel art de vivre en dynamisant les échanges locaux par le partage de fruits et légumes cultivés par les habitants et offert librement à tous. A l'origine du mouvement, deux habitantes de Todmorden ont entrepris de faire des espaces publics, des lieux de partage grâce à la plantation de potagers.

Suite à l'engouement du reste de la population, en mars 2008, la ville anglaise de Todmorden s'est fixé 10 ans pour retrouver son autonomie alimentaire à partir d'un rayon d'approvisionnement en circuits courts sur 50 miles, soit environ 80 kilomètres. Au bout de 3 ans,

en octobre 2011, grâce au programme IncredibleEnible, l'ancienne cité industrielle en déclin est arrivée à couvrir 83 % des besoins des ménages.

Grâce à cette expérience d'agriculture urbaine, le mouvement citoyen souhaite s'étendre à d'autres villes, en diffusant une méthodologie qui permettrait à des villes pilotes de se lancer dans un programme d'expérimentation permettant de nouveaux modèles de développement vertueux des villes et des territoires.

Ce modèle d'agriculture urbaine visant à une production alimentaire locale, repose sur un mouvement citoyen. Chaque collectif est libre d'engager les actions qui lui semblent les plus pertinentes puisque le mouvement est autonome. Il est possible de faire selon les inspirations locales mais aussi, de bénéficier de l'expérience des autres villes plus avancées dans la démarche pour capitaliser sur les acquis. Par exemple, il est possible dans les grandes villes comme Paris, d'avoir plusieurs associations qui s'accordent pour mener des mouvements permettant les plantations. Grâce à l'agriculture urbaine et à la mise en place d'action ascendante portée par les citoyens, cet exemple propose une alternative à la fois économique, sociale et spatiale. Il montre comment l'initiative citoyenne via l'agriculture urbaine peut devenir un projet de développement urbain. Ce qui est intéressant ici est de comprendre que par ce réseau d'initiatives de jardinages, un projet d'autosuffisance alimentaire pour les communes membres peut naître. L'aide et le soutien des pouvoirs publics restent néanmoins nécessaires pour coordonner leur mise en œuvre.

Cette envie de nature dont témoignent de nombreuses associations d'habitants, a progressivement été reprise par certaines politiques publiques, comme un enjeu pour un développement urbain durable des métropoles. Ainsi, des villes comme Toulouse ont décidé d'encourager cet engouement des citoyens pour la culture urbaine.

2) Toulouse : le Grand Parc de la Garonne

Parce que le jardin est à la fois un outil favorisant la vie sociale locale, il est aussi un outil permettant de structurer les villes à grande échelle. Toulouse met en œuvre une politique urbaine visant à faire du jardin une ressource à la fois sociale, économique et environnementale. Le Grand parc de la Garonne constitue une structure pour la métropole.

La Garonne traverse le territoire de l'agglomération et est le socle d'un paysage très varié. Les zones inondables ont façonné le rapport au territoire et ont progressivement détourné la ville de son fleuve. La réappropriation de l'île du Ramier et des bords de la Garonne est un objectif fondamental du parc. Il est une démarche communautaire pour offrir aux habitants de la métropole une autre façon de s'approprier un territoire, et de le pratiquer dans une continuité : balades pratiques sportives et ludiques, patrimoine en valeur, espaces naturels préservés. Le terme de parc est, ici, à prendre au sens large, il contiendra à la fois des espaces publics et des espaces privés, de nature et d'agriculture, participants à l'ouverture du site. Le plan guide est élaboré par l'agence TER et a vocation à évoluer. La direction de l'aménagement urbain a désigné un interne unique et un chef de projet pour suivre l'ensemble de la démarche. La construction de ce plan a fait l'objet de concertation avec les communes riveraines, les partenaires institutionnels, les usagers et les cultivateurs des terrains concernés.

Le plan définit 40 opérations pilotes réparties sur le territoire qui en est le point d'ancrage, initiant la création du parc et lui donnant sa visibilité. Favoriser les connexions en rapport avec le fleuve et les lectures de l'environnement est également un des principaux axes de ce plan. La nature nourricière en constitue un des volets, avec le renforcement d'une agriculture périurbaine, notamment maraîchère. Des approches existent déjà, comme les espaces maraîchers de

Blagnac, ou la ferme en régie municipale de la ville de Toulouse dans la zone Sesquières. L'agriculture urbaine, peut donc être un élément fédérateur à l'échelle métropolitaine.

3) La ville-jardin de Toulouse

La Ville De Toulouse regorge d'initiatives publiques et privées, qui non seulement se font au niveau très locale, dans les quartiers mais aussi tendent à se structurer en réseaux d'échanges de savoirs. Ces dynamiques sont à analyser plus précisément comme émergence d'une politique publique basée sur le contrat, notamment parce que se joue dans le jardin partagé une vision renouvelée de la pratique de la ville.

La ville de Toulouse a mis en place une charte avec les objectifs affirmés, à la fois en termes sociaux et environnementaux. Elle a été votée en conseil municipal en 2009 et 10 jardins partagés ont été engagés à ce jour. Les processus sont définis comme une élaboration et une gestion conjointe avec la collectivité et la société civile (Groupement d'habitants). Des étapes sont fixées, et une convention est signée à l'issue de la définition du projet. «Les habitants sont garants de la dynamique de jardinage, des pratiques coopératives, et éco responsables ; la ville est garante de l'intérêt général : ouverture à tous les habitants, intégration paysagère, limitation de l'impact sur l'environnement ». Du côté de la mairie, la mise en œuvre est menée par la direction du département durable et de l'écologie urbaine, l'action est pilotée par un groupe de cinq élus. Une chargée de mission assure la coordination de l'ensemble et mobilise les services transversaux. Un marché d'assistance à maîtrise d'ouvrage a été confié à Saluterre pour l'aide à la construction des projets au cas par cas.

Si les projets de jardins collectifs ou partagés sont reconnus par les élus de l'agglomération comme porteur de valeurs et soutenus par plusieurs municipalités, les contenus diffèrent légèrement entre ville centre et périphérie. Plus on s'écarte du centre-ville plus les terrains mobilisables sont grands est la différence entre jardins familiaux et jardins partagés s'estompe. Souvent à l'initiative locale d'associations d'habitants, cette politique de proximité reste gérée par les communes, en élaboration conjointe avec les collectifs d'habitants.

Les jardins de Tourn'sols a Tournefeuilles sont une référence dans l'agglomération toulousaine. Deux hectares de jardins familiaux, créée en 2003 sont découpés en parcelle de 70 à 250 m². Ils ont également de nombreux espaces pour les activités collectives : parcelles réservées aux écoles, aux organismes d'insertion, agriculture collective, espace commun pour les rencontres, les fêtes... Les participants signent une charte pour les pratiques respectueuses de l'environnement.

Les zones d'aménagement concerté (ZAC) d'échelle métropolitaine, zones d'habitats stratégiques pour l'agglomération doivent également intégrer dans leurs plans d'aménagement une part des jardins collectifs pour les nouveaux habitants. Cet imaginaire collectif est également porté par les concepteurs, urbanistes, paysagistes, qui intègrent souvent dans les projets urbains en cours le jardin potager collectif ou partagé comme une composante dans l'espace de nature. Dans la nouvelle zone d'habitat de Balma Gramont, les jardins ouverts ont été imaginés en pied d'immeuble comme une possibilité pour les futurs habitants de prendre en main ces lieux. Dénommé "patus" de Viedailhan en référence aux espaces en propriété commune des villages du sud-ouest, le terme recouvre encore aujourd'hui la définition juridique : ce sont des fonds destinés à l'usage commun de tous ceux dont les propriétés le jouent. Cette proposition, initiée à la fois par la maîtrise d'ouvrage et les paysagistes travaillant sur le site reste pourtant compliqué à mettre en œuvre en l'absence d'un interlocuteur : un groupe d'habitant porteur de la démarche. Le Patus est généré par une

association syndicale libre, chacun des 250 logements de l'ilot dispose d'un accès à une parcelle de jardin d'environ 2 m². Une invitation pour la prise en charge de ces jardins a été initiée, le collectif d'habitants sera ensuite accompagné pour une année par les Jardiniers de Tournefeuille.

Bien que la production urbaine de Toulouse soit difficilement quantifiable, et qu'il n'existe pas d'objectif de production clairement établi, pour les élus comme pour les habitants, l'agriculture urbaine semble un outil de développement pour la ville durable. Ainsi on comprend comment des initiatives privées peuvent être soutenues puis anticipées par des politiques publiques. Grâce à une mobilisation des habitants et des élus mais aussi par la mise en place de documents réglementaires encadrant les initiatives, la ville de Toulouse se construit peu à peu comme une véritable ville-jardin.

4) Tokyo : PAsonaUrbanFarm

Au Japon, l'idée de la ville jardin est également présente, toutefois, le manque de place invite à repenser la mise en œuvre spatiale de ces potagers et fermes urbaines.

Une initiative pas originale a vu le jour dans le district de Marunouchi sous le PAsonaUrbanFarm. PAsona HQ est une entreprise spécialisée dans les ressources humaines. Ses dirigeants ont fait le choix de se diversifier en implantant une autre activité au sein de leurs bureaux : la production alimentaire. Ainsi sur une surface de 1000m², ils pratiquent la culture de fleurs, d'herbes aromatiques, de riz, de fruits et légumes et possèdent même une salle dédiée aux semis. Une large place est laissée à l'hydroponie : les bureaux, espaces de travail, couloirs, open-space sont entrecoupés par les différentes cultures. C'est finalement plus de 100 variétés différentes de fruits, légumes ou herbes aromatiques qui sont cultivés.

A chaque culture sa méthode : l'hydroponie pour les tomates, les haricots verts poussent sur les murs, et les salades (empilées sur des étagères) sont éclairées par des tubes fluorescents verts. Pour les semis, ils sont réalisés dans un système à tiroirs afin d'optimiser l'espace. Les potagers sont entretenus par des étudiants en agriculture et des futurs fermiers. Les récoltes sont bien sûr utilisées par la cafétéria de l'entreprise et servies aux 2000 employés. Ils ne sont pas autosuffisants pour autant, mais 3000 onigiri (boules de riz) sont produites par an. Les potagers quant à eux, sont toujours cultivés par des apprentis fermiers ou bien par les employés eux-mêmes. Ceux-ci sont bien sûr conviés à venir se détendre en jardinant un peu.

Cette initiative témoigne d'une intention des japonais de renouer avec une nature productive. Le manque de place, la pression foncière et l'évolution de la nature du travail en ville, a amené les citoyens japonais à trouver des solutions spatiales, capables de proposer une lecture nouvelle de la ville-jardin.

1.3 La ville sans déchets

1) Les enjeux de la gestion des déchets

La question des déchets est devenue cruciale dans un contexte d'épuisement des ressources et de montée en puissance des questions environnementales et de développement durable. L'ONG Global Network Footprint calcule ainsi chaque année le « jour de dépassement » où l'empreinte écologique de l'humanité dépasse la capacité de la planète à reconstituer ses ressources. Ce jour est de plus en plus précoce, et il faudrait aujourd'hui une planète et demi pour assurer les besoins annuels de ressources renouvelables de l'humanité.

L'idée est aujourd'hui de sortir d'un modèle linéaire de consommation (extraire, produire, consommer, jeter), pour passer à un modèle circulaire, où le cycle de vie de produits est pris en compte dans sa totalité, de leur conception à leur réutilisation ou recyclage, en passant par leur production et consommation : c'est l'économie circulaire. Il s'agit de découpler la croissance économique de l'accroissement des déchets et des ressources prélevées.

Le déchet est dans ce système considéré comme un état transitoire, une ressource, une « matière première secondaire » (d'Arras, 2008), qui doit être valorisée. La valorisation peut être matérielle – c'est le recyclage, ou le compostage pour la matière organique – ou énergétique – à travers l'incinération avec valorisation énergétique ou par le stockage et la collecte du biogaz produit.

Par ailleurs, le traitement des déchets doit être pensé dans un système plus globale, qui



repense aussi la production et la consommation : comme la fameuse initiative 3R, Réduire, Réutiliser, Recycler. L'économie circulaire est définie par l'ADEME (2015) comme un « système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus ». Elle repose sur trois domaines d'actions, qui rejoignent les 3R.

Figure 1 : L'économie circulaire. Trois domaines d'actions, Sept piliers. (Source : ADEME, 2015)

Pour la production de biens et services, les piliers sont au nombre de quatre :

- L'approvisionnement durable, qui consiste à privilégier les ressources renouvelables, et à chercher une exploitation efficace des ressources, limitant les impacts environnementaux et les rebuts ;
- L'éco-conception : il s'agit de prendre en compte dès la conception d'un produit son impact environnemental tout au long de son cycle de vie, afin de minimiser les effets négatifs sur l'environnement ;
- L'écologie industrielle et territoriale, qui est « un mode d'organisation inter-entreprises [constitué] par des échanges de flux ou une mutualisation des besoins » (ADEME, 2015) ;
- L'économie de la fonctionnalité qui consiste à avoir recours à un service plutôt que de posséder un bien. L'intérêt du fabricant est dans ce cas d'avoir une longue durée de vie de leurs produits.

Pour la consommation, il s'agit de favoriser :

- La consommation responsable : il s'agit de conduire les consommateurs à acheter de manière responsable, en tenant compte de l'impact environnemental des produits. Cela a pour pré-supposé une information des consommateurs, qui n'est pas encore acquise aujourd'hui. La consommation collaborative peut par ailleurs permettre d'optimiser l'usage ;
- L'allongement de la durée d'usage, par la réparation, le don, la vente et l'achat d'occasion, qui permettent le réemploi et la réutilisation des produits.

2) Gestion des déchets : l'exemple de San Francisco

La ville de San Francisco s'est engagée en 2002 à atteindre le zéro déchets d'ici 2020. Sa démarche s'appuie sur trois piliers :

- Une législation forte sur la réduction des déchets
- Un partenariat avec une compagnie de gestion des déchets qui partage les objectifs
- La création d'une culture du recyclage et du compostage.

La législation a été adoptée progressivement, pour permettre le développement des infrastructures nécessaires ainsi que l'information des acteurs. Par exemple, la ville a proposé dès 2001 un système de collecte du compost, sur une base volontaire, avant de le rendre obligatoire en 2009. Une amende est prévue pour ceux qui ne recyclent pas. La Figure 2

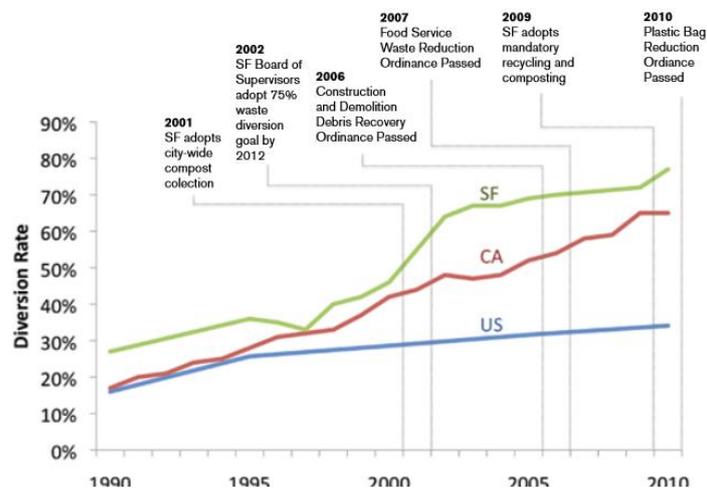


Figure 2 : Législation et évolution du taux de récupération des déchets à San Francisco (Source : Virali, 2012)

montre l'évolution du taux de récupération des déchets conjointement à l'évolution de la législation.

Une équipe du Département de l'Environnement de la ville est spécifiquement chargé de la sensibilisation et de la promotion des politiques de réduction des déchets.

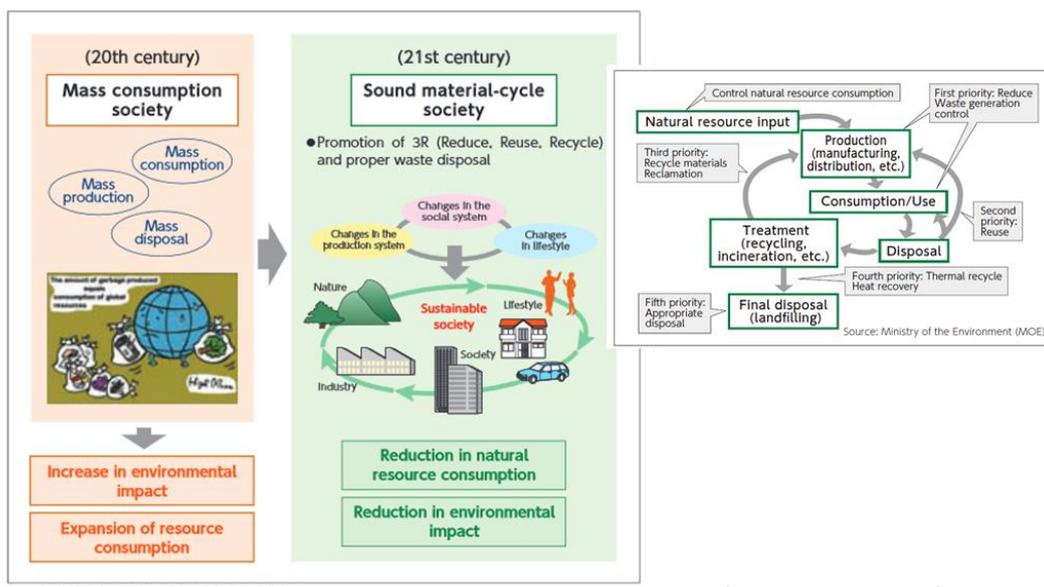
Le système de recyclage de la ville, Fantastic 3, a été adopté en collaboration avec Recology, l'entreprise qui assure la collecte des déchets de toute la ville. Il s'agit de trois conteneurs, noir, bleu et vert respectivement pour les déchets non recyclables, recyclages et compostables. Le système est financé par les taxes, amendes, et revente des matériaux recyclés et du compost.

San Francisco est un leader du zéro déchets, et a inspiré de nombreuses autres villes. Différentes organisations, telles ZeroWaste Alliance, ZeroWaste Europe ou Global Anti-Incinerator Alliance (GAIA) portent et cherchent à promouvoir les initiatives zéro déchets, et réunissent les villes et pays qui se sont lancées dans cette aventure.

3) Et au Japon ?

Le Japon est l'un des leaders de la gestion durable des déchets : dès 2000, le pays a voté une Basic Law for Establishing the Recycling-based Society. Il s'agit de réduire la consommation de ressources naturelles et l'impact environnemental, en limitant la production de déchets et en les valorisant.

Comparativement à d'autres pays, le Japon est rentré très tôt dans l'idée d'économie circulaire, en voulant établir pour le XXIe siècle une société respectueuse du cycle des matières. Dans les années 80 et début des années 90, la forte croissance économique du pays a en effet engendré une forte augmentation de la consommation et de la production de déchets, ce qui a conduit à une pénurie en termes de capacité des décharges, notamment dans les grandes villes, et une augmentation des déversements illégaux de déchets, notamment industriels. En 1991, la révision du Waste Management Act pose pour objectif la réduction des déchets, ainsi que leur tri et recyclage. En 2000, le Basic Recycling Act marque la volonté de changer de système. En 2004, le premier ministre japonais Koizumi propose lors du G8 le lancement de l'initiative des 3Rs (Réduire, Réutiliser, Recycler). La Fundamental Law for establishing a sound material-cycle society a été décliné dans les différents domaines (les déchets ménagers, de construction, alimentaire, ...) par des lois incitant à optimiser la gestion des ressources (cf. Figure 1).



Source for the illustration: Website of the Miyako Ecology Center

» matières : vision et priorités

(Source : Ministry of the Environment, 2014)

La situation à Tokyo

La ville de Tokyo a mis en place une politique particulièrement volontariste pour une gestion durable des ressources, qui passe par une limitation de l'extraction de ressources, des émissions de gaz à effet de serre, et de la mise en décharge de déchets. En tant que mégapole qui consomme beaucoup de matière et d'énergie, où se croisent les flux, Tokyo cherche à jouer un rôle de locomotive et d'exemple pour le Japon.

La ville a ainsi réussi à réduire la proportion de déchets qui vont à la décharge de 60% en 10 ans. Les déchets ménagers sont séparés entre déchets recyclables, déchets combustibles, déchets non-combustibles et encombrants. 21 installations d'incinération des déchets sont implantées sur les 23 arrondissements spéciaux de Tokyo. Elles utilisent la chaleur et l'électricité produites pour approvisionner les équipements environnants.

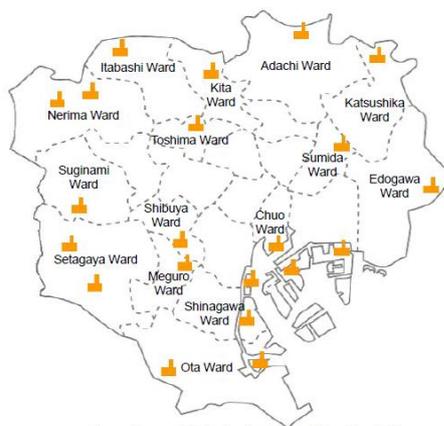


Figure 4 : Les installations d'incinération de déchets à Tokyo
(Source : Bureau of Environment, TMG, 2010)

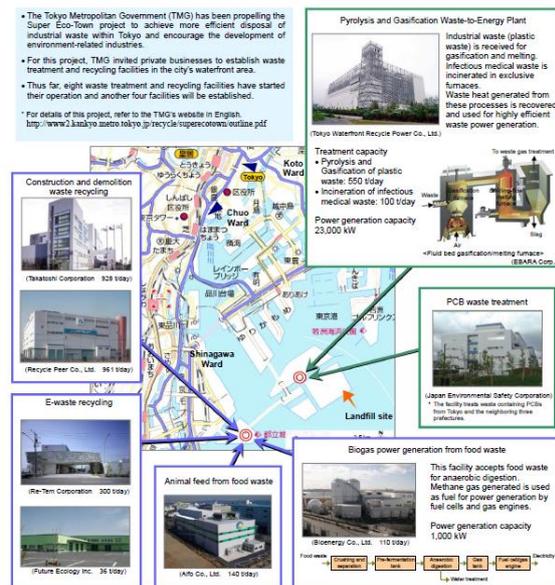


Figure 5 : Tokyo Super Eco-Town Project
(Source : Bureau of Environment, TMG, 2010)

Par ailleurs, le gouvernement métropolitain de Tokyo a développé un projet d'implantation d'usines de traitement et de recyclage des déchets : le Tokyo Super Eco-Town Project. Il s'agit de permettre un traitement efficace des déchets du Grand Tokyo, en implantant diverses entreprises environnementales.

1.4 La ville énergétiquement neutre

Dans cette partie, nous allons essayer de voir et de comprendre en quoi et comment l'Energie est une thématique forte et importante de la ville, nécessaire à son activité.

1) Quelles énergies pour la ville ?

Une ville fonctionne de manière globale grâce à l'énergie. On penserait d'abord à l'énergie humaine engagée par les habitants, les dirigeants, ou encore les commerçants qui font qu'un quartier, qu'une ville, qu'une région vive. Cependant, il semble évident que d'autres énergies sont nécessaires au bon fonctionnement de la ville, et celles-ci se sont développées et ont évolué au cours du temps. Selon Bernard Reichen¹ il existe un ensemble de « données d'entrées » divisible en trois catégories : l'énergie blanche, l'énergie grise et l'énergie de la mobilité.

L'énergie blanche représente l'énergie directement consommée par les bâtiments. Elle est facile à déterminer car il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes et des outils précis permettant de l'évaluer et la quantifier. On note d'ailleurs qu'il existe actuellement de plus en plus de certifications réglementant et accordant à tel ou tel bâtiment une valeur positive en termes d'efficacité énergétique.

L'énergie grise correspond à la matière mise en œuvre, c'est-à-dire à l'énergie nécessaire à l'ensemble du cycle de vie d'un matériau de son extraction à sa destruction. Elle peut se composer à la fois d'énergie humaine, électrique, mécanique ou encore thermique.

L'énergie de mobilité est, elle, associée à l'ensemble des usages que l'on peut trouver dans une ville.

Ces deux dernières énergies, grise et de mobilité, sont beaucoup moins évidentes à quantifier que l'énergie blanche. En effet, elles nécessitent des études multi scalaires, non pas à une échelle très petite et précise (comme c'est le cas du bâtiment), mais à une échelle plus générale, sur l'ensemble d'un territoire habité. C'est en déterminant et hiérarchisant différents leviers d'action que la ville pourra arriver à plus de sobriété énergétique. La gestion de l'énergie doit être un des axes principaux du développement et de la gestion urbaine. Analyser les leviers d'actions correspondant à un milieu social considéré permettrait de déterminer une stratégie ciblée et adaptée. L'un des moyens est d'étudier l'emprunte carbone d'un milieu pour ajuster plus précisément ce sur quoi agir et comment agir. Il est donc nécessaire de dégager les tendances, observer les pratiques, expérimenter et se concerter pour arriver à termes à se créer des possibilités plutôt que d'accumuler les contraintes.

Finalement, même si les questions énergétiques semblent techniques, il est important qu'elles soient accessibles aux différents acteurs urbains. L'aménagement doit apporter des stratégies qui permettront de garantir l'équilibre des territoires et l'accès à tous de l'énergie en préservant les ressources et réduisant les émissions notoires. Ce sont les rapports entre la forme urbaine et l'énergie qui doivent être identifiés par les dirigeants, urbanistes et aménageurs, dans le but de développer une ville durable.

Aujourd'hui, de nombreux projets urbains prennent conscience de l'importance de maîtriser et contrôler les énergies utilisées par la ville. Ainsi, les acteurs cherchent à identifier les différentes consommations absorbées par un quartier, une ville afin d'agir à la fois sur les consommations finales mais aussi sur les types d'énergies consommées et leur production. Qu'il s'agisse d'un quartier ou d'une ville, on observe différents projets qui ont pour ambition d'être

¹ Architecte urbaniste, Grand Prix de l'urbanisme 2005

dans le futur, plus économe et plus sobre en matière de consommation énergétique, utilisant ses capacités comme réelle ressource énergétique.

2) L'exemple de Copenhague, une ville neutre en émissions

Copenhague, capitale du Danemark, est une ville de 570 000 habitants intra-muros sur une superficie de 88 km², ce qui en fait une relativement petite capitale. Située sur la mer Baltique, Copenhague dispose d'un accès direct à la mer, ce qui en est un atout dont la municipalité sait se servir. L'intérêt porté sur cette ville réside dans son ambition à devenir à l'horizon 2025, une capitale neutre en émission de CO₂.

Pour cela, Copenhague a déjà engendré depuis plusieurs années des sensibilisations concernant les consommations et productions d'énergie et a réalisé des actions concrètes pour y arriver.

Ainsi, en termes de chauffage, c'est tout le système existant depuis presque 100 ans qui se transforme peu à peu. En effet, 98% du chauffage de la ville se fait par un chauffage centralisé. Ainsi les eaux de refroidissement des centrales électriques de la ville servent à chauffer la très grande majorité des bâtiments. Sur les 4 chaudières, 3 sont aujourd'hui alimentées par du biogaz. De plus, avec un système hybride entre la biomasse et la combustion de déchets, a permis de réduire de 58% l'utilisation des énergies fossiles. Concernant, le refroidissement urbain des bureaux, ou des commerces, la ville se sert de l'eau du port pour refroidir la ville.

Ce qu'il est aussi indispensable d'étudier est aussi l'économie d'énergie réalisable sur les bâtiments, secteur très énergivore, notamment dans un pays relativement froid. Ainsi, après des études sur l'efficacité énergétique de ses bâtiments, il a été noté que 40% des émissions de gaz à effet de serre provenait des bâtiments au Danemark. Copenhague a donc rénové thermiquement de nombreux bâtiments existants et mis en place des systèmes collectifs de chauffage. De plus, les futurs bâtiments sont pensés et construits pour économiser l'énergie de par différents moyens comme l'utilisation d'isolation maximale, la mise en place de toits végétalisés, de panneaux solaires ou encore de gestion des déchets. Ces investissements sont très coûteux à la ville et aux habitants, mais sont indispensables pour parvenir aux objectifs fixés par la municipalité. De plus, l'analyse coûts/bénéfices est finalement, à long terme en faveur des habitants, qui voient leurs factures de chauffage diminuer considérablement.

Pour ce qui est de l'électricité, la capitale danoise a su profiter de sa proximité avec la mer et de sa topologie pour développer des projets éoliens. Il existe une petite dizaine d'éoliennes dans la région urbaine et une vingtaine d'éoliennes off-shore ont été créées en 2000. On note ici une manière de faire intéressante : *l'éolien coopératif*. Ainsi, dix de ces éoliennes off-shore appartiennent à 8 700 particuliers. Malgré un investissement considérable, les membres de la coopérative qui a placé leur argent en achetant une éolienne – ou une partie d'éolienne – remportent 6 à 7% par an. Ainsi, avec ce partenariat coopératif, la ville réalise des projets, en accord et avec les habitants, renforçant la cohésion et la démocratie urbaine. La ville compte se doter de la même manière de 100 nouvelles éoliennes d'ici 2025, continuant sa transition énergétique.

Concernant les transports urbains, grand secteur d'émissions et de consommations, Copenhague est encore une fois un modèle fort. En effet, malgré les conditions climatiques parfois rudes, 41% des copenhagois utilisent tous les jours leur vélo pour se déplacer. Pour favoriser cela, la municipalité a mis en place 43 km de pistes réservées uniquement aux vélos. Lors de chutes de neige, c'est les pistes cyclables qui sont déneigées en priorité. Le vélo est plus rentable, plus économique, meilleure pour l'environnement et la santé et plus rapide sur

une distance de moins de 5km que l'est une voiture. La ville a développé un réseau de transports interconnecté. Ainsi les trains, les bus, les métros, les bateaux sont faits pour fonctionner ensemble, et avec le vélo pour permettre à u particuliers de se déplacer jusqu'à 80km sans voiture. Finalement, c'est 33% des trajets urbains qui se font en voitures, et la mairie voudrait le diminuer à 25% en 2025. Pour ces transports en voitures, la ville décide d'engager une réelle transition en termes de carburant utilisé. Ainsi, des voitures électriques sont d'ores et déjà en place. De plus, la municipalité cherche à développer dans le futur l'utilisation de carburants plus écologiques que le pétrole comme le biogaz ou l'hydrogène. Ainsi elle est déjà prête à implanter des postes de chargements pour ces nouveaux carburants. On note dans ce secteur-ci, qu'un travail est porté à plus grande d'échelle puisque dans le futur, il sera possible de se déplacer d'ans l'ensemble de l'Europe du Nord de manière continue, avec ses carburants alternatifs, permettant à Copenhague et ses habitants de ne pas être isolés mais d'être au centre d'un réseau plus vaste.

Le but étant finalement de travailler avec le marché mais surtout de le devancer pour que les infrastructures soient déjà là lorsque les futurs transports liés à ces nouvelles évolutions seront prêts.

En termes de gouvernance, elle reste principalement locale. Des groupes de citoyens ici et là décident de sensibiliser de plus en plus la population à produire et utiliser de l'énergie renouvelable et à consommer mieux. La population est impliquée dès le début d'un projet. Une loi impose d'ailleurs à chaque nouveau projet un minimum de 20% d'actionnariat citoyen et local, ce qui est considérable. Pour impliquer les habitants directement dans les projets, la ville a bâti un modèle économique attractif et solide, en montrant que leurs *business plans* sont bons et efficaces. De plus, la ville impose aux entreprises de passer elles aussi au renouvelable, pour être en accord avec la politique de la ville, et elles n'ont pas le choix. Ainsi certaines entreprises et usines transforment 94% de ce qui entre dans l'usine en énergie, permettant de produire de l'électricité pour plus d'un million de foyer et du chauffage pour 200 000 familles. Pour la ville, le principal atout règne dans le courage politique et la coopération. Les habitants sont des acteurs forts de ces transformations. En effet, ils ont manifesté, proposé des idées, discuté avec les dirigeants, initié des projets, et c'est finalement d'un ensemble – élus et locaux – que cela fonctionne pour le moment et continuera de fonctionner.

C'est par la création d'un *agenda global* impliquant l'ensemble des acteurs, que la capitale danoise a su montrer qu'il était possible d'utiliser ses ressources propres pour parvenir à une ville plus économe et quasi auto-suffisante en termes énergétiques.

La capitale danoise a réussi à intégrer le fait de devoir prévoir les futures évolutions du fonctionnement de la ville en termes de productions et de consommations énergétiques, développant ainsi ses capacités d'adaptation. Ces évolutions ayant un impact plus ou moins direct sur les techniques (installations de production, stockage d'énergie, réseaux de distributions) mais aussi sur les modes de vies, réinterrogeant les manières de communiquer, les façons de se déplacer, les activités tant professionnelles que privées. On note que la mutualisation permet de donner une première partie de réponse urbaine à la problématique énergétique. En ne se contentant pas de l'étude stricte du bâtiment, mais en prenant un regard plus global sur la ville, on re-questionne ce que l'on peut partager à l'échelle urbaine et comment le partager.

3) Contexte Japonais

Depuis la catastrophe de Fukushima en 2011, le Japon a presque arrêté toute production d'électricité de provenance nucléaire après avoir fermé la très grande majorité des réacteurs

nucléaires. En 2013, le mix énergétique du Japon est composé à 43% de gaz, 30% de charbon, 15% de pétrole, 11% de renouvelable et 1% de nucléaire. Le Japon consomme donc majoritairement des énergies fossiles. La majorité de ces énergies étant principalement importées de l'étranger, le Japon produit seulement moins de 10% de son énergie. Cependant, Tokyo a pour ambition à l'horizon 2030 de rééquilibrer son mix énergétique en augmentant la part d'énergie renouvelable à 22-24%, celle du nucléaire à 20-22% malgré une forte réticence de la part de la population, et de diminuer les parts de gaz, charbon et pétrole à respectivement 27%, 26% et 3%. De plus, l'objectif fixé par le Japon pendant la COP 21 est de réduire de 26% ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030. Parallèlement, le gouvernement Japonais a d'ores et déjà initié des politiques dans l'optique d'être plus respectueux de l'environnement. En effet, la Loi de 1979 oblige les industriels à améliorer leur efficacité énergétique de 1%/an et à embaucher un emploi dédié à ce sujet. La loi de 1998, dite de « Top Runner », impose quant à elle à chaque nouveau modèle industriel à égaler, sinon surpasser, les modèles les plus économes en énergie, impulsant ainsi de nouvelles innovations énergétiques. Le Japon est d'ailleurs leader mondial du marché des véhicules hybrides et électriques.

L'ensemble de ces données montrent bien les volontés du gouvernement Japonais de s'orienter vers un futur plus en adéquation avec les problématiques climatiques, même s'il restera une part importante d'énergie fossile en 2030.

De manière plus locale, il était intéressant de prendre Copenhague pour puisque les capitales danoise et japonaise ont certains points communs. En effet, malgré leur superficie et leur population ostensiblement différentes – 2 188km²/ 13 474 454 hab. pour Tokyo contre 88km²/570 000 hab. pour Copenhague –, leurs densités sont équivalentes à environ 6 300 hab./km², ce qui est une caractéristique intéressante en termes de consommations énergétiques par « parcelles » ou quartier. De plus, Tokyo, comme Copenhague sont toutes deux en bordures de mer, ayant un ainsi un accès privilégié à l'eau. Même si l'utilisation du vélo est assez désordonnée à Tokyo, ce moyen de transport est très étendu, pouvant ainsi prendre exemple sur Copenhague pour le développement de ce transport. Les réseaux ferrés et de transports en communs sont eux aussi considérablement bien développés à Tokyo. Ces atouts (non exhaustifs) que présentent Tokyo pourraient s'apparenter à ceux que Copenhague a utilisés pour initier ces politiques d'économies énergétiques.

1.5 L'intelligence et les technologies comme ressources artificielles

1) La ville des sciences

Dans cette partie nous allons nous intéresser à la question de la ville ressource sous le prisme de la ville des sciences et de l'intelligence. En effet, la « matière grise » peut être perçue elle aussi comme une forme de ressource.

a. Qu'est-ce que la ville des sciences ?

Le principe de la « ville des sciences » repose sur la volonté de rassembler dans un même espace un ensemble de personnes travaillant dans les secteurs de l'innovation, pour favoriser les échanges et intrinsèquement le progrès. En promouvant le triangle « Education-Recherche-Innovation », elles espèrent ainsi transformer les « meilleures idées » d'innovation, en nouveaux produits et services, qui pourront s'adapter sur l'ensemble du territoire.

La « ville des sciences » cherche donc à promouvoir le potentiel de la science et de la technologie comme clé de développement économique. Ces villes se veulent conçues pour stimuler un environnement créatif dans lequel l'excellence scientifique et technologique puisse prospérer.

La création de ces villes des sciences exigent une série de synergies régionales et locales pour organiser les partenariats nécessaires et soutenir le transfert des connaissances entre universités, entreprises et secteurs économiques.

Son efficacité économique n'est plus à prouver. En effet, à Boston une étude, menée par le MIT et la banque de Boston, réalisant un premier examen de l'impact économique d'une université de recherche, montre que 150 nouvelles entreprises liées au MIT sont fondées chaque année, et que si les sociétés fondées par les anciens élèves du MIT formaient une nation elle serait la 24^e économie du monde.

La « ville des sciences » se traduit, par exemple, par le développement de cités de recherches, c'est le cas par exemple du campus du MIT à Boston, ou encore en France, Sophia Antipolis ou le futur plateau de Saclay.

Ces nouveaux types de villes basant leurs urbanisations sur l'implantation d'universités, d'entreprises et d'industries font références au modèle de la SiliconValley qui a contribué à créer une nouvelle singularité entre les acteurs, transformant notre vision de l'entrepreneuriat.

b. Quelle modification morphologique engendre-t-elle sur le territoire ?

Cependant, on peut se demander quel impact un technopole de ce type peut avoir sur la morphologie de la ville et sur son urbanisation ?

Ce type de technopole, pour être rentable économiquement, doit s'installer sur un espace peu onéreux, suffisamment vaste, bien desservi et à proximité d'une agglomération attractive. De ce fait, ces technopoles s'inscrivent le plus souvent en périphérie des centres villes, dans une logique de décentrement. C'est cette logique que reprend actuellement le futur technopole du plateau de Saclay.

Jusqu'à présent, l'urbanisation de ces technopoles reposait sur la construction de bâtiments phares, emblématiques pour chaque société, et d'espaces verts paysagers circulant entre

eux, avec un système d'infrastructures routières permettant de relier les différentes entreprises. Ainsi, un sentiment assez austère s'en dégage, et a conduit à la création de plusieurs cités sur le même modèle telle que la cité Descartes à Marne-la-vallée, où le manque d'urbanité est criant.

Cependant, les nouveaux technopoles, c'est le cas du plateau de Saclay, qui se construisent empruntent de plus en plus au principe programmatique de mixité fonctionnelle, dans le but d'assurer le lien entre pôle d'excellence et de recherche et qualité de vie.

d. Au Japon : La cité des sciences de Tsukuba

Le Japon fait figure d'un pays « en avance » sur la technologie. Cette image n'est pas sans fondement. En effet, le Japon fait reposer son expansion économique, comme le bien-être de ses habitants, sur la science, la technologie et l'innovation. L'industrie participe pour une large part à un effort de recherche très important.

De plus, la science et la technologie ont joué un rôle déterminant dans la modernisation du Japon entrepris dans la seconde moitié du XIXe siècle. Le pays a su s'inspirer de la science occidentale, de ses structures et institutions de formation et de recherche, en les adaptant à son usage et à sa culture propre, ce qui lui a permis de devenir une puissance mondiale.

Il n'est alors pas surprenant que le Japon ait développé une politique en matière de technologie et d'aménagement du territoire centré sur le développement des cités universitaires. Les deux plus importantes sont celles de Tsukuba et du Kansai. Mais on ne dénombre pas moins de 26 technopoles dispersés sur tout l'archipel.

La cité de Tsukuba a été présentée dans la logique de décentralisation des instituts de recherche nationaux et la construction d'un environnement plaisant et attractif pour le personnel scientifique et technique. Elle se situe à 50 km au nord-est de Tokyo et 30 km au Nord de l'aéroport international de Narita. Elle se spécialise dans la recherche concernant l'informatique, les communications et la robotique.

Les acteurs engagés sont le gouvernement à prime abord, principalement le ministère du commerce international et de l'industrie (MITI) qui a géré la planification. Le développement quant à lui est fait à la charge des collectivités locales. Tsukuba, a été le seul technopole développé par le gouvernement central et a reçu la dénomination de « projet national ». Ce projet s'inscrit dans l'ambition du gouvernement japonais de devenir « une nation orientée vers les hautes technologies ».

D'un point de vue morphologique, la cité, qui a été interprétée dès le départ comme l'image d'une cité idéale, connaît un certain nombre de problèmes.

Le premier, due à un manque de contrôle de l'occupation des sols a conduit à un développement urbain désordonné. De plus, le schéma directeur qui s'est uniquement intéressé au transfert et à la construction des instituts de recherche nationaux, n'a pas conduit à une planification précise pour les entreprises privées. De plus, de nombreux conflits sont nés entre les anciens résidents et les nouveaux.

Cependant la ville fait preuve d'une forte attractivité et son solde migratoire est largement positif chaque année.

Cette cité démontre donc la volonté de l'état Japonais de faire de la recherche et technologie un des points fort du développement de ses villes. Pour autant le manque de prise en compte des enjeux urbain, n'a pas conduit à la création d'une forme de ville révolutionnaire, ni en accord avec ses ressources.



2) La ville intelligente

a. Qu'est-ce que la Smart City ?

À l'origine de la smart city, une idée noble: favoriser une qualité de vie élevée dans le cadre d'un développement optimal des ressources grâce à une gestion efficiente de la data et des réseaux.

Les expérimentations de la ville intelligente ne sont pas le monopole d'un pays et d'une culture, elle se développe à l'échelle mondiale.

Son principe repose premièrement sur l'utilisation démocratisée des technologies, de l'information et de la communication, passant à la fois par le développement de leur potentialité et par l'imbrication avec la réalité physique.

Tout en permettant une approche systémique de la ville dépassant ainsi les approches sectorielles qui ont longtemps été d'actualité, replaçant ainsi l'usager au cœur du dispositif, par l'accès à une gamme de services plus diversifiés, et transformant ainsi le citoyen lambda en producteur d'informations (par exemple sur l'état du trafic, du fonctionnement ou du dysfonctionnement de services...).

Son fondement renvoi à un enjeu actuel fort, soit la possibilité de concilier qualité de vie urbaine et développement durable au moyen d'une gestion efficace des ressources et des infrastructures techniques.

b. Exemple : Songdo, Corée du Sud

Si chaque ville développe un plan d'action en faveur de l'inscription de la technologie dans leur mode de fonctionnement métropolitain, certaines villes nouvelles à l'image de Songdo, en Corée du Sud, basent leurs plans d'aménagement uniquement sur ce principe.

Songdo – officiellement relié à l'agglomération d'Incheon – est, sous certains aspects, une des plus ambitieuses smart cities construite de zéro.

Dans cette perspective bien particulière, Songdo promet à ses habitants de bannir les désagréments d'une métropole : les dommages écologiques, l'inégalité dans l'accès à l'éducation ou encore le manque d'espace.

Songdo est l'endroit au monde avec la plus grande concentration de bâtiments certifiés LEED – standard international pour la certification de bâtiment durable. À terme, la ville pourrait compter 40% d'espaces verts et 26 km de pistes cyclables.

Les voitures sont stockées sous terre pour minimiser l'émission de gaz polluant dans la ville elle-même. Aussi, des bateaux-taxis électriques se déplaceront sur les canaux créés au centre de la ville.

Afin de proposer des quartiers vivants sous le signe du numérique, des ordinateurs ont été directement intégrés dans les logements et jusque dans les rues. Exemple de la connexion généralisée des objets : des lecteurs de plaques d'immatriculations permettent de contrôler les allers-retours des voitures depuis les parkings.

Le projet a d'ores et déjà créé beaucoup d'emplois dans la péninsule coréenne. En plus de la construction du centre d'affaires, des hôpitaux, écoles et logements voient le jour pour attirer des émigrés et accélérer le peuplement de la ville.

L'urbanisme du nouveau centre d'affaires coréen se présente comme une alternative à de la métropole telle que le standard occidental l'a imposé. Où les défauts caractéristiques de celles-ci, à commencer par la présence quotidienne de la pollution, peuvent être résolus par une utilisation massive et efficace de la technologie.

Le chantier de Songdo apparaît ainsi comme un pari sur la possibilité qu'a la technique de proposer des villes en kit plus efficaces que les autres métropoles.



c. Impact sur la morphologie

Cependant, si la ville de Songdo en Corée du Sud, qui se veut entièrement auto-suffisante, a été construite en un laps de temps très court, sa forme urbaine n'a rien d'innovante. Elle résulte d'un mix de différentes villes. En effet, on retrouve les avenues de Paris, la hauteur vertigineuse des tours de Shanghai, l'utilisation du système de canaux de Venise et le parc centrale (qui d'ailleurs porte le même nom) inspiré de Central Park à New York.

Ceci questionne la morphologie de la ville intelligente. En effet, bien que Songdo ait développé un système de contrôle, télésurveillance, gestion des énergies à la pointe de la technologie,

la morphologie de sa ville n'a rien de nouveau. Et à l'instar du nombre de villes nouvelles, l'urbanité a du mal à s'y installer.

Plus inquiétant, l'arrivée de cette ville vendue par les promoteurs clé en main se veut répliquable à l' infini partout dans le globe. En effet, par la démonstration de la technologie, les représentants de la ville veulent montrer que l'on peut s'affranchir de toutes conditions naturelles et réussir à créer des quartiers à « zéro impact ».

Ceci pose la question de l'uniformisation des villes, et représente une pente glissante qui irait, pour le coup, vers une rupture totale avec ce qui a fait jusqu'à aujourd'hui la pratique de l'urbanisme.

La smart city semble donc réinterroger les usages et les interactions que chaque habitant peut avoir avec la ville, mais son lien avec la forme urbaine est moins évident.

d. Au Japon : Yokohama smart city Project

Le Japon aussi n'est pas exclu des programmes de Smart City qui tendent à se généraliser partout dans le monde. En effet, le Japon développe quatre projets de smart cities : « city of Yokohama », « Toyota City », « Keihanna », « city of Kitakyushu ».

Pour ne traiter qu'un seul de ces exemples, nous allons regarder le programme prévu pour la ville de Yokohama.

La ville de Yokohama se situe à 25 min de train de Tokyo et possède un port à rayonnement international. Dévastée durant la seconde guerre mondiale, la ville s'est reconstruite grâce à l'industrie, générant avec elle une urbanisation rapide et de gros problèmes de pollution. Pour répondre à l'ambition du gouvernement japonais de réduire les émissions de CO₂, la ville s'est lancée dans un vaste programme dénommé « the Yokohama Smart City Project ».

Pour mener le projet à bien, la ville collabore avec plusieurs acteurs privés (Accenture, Tokyo Gas, Toshiba, Nissan Motor, Panasonic, Meidensha, TEPCO, etc.). La nature des projets fait penser aux innovations qui ont été mises en place dans la ville de Songdo, en Corée du Sud.

Les acteurs locaux veulent mettre au point de gestion intelligente de l'énergie dans l'ensemble des bâtiments, grâce à des régulateurs de consommation, des transports peu coûteux en énergies, et un système cyclique de traitement des déchets.

Pour cela, un système de voiture électrique, rechargeable par énergies solaire, a été mis en place. La ville a aussi intégré un système de « smart grids », permettant de gérer l'énergie de chaque habitation, relié à un « community energy management system » qui permet de gérer l'ensemble des consommations et d'utiliser de façon plus efficace les énergies renouvelables.

L'objectif du projet est d'établir un système mettant en relation les habitants et les différents acteurs de la ville pour permettre une optimisation maximum des énergies. Le point intéressant de ce programme est qu'il s'établit sur une ville déjà existante, permettant à ce système, mêlant dimension technologique et sociale, de se développer plus facilement.

Ce projet s'inscrit en association avec un projet urbain pour la ville. Il développe sur trois de ces quartiers des projets de rénovation urbaine voulant redynamiser la ville et faciliter la prise en compte de l'utilisation des technologies.

Le premier projet est de développer un centre d'affaires, avec des immeubles de hauteurs, comprenant des bureaux d'entreprises japonaises mais aussi internationales. Le deuxième projet est de développer une zone résidentielle d'immeubles bas étages et de centres commerciaux. Le troisième est de développer un pôle de l'industrie sur un site à qualité paysagère alliant habitats et services.

Pour chacun de ces projets, les acteurs privés réalisent une grande part des investissements nécessaires.

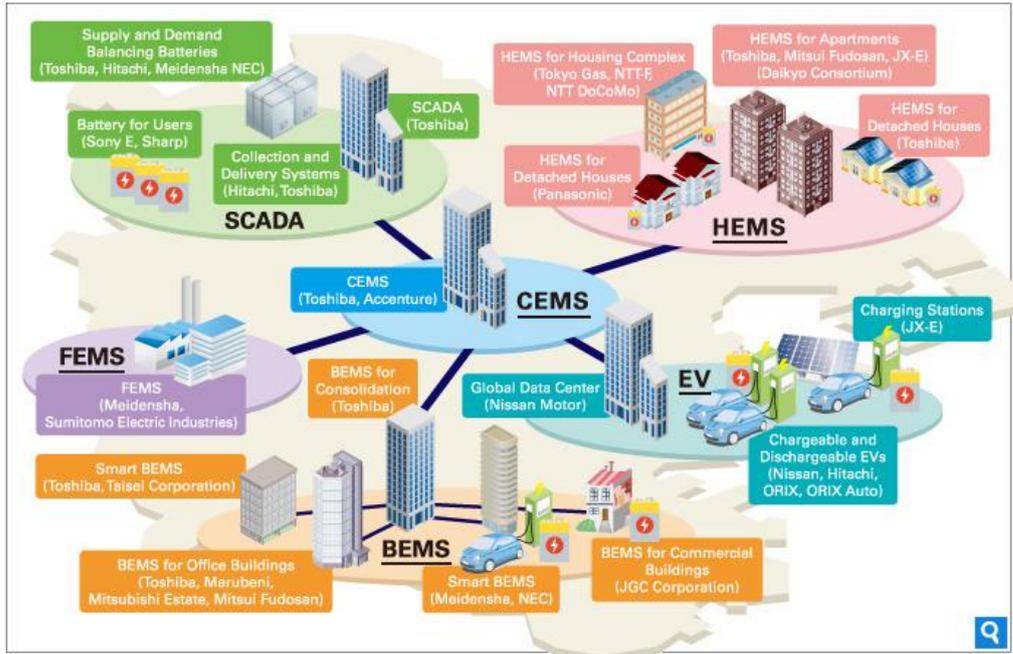


Schéma du principe de la smart city de Yokohama

II. Des pistes pour penser la ville ressource

2.1 Métabolisme urbain et écologie industrielle et territoriale

Le métabolisme urbain est une approche dont le but est de comprendre comment est-ce que les villes consomment et transforment l'énergie et les matières, qui nous permet de penser ensemble les différentes thématiques de la ville-ressource. Il s'agit de caractériser les interactions entre la ville et son environnement, en répondant à des questions telles que : « de combien d'énergie a besoin une ville pour assurer l'ensemble de ses activités ? De combien de matières – eau, aliments, produits finis, etc. ? Que deviennent ces flux une fois qu'ils sont entrés dans les sociétés urbaines, puis qu'ils y ont été utilisés et transformés ? Sous quelle forme sont-ils éventuellement rendus à la nature ? Quelles en sont les conséquences ? » (Barles, 2010). Une telle approche cherche donc à comprendre les flux, les stocks et les circulations de matière et d'énergie, s'inspirant par analogie du métabolisme des êtres vivants, défini comme l'« ensemble des processus complexes et incessants de transformation de matière et d'énergie par la cellule ou l'organisme » (Larousse). Il repose sur le principe de la conservation de la masse, selon le bien connu « rien ne perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Cette approche repose sur une analyse des flux de matière et d'énergie (cf. Figure 6).

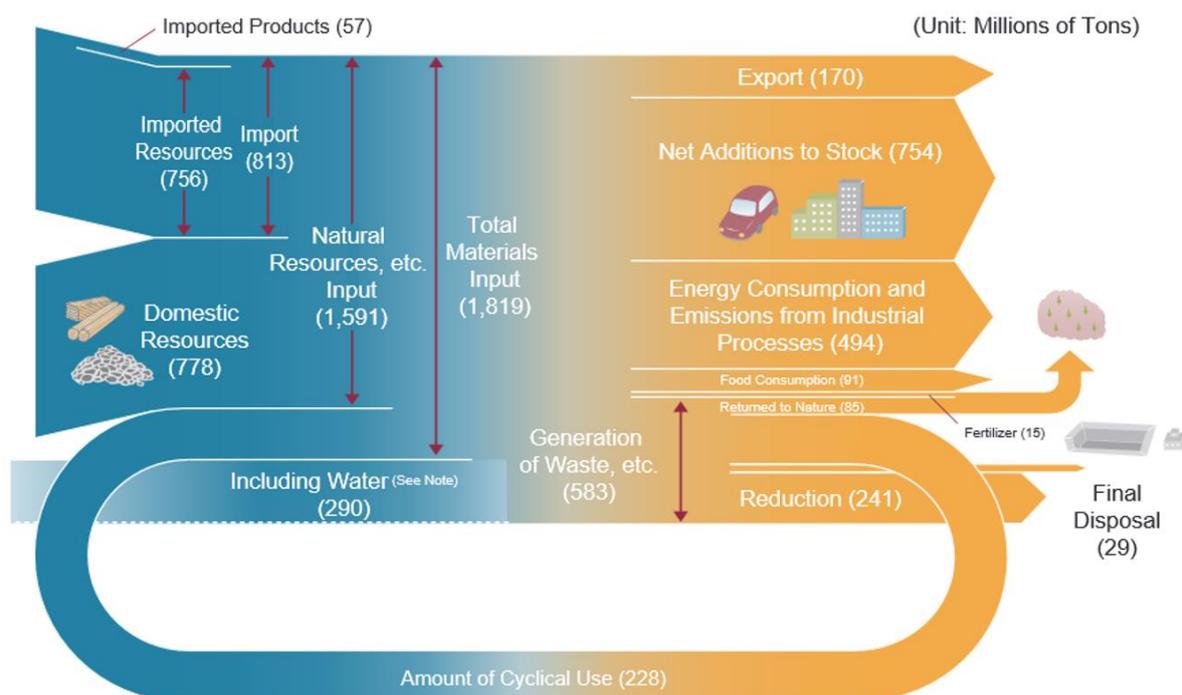


Figure 6 : Les flux de matière au Japon (2006)
(Source : Ministry of Environment, 2006)

Plus que le métabolisme urbain, une approche territorialisée et spatialisée des flux de matières nous semble particulièrement intéressante. C'est l'objet de l'écologie territoriale : il s'agit d'inscrire le métabolisme urbain dans un cadre spatial et social, pour avoir une « compréhension fine des relations qu'il entretient avec les pratiques individuelles et collectives, les dynamiques et les formes d'organisation collective et de gouvernements urbains » (Coutard et Lévy, 2010).

L'écologie territoriale dérive du concept d'écologie industrielle, apparu dans les années 60-70, puis développé à partir des années 1990 (Erkman, 2004). L'idée est de réfléchir à une façon de limiter l'impact sur l'environnement de la production industrielle, par la notion d'écosystème industriel : « Dans le système industriel traditionnel, chaque opération de transformation, indépendamment des autres, consomme des matières premières, fournit des produits que l'on vend et des déchets que l'on stocke ; on doit remplacer cette méthode simpliste par un modèle plus intégré : un écosystème industriel [...]. Un écosystème industriel pourrait fonctionner comme un écosystème biologique : les végétaux synthétisent des substances qui alimentent les animaux herbivores, lesquels sont mangés par les animaux carnivores, dont les déchets et les cadavres servent de nourriture à d'autres organismes. On ne parviendra naturellement jamais à établir un écosystème industriel parfait, mais les industriels et les consommateurs devront changer leurs habitudes s'ils veulent conserver ou améliorer leur niveau de vie, sans souffrir de la dégradation de l'environnement » (Frosch et Gallopoulos, 1989). On retrouve là les idées de synergies, qui existaient au début de la ville industrielle, et qui sont recherchées dans l'économie circulaire. Ce concept d'écologie industrielle a été particulièrement développé et mis en pratique au Japon, avec l'idée de substituer la technologie aux matières naturelles.

Dérivant de cette idée, l'écologie territoriale privilégie une entrée par le territoire, et cherche à comprendre le métabolisme des territoires, en analysant les processus naturels et sociaux qui sont à l'origine des flux de matières et d'énergie.

2.2 La ville comme ressource renouvelable par Paula Vigano

Dans sa thèse, Paola Vigano, s'interroge sur la notion de ville recyclable et sur son potentiel. Elle part du constat que la forme urbaine d'une ville dispose d'une forte inertie. En effet, il est impossible d'effacer la forme urbaine, et en même temps, les déformations que chaque type de tissu a subi au fil du temps. Elle reprend de même la constatation qu'avait faite Aldo Rossi, en 1960, sur l'importance de la construction collective et stratifié du *fait urbain*.

A partir de cette constatation, Paola Vigano, explique que la ville vue comme le dépôt de cycles de vies multiples, alternance de rythmes, cycles, métamorphoses, pourrait être le point de départ de théories de la ville comme une ressource renouvelable.

Pour cela, elle explique que cette théorie passe forcément par une lecture analytique de l'espace et des situations. Selon elle, il faut comprendre les inerties du présent pour interroger les potentialités du futur et ainsi pouvoir connecter inerties, latences et possibilités.

Elle explique alors que le principe de recycler la ville est une stratégie qui permet d'observer et dessiner l'espace urbain comme une couche qui peut être modifiable, en relation aux différents cycles de vie qui la traversent. Ceci fait référence à la notion de recyclage, passant forcément par une mise en question du rôle (fonction, prestation, position). Le cycle de vie n'est pas simplement un processus physique, mais c'est son fonctionnement qui, plus que l'objet, est important.

Ceci peut se traduire, par exemple, en réinterrogeant la pertinence de certaines formes urbaines, tel que les ensembles monofonctionnelles (secteurs pavillonnaires, zone d'activités, zones dépendantes de la voiture...), afin de consommer moins d'énergie, de valoriser l'énergie grise déjà présente et de s'adapter aux nouveaux usages.

Cette théorie peut être illustrée par le scénario *100% recycle*, que l'équipe Secchi-Vigano a proposé lors de l'étude sur le Grand Paris de l'après Kyoto, lié à une opération radicale de recyclage. Cette hypothèse est née de la volonté de valoriser une partie de l'énergie dont on se préoccupe rarement, l'énergie grise. Cette étude a montré qu'une vaste transformation du patrimoine bâti, étendu à toutes les échelles du territoire permettrait de réduire, de façon considérable, la consommation énergétique globale. L'énergie grise peut aussi être interprétée au travers de l'accumulation, de la stratification spatiale et territoriale qui font de la ville ce qu'elle est aujourd'hui. Cet ensemble révèle d'innombrables possibilités.

Au travers du prisme de l'énergie, le programme de recherche *IgnisMutatRes* démontre les conséquences spatiales d'une nouvelle condition énergétique, en s'interrogeant sur la construction de l'infrastructure énergétique et sur les limites atteintes par les modes actuels de production de l'énergie. Dans cette étude, une série de cartographies a été réalisée, présentant le potentiel énergétique de recyclage en fonction du type d'utilisation du sol ainsi que son potentiel de production d'énergie renouvelable. Ces cartes sont une sorte de boîte à outils permettant la sélection de certaines hypothèses pour répondre aux enjeux de la construction d'un scénario 100% recycle, en fonction du territoire.

III. Première lecture du site

La ville de Shinagawa est une ancienne ville étape. Avec l'arrivée du Shinkansen, elle devient une nouvelle porte d'entrée dans la métropole japonaise.

On peut alors considérer le site comme un espace d'interface entre le réseau métropolitain et les quartiers alentour. L'actuelle emprise ferroviaire est vaste (13ha) et s'insère dans un tissu urbain qui paraît hétérogène. Le site compte trois gares.

Sur site, les objectifs sont:

- d'analyser quels sont les spécificités des différents quartiers alentours au travers des différents thèmes qui constituent pour nous des opportunités de la ville ressource.
- de définir des lieux ayant un potentiel à devenir des interfaces, portes d'entrée entre le site et les quartiers alentours.
- d'envisager les métabolismes entre les différents quartiers et les gares permettant de proposer une usage inventif des ressources sur ce territoire.

Exemple: Ville-jardin: existe-il déjà des exemples d'agriculture urbaine dans les différents quartiers? Prennent-elles des formes différentes en fonction de ceux-ci?

Quelles opportunités spatiale et propre à chaque quartier peuvent être à saisir pour permettre l'agriculture urbaine? Quelle population peut-être concerné? ...

Comment l'agriculture urbaine peut-être entrée en résonance avec les autres thèmes qui définissent les autres opportunités?

Bibliographie

❖ L'eau

- F. Hooimeijer, W.T. Vrijthoff, More Urban Water: Design and Management of Dutch water cities, Ed. CRC Press, 2007
- P. Brown, V. Novotny, Cities of the Future : Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management, Ed. IWA Publishing, 2007
- http://web-japan.org/niponica/pdf/niponica15/no15_fr.pdf
- <http://www.lemoniteur.fr/article/rotterdam-watersquare-benthemplein-un-parc-urbain-qui-se-joue-de-la-pluie-24708959>
- <http://www.uncubemagazine.com/blog/13323459>
- http://archivesma.epfl.ch/2010/001/ander_enonce/canderegg_enonce_theorie.pdf
- <http://www.gesui.metro.tokyo.jp/english/center/center01.htm>
- <http://www.gesui.metro.tokyo.jp/english/center/shibaura.pdf>
- http://www.gesui.metro.tokyo.jp/english/tec_papers/technical/tp0707.pdf

❖ L'alimentaire

- <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/typespace/urb1/MetropScient3.htm>
- Sous la direction de Jean-Jacques Terrin, Jardins en ville et ville en jardin, collection la ville entrain de se faire, éditions parenthèses, 2013
- <http://www.jardiniersdetournefeuille.org/jardiniers-de-Tournefeuille/gestion-écologique-sur-les-jardins-tournsol>
- <http://www.transition-verte.com/pasona-de-lagriculture-urbaine-underground-au-potager-de-bureau/>
- <http://lesincroyablescomestibles.fr>

❖ Les déchets

- Van Eeckhout, L. (2014, août 19). Ressources naturelles : l'humanité vit « à crédit » pour le reste de l'année. Le Monde.fr. Consulté à l'adresse http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/08/19/ressources-naturelles-l-humanite-vit-a-credit-pour-le-reste-de-l-annee_4473543_3244.html
- d'Arras, D. (2008). Les déchets, sur la voie de l'économie circulaire. Annales des Mines - Réalités industrielles, Novembre 2008(4), 42 44.
- ADEME. (2015). Déchets - Chiffres clés Edition 2015. Consulté à l'adresse <http://asp.zone-secure.net/indexPop.jsp?id=6878/9267/59195&startPage=1&lng=fr#6878/9267/591951fr>
- San Francisco, une ville « zéro déchet » en 2020? (2012, décembre 8). Consulté à l'adresse <http://villedurable.org/2012/12/08/san-francisco-une-ville-zero-dechet-en-2020/>
- http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/05/29/le-systeme-zero-dechet-de-san-francisco-en-7-questions_4424222_3244.html
- Bureau of Environment. Tokyo Metropolitan Government. (2010). Waste Management in Tokyo. Consulté à l'adresse http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/attachement/waste_management.pdf
- Ministry of the Environment. (2006). Material Flow in Japan.

- Ministry of the Environment. (2014). History and Current State of Waste Management in Japan.
- Gokaldas, V. (2012). San Francisco, USA : Creating a Culture of Zero Waste. GAIA. Consulté à l'adresse <http://www.no-burn.org/downloads/ZW%20San%20Francisco.pdf>
- ❖ L'énergie
 - A. Masboungi, L'Energie au cœur du projet urbain, Ed. Le Moniteur, 2014
 - C. DION, Demain un nouveau monde en marche, Actes SUD, 2015
- ❖ Les Nouvelles technologies
 - http://www.persee.fr/doc/ebisu_1340-3656_1998_num_18_1_1001
 - <http://www.city.yokohama.lg.jp/ondan/english/yscp/>
 - <http://www.rvo.nl/sites/default/files/Smart%20Cities%20Japan.pdf>
 - <http://esci-ksp.org/wp/wp-content/uploads/2012/05/Yokohama-Smart-City-Project-YSCP.pdf>
 - <http://jscp.nepc.or.jp/en/yokohama/>
 - <http://jscp.nepc.or.jp/en/>
 - <http://www.c40.org/profiles/2014-yokohama>
- ❖ Métabolisme urbain et écologie industrielle et territoriale
 - Barles, S. (2010, mai 25). Les villes : parasites ou gisements de ressources ? Consulté 4 mars 2016, à l'adresse <http://www.laviedesidees.fr/Les-villes-parasites-ou-gisements.html>
 - Coutard, O., & Lévy, J. P. (2010). Écologies urbaines. Paris, Éditions Economica.
 - Barles, S. (2014). L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, (Vol. 5, n°1). <http://doi.org/10.4000/developpementdurable.10090>
 - Erkman, S. (2004). Vers une écologie industrielle. ECLM.
 - Frosch, R., & Gallopoulos, N. (1989). Des stratégies industrielles viables. Pour la science, 145, 106–115.
- ❖ La Ville comme ressource renouvelable par Paola Vigano
 - Recycler l'urbain R. D'ariento / C. Younès