



UN ECOQUARTIER A SAINT-MAUR-DES-FOSSES (VAL-DE-MARNE, 94)

Le site de la Zone d'Aménagement Concertée des Facultés



ALLAIX Audrey

Projet individuel

Diplôme universitaire : Ingénieur 1^{ère} année

Département Aménagement
35, allée Ferdinand de Lesseps
37200 Tours

UN ECOQUARTIER A SAINT-MAUR-DES-FOSSES (VAL-DE-MARNE, 94)

Le site de la Zone d'Aménagement Concertée des Facultés

ALLAIX Audrey

Tuteur : M. MAIZIA Mindjid

Projet individuel

Diplôme universitaire : Ingénieur 1ère année

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier pour leur aide M. MAIZIA Mindjid et les employés municipaux du bureau de la direction de l'aménagement de Saint-Maur-des-Fossés.

AVIS AU LECTEUR

Certains experts demandent de différencier le terme « écoquartier », qui désignerait des projets présentant des efforts dans le domaine environnemental, et « quartier durable » qui signifie un projet de quartier se préoccupant autant des aspects sociaux et économiques que de l'environnement. Dans ce dossier, ils seront employés indifféremment pour désigner un quartier qui fonctionne sur le mode de vie du développement durable, et qui coordonne le pilier sociétal, économique et environnemental.

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| Remerciements..... | 2 |
| Avis au lecteur | 3 |
| Sommaire | 4 |
| Introduction | 5 |
| Les ecoquartiers : une nécessité face aux défis actuels et futurs | 6 |
| I. Contexte et enjeux du développement durable à l'échelle nationale | 6 |
| II. La région Ile-de-France : un territoire aux multiples défis | 16 |
| III. L'écoquartier : rôle et exigences | 19 |
| Les objectifs environnementaux, sociaux et économiques pour le quartier | 25 |
| I. Les objectifs quantitatifs..... | 25 |
| II. Les objectifs qualitatifs | 30 |
| Diagnostic territorial et proposition d'aménagement | 32 |
| I. Le diagnostic | 32 |
| II. La proposition d'aménagement | 47 |
| Conclusion | 60 |
| Bibliographie..... | 62 |
| Index des sigles | 64 |
| Table des illustrations | 66 |
| Table des matières | 67 |

INTRODUCTION

Le respect de l'environnement et la réduction des émissions de gaz à effet de serre constituent les enjeux majeurs d'aujourd'hui et de demain. Il est primordial d'agir pour limiter le réchauffement climatique, afin d'améliorer la qualité de vie des générations d'aujourd'hui tout en assurant celles des générations futures.

Tout projet d'aménagement a des impacts à long terme sur l'environnement, tels que l'accroissement des consommations d'énergie, des rejets d'eau polluée ou la production de déchets.

Les acteurs de l'aménagement du territoire détiennent les clés pour répondre de manière globale et efficace aux enjeux du développement durable : de la maîtrise énergétique des bâtiments aux infrastructures collectives de transport, en passant par l'aménagement urbain et la politique de l'eau. Ces actions peuvent être menées à l'échelle locale pour avoir des effets à l'échelle nationale voire internationale, grâce à des aménagements respectueux de l'environnement à l'échelle de quartiers. Ainsi, les écoquartiers se sont multipliés depuis le début des années 2000, en France comme à l'étranger. Ce mouvement s'accélère à partir de 2007, avec le Grenelle de l'Environnement qui recommande la construction d'« un écoquartier avant 2012 dans toutes les communes qui ont des programmes de développement de l'habitat significatif », c'est-à-dire dans presque toutes les communes de France.

Situé à Saint-Maur-des-Fossés dans le département du Val-de-Marne et actuellement en friche urbaine, le site de la ZAC des Facultés représente une opportunité pour l'élaboration d'un écoquartier. La ville souhaite mettre en place sur ce territoire urbain de plus de six hectares des logements, des bureaux et divers équipements publics.

La première partie est consacrée à la description du contexte national et régional du projet, puis à l'analyse du rôle et des exigences de l'écoquartier et des référentiels existants, afin d'établir la problématique répondant aux multiples enjeux.

Les objectifs permettant d'assurer un impact minimal du quartier sur l'environnement et concernant à la fois la gestion écologique, le volet social et les aspects économiques sont fixés de manière précise dans la deuxième partie. Le diagnostic territorial et la proposition d'aménagement détaillée du site constituent la dernière partie.

La proposition d'aménagement devant à la fois relever les défis environnementaux et répondre aux enjeux du territoire, il est nécessaire de les analyser afin qu'elle soit la plus cohérente possible. Quels leviers d'action faut-il utiliser, et comment faut-il les concilier pour atteindre les objectifs fixés? Quelles performances peut-on exiger aujourd'hui pour répondre aux enjeux de demain? Quel pouvoir a l'écoquartier pour limiter le réchauffement climatique et est-il indispensable ?

LES ECOQUARTIERS : UNE NECESSITE FACE AUX DEFIS ACTUELS ET FUTURS

I. Contexte et enjeux du développement durable à l'échelle nationale

1) Le réchauffement climatique : un constat alarmant

◆ *Causes et conséquences du réchauffement de la planète*

Jusqu'au XXème siècle, la valeur fondamentale était le développement économique et l'innovation pour accroître la production. Les températures se sont élevées en moyenne dans le monde de 0,6°C et de 0,9°C en France. Le quatrième rapport du Giec, publié en 2007, prédit une augmentation des températures de 1,8 à 4°C en 2100 par rapport à la fin du XXème siècle si aucune mesure n'est prise. Or ce réchauffement aura pour conséquence un changement irréversible du climat, avec une amplification des phénomènes météorologiques déjà constatés ces dernières années, comme les vagues de chaleur plus fréquentes, les précipitations de plus en plus intenses...

Les concentrations de gaz à effet de serre sont aujourd'hui telles que du fait de la durée de vie dans l'atmosphère de ces gaz, les processus de réchauffement sont engagés pour plus d'un millénaire.

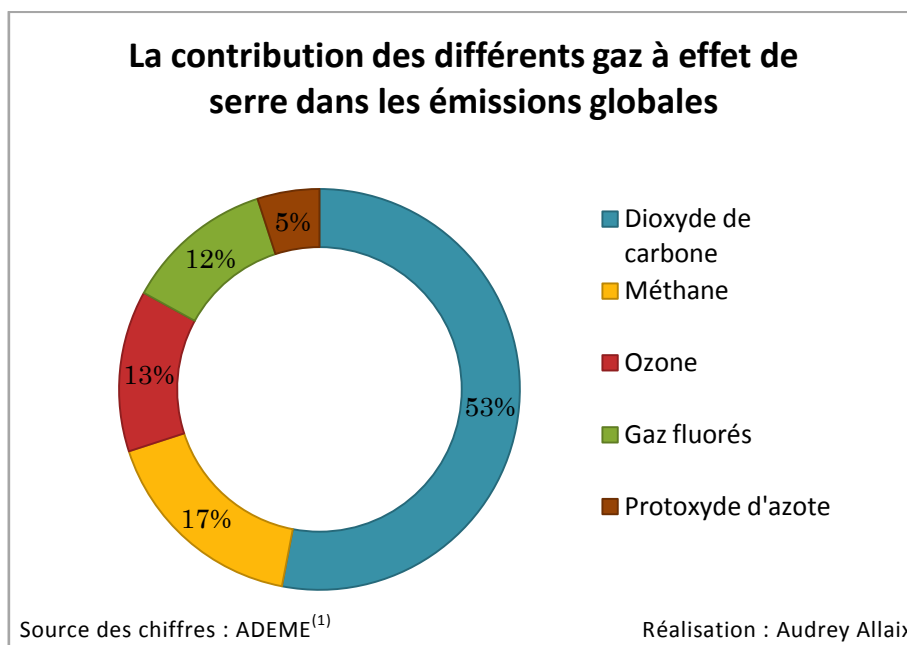


Figure 1: La contribution des différents gaz à effet de serre dans les émissions globales

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre puisqu'il représente 53% des émissions de gaz à effet de serre.

Les émissions de gaz à effet de serre à l'origine de ces phénomènes sont directement liées à l'activité humaine et plus particulièrement aux consommations d'énergie. En effet, 80% de la consommation énergétique mondiale (50% en France) et des émissions de gaz à effet de serre résultent des combustibles fossiles, le plus consommé au monde étant le pétrole. Ainsi, le premier des quatre derniers rapports du GIEC⁽²⁾, remis en Février 2007, permet d'affirmer à 90% que le réchauffement climatique observé au cours du XXème siècle est directement lié à l'activité humaine.

Aujourd'hui, les villes accueillent plus de la moitié de la population et accueilleront plus des trois quarts en 2050. Ainsi, la prise de conscience des dégâts causés par deux siècles d'utilisation intensive des combustibles fossiles laisse présager un changement profond de la forme des villes de demain et des modes de vie des citoyens.

◆ *Le Facteur 4 : un objectif ambitieux*

Pour empêcher toute modification dangereuse du climat liée aux activités humaines, la température annuelle moyenne ne doit pas augmenter de plus de 2 °C selon le GIEC ⁽²⁾.

Le protocole de Kyoto a ainsi fixé en 1997 le premier des objectifs quantifiés juridiquement, contraignant ainsi les pays signataires à réduire leurs émissions à l'horizon 2008-2012. Différents documents cadre ont été alors adoptés, dont la plus volontariste est la Stratégie nationale de développement durable (SNDD) qui pose le principe du Facteur 4 à l'horizon 2050.

L'objectif visé par les climatologues est de diviser par 2 les émissions mondiales de CO₂ par rapport au niveau de 1990 à l'horizon 2050. En tant que pays industrialisé, la France s'est engagée à réduire ses émissions par 4, c'est ce que l'on appelle le Facteur 4.

La France a alors inscrit cet objectif successivement dans sa Stratégie Nationale de Développement Durable en juin 2003, dans le Plan Climat en juillet 2004, puis dans la loi programme fixant les orientations de sa politique énergétique en juillet 2005. Pour respecter cet engagement, il faut réduire de 3% par an nos émissions de CO₂ sur les 50 prochaines années.

Ces objectifs ne pourront être atteints que par l'action sur le terrain des acteurs locaux et des collectivités, dont les choix d'investissement, de technologies, de modes de vie et d'aménagement ont des conséquences à long terme.

2) La consommation énergétique : un enjeu essentiel

◆ *La situation actuelle*

Toutes les prévisions de demande énergétique envisagent une augmentation de la consommation à l'horizon 2020 à cause notamment de l'accroissement démographique dans les pays du sud et du développement économique de pays comme la Chine et l'Inde.

Nous dépasserons probablement les 9 milliards d'habitants en 2050. C'est pourquoi il est nécessaire de changer nos comportements et nos modes de vie le plus rapidement possible.

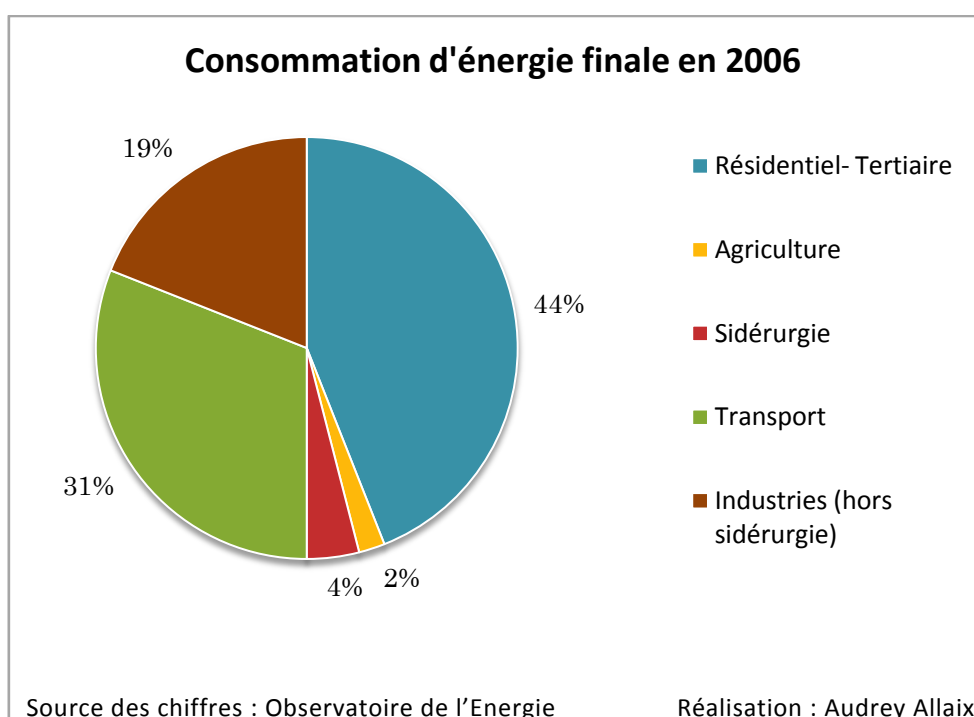


Figure 2: Contribution d'énergie finale en 2006

En 2006, 75 % de l'énergie finale a été consommée pour les transports et le bâtiment par les Français.

Or ces deux secteurs économiques ne sont pas encore parvenus à faire décroître leurs émissions. En effet, le secteur des transports reste dépendant des hydrocarbures, et celui du bâtiment subit l'augmentation continue du nombre de bâtiments et l'apparition de nouveaux usages énergétiques comme l'ordinateur domestique, le séchage du linge, la climatisation...

◆ *Le bilan énergétique des bâtiments : un large domaine d'action*

Le secteur du bâtiment étant le premier consommateur d'énergie, il constitue un levier important et incontournable pour répondre aux engagements nationaux du Facteur 4, d'autant plus que les choix effectués aujourd'hui nous engagent pour la durée de vie des bâtiments et des équipements, c'est-à-dire pour plusieurs dizaines d'années. Le bâtiment est ainsi au cœur de la stratégie française de développement durable, depuis le Grenelle de l'environnement.

Les bâtiments participent pour 43% à l'énergie consommée en France et pour 25% à l'émission de gaz à effet de serre (source : ADEME⁽¹⁾, 2008). L'énergie est consommée pour deux tiers dans les logements et pour un tiers dans le secteur tertiaire. En moyenne nationale, un bâtiment utilise 170 kilowatts heure par m² et par an de chauffage.

Ainsi, chaque Français consomme plus d'une tonne d'équivalent pétrole par an, ce qui correspond à une demi-tonne de carbone libérée dans l'atmosphère, soit près de deux tonnes de CO₂ émises chaque année par chaque Français.

Pour limiter voire diminuer ces émissions, il faut utiliser des sources d'énergie autres que le pétrole, comme les ressources naturelles (luminosité, vent, chaleur des sous-sols...). Ainsi l'un des objectifs globaux de l'Union Européenne pour 2020 est d'atteindre 20% d'énergies renouvelables dans sa consommation d'énergie finale. En France, l'objectif est de passer de 10,3% en 2005 à 23% en 2020 d'énergies renouvelables (source : Commission Européenne).

Les régions doivent donc aujourd'hui affirmer toutes leurs ressources en énergie renouvelable, de l'éolien à l'hydraulique en passant par la biomasse, le solaire thermique ou la géothermie, et les exploiter le plus intelligemment possible.

3) L'eau : une ressource à préserver

◆ *La consommation d'eau en France*

Dans sa vie domestique, un Français consomme en moyenne 150 litres d'eau par jour. Ce chiffre varie sensiblement, selon la région, le climat, l'habitat ou tout simplement le mode de vie de chacun.

A ce chiffre de consommation domestique personnelle, il faut ajouter l'ensemble des consommations collectives auxquelles chacun participe : écoles, hôpitaux, lavage des rues, consommations dans le cadre du travail...

Une fois additionnées ces différentes sources de consommation, on obtient une moyenne d'environ 200 litres par jour et par personne.

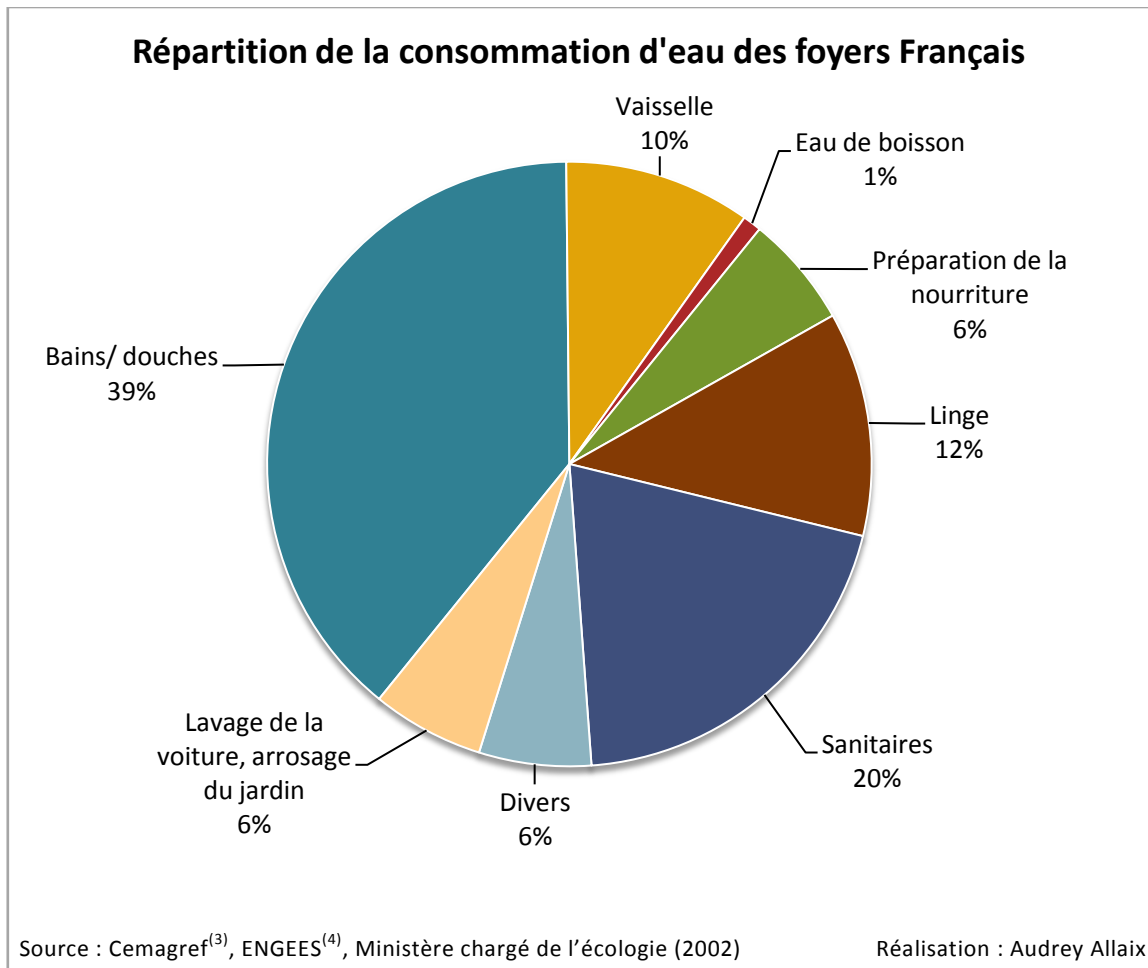


Figure 3: Répartition de la consommation d'eau des foyers Français

Chaque année, 6 milliards de m³ d'eau sont consacrés à la distribution d'eau potable pour des usages collectifs, industriels et domestiques. Le jardin, le linge et les sanitaires représentent 44% de l'eau potable consommée.

La gestion de l'eau en France est organisée suivant les principes de la directive européenne cadre sur l'eau de 2000, avec notamment les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE).

Les engagements du Grenelle de l'Environnement imposent d'atteindre d'ici 2015 un « bon état écologique de l'eau » en France, sachant qu'une eau en bon état est définie comme étant favorable à des vies animale et végétale riches et variées, sans produits toxiques et suffisamment disponible pour satisfaire tous les usages.

◆ *Les eaux pluviales et leurs perspectives*

La gestion des eaux pluviales est aujourd'hui un problème pour les villes. L'augmentation des surfaces imperméabilisées due à l'urbanisation a entraîné l'accroissement des volumes d'eau à traiter. En cas de débit important, l'eau déborde car il y a saturation des réseaux. Il y alors inondation et l'eau se déverse parfois directement dans les cours d'eau, ce qui contribue à leur pollution.

Ainsi, en milieu urbain, 45% des eaux de pluies ruissellent (ne s'évaporent pas et ne s'infiltrant pas dans le sol) et doivent être évacuées.

Or certains usages ne nécessitent pas de disposer d'une eau dont la qualité atteigne celle des eaux destinées à la consommation humaine : il s'agit par exemple, selon l'Office International de l'Eau (OIEau), de l'arrosage des espaces verts, du lavage des sols, de la voirie ou des véhicules, de la recharge des réserves à incendies, mais aussi de l'alimentation des chasses d'eau.

Il faut donc favoriser la récupération des eaux de pluie pour ces usages afin de limiter les impacts de leur rejet en milieu urbain en préservant les nappes phréatiques et de permettre aux usagers de faire des économies tout en préservant la ressource en eau. Pour cela, un crédit d'impôt a été voté dans le cadre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006.

Le stockage des précipitations possède un autre avantage puisqu'il passe par l'installation d'ouvrages en milieu humide tels que les fossés enherbés ou noues, qui sont source de biodiversité et répondent au besoin de nature des citoyens.

4) Les déplacements

◆ *Les chiffres-clés*

Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz carbonique. En effet, il représente 31% de la consommation d'énergie finale de la France en 2006, 26% des émissions de gaz à effet de serre en France, et 34% des émissions de CO₂. Le transport routier représente 80% de la consommation énergétique liés aux transports de tous types.

Entre 1973 et 2006, les transports sont passés de 20 à 31% de la consommation d'énergie finale (source : Observatoire de l'énergie). Cette hausse s'explique notamment par la progression du transport routier au détriment des transports ferroviaire et fluvial, pourtant beaucoup moins polluants.

En moyenne, chaque Français parcourt 15000 km par an, et 83% des kilomètres parcourus sont effectués en voiture particulière.

◆ *Les modes de transports en milieu urbain*

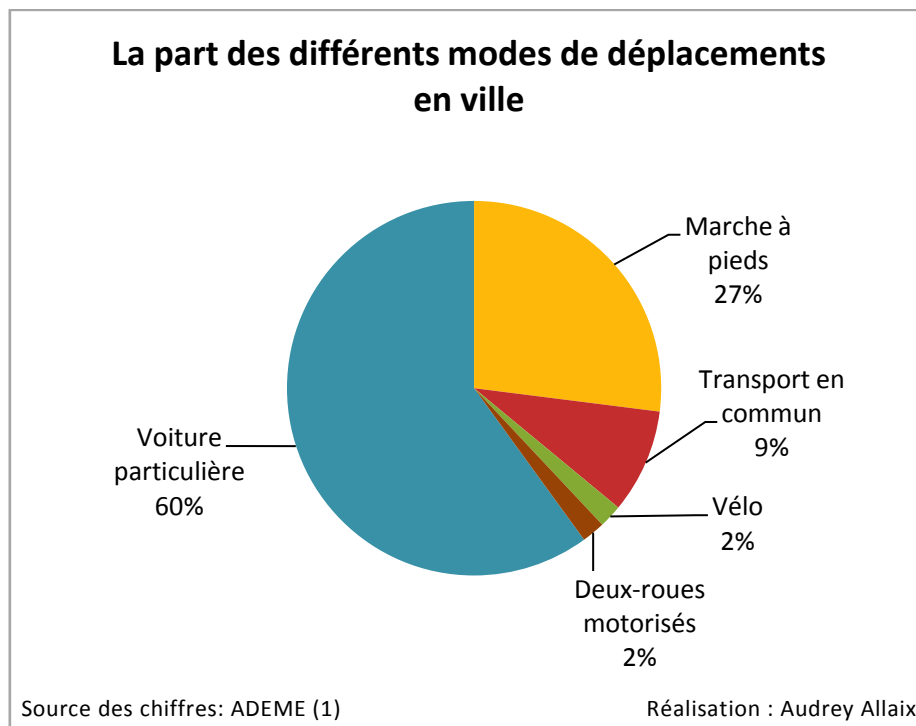


Figure 4: La part des différents modes de déplacements en ville

En ville, 50% des déplacements sont inférieurs à trois kilomètres, sachant que le vélo est le mode de transport le plus rapide pour parcourir moins de cinq kilomètres. Pourtant, en ville, les Français utilisent leur voiture particulière pour 60% de leurs déplacements.

Il faut donc adopter et développer les modes de transports non polluants comme le vélo ou les transports en commun afin de réduire l'utilisation de la voiture, et les nuisances qui lui sont associées telles que la pollution et le bruit.

Cependant, ces changements impliquent des aménagements spécifiques et de nombreux bouleversements dans le paysage urbain, comme par exemple la mise en place d'un réseau de tramway.

5) Les déchets et leur impact sur l'environnement

◆ *La production de déchets et son évolution*

La gestion des déchets est un enjeu économique et environnemental majeur. Chaque Français produit chaque année 590 kg de déchets. Or d'après l'ADEME⁽¹⁾, un consommateur éco-responsable produit en moyenne 26 kg de déchets.

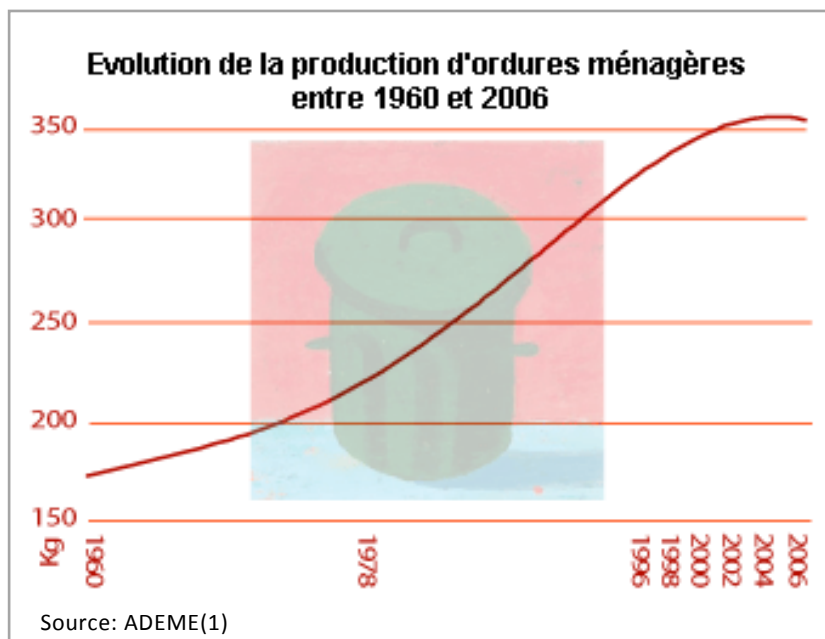


Figure 5: Evolution de la production d'ordures ménagères entre 1960 et 2006

Au niveau des ordures ménagères, la production annuelle de chaque Français a doublé les 40 dernières années. En 2006, chaque Français a produit 354 kg de déchets ménagers. La même année, 61% du gisement global des déchets d'emballages ont été recyclés puis valorisés énergétiquement, et 1,8 Mt de compost ont été produites à partir de 5,2 Mt de déchets verts (source : ADEME⁽¹⁾).

◆ *La gestion des déchets : les défis à relever*

Récemment, le Grenelle de l'Environnement a permis la naissance en 2009 du plan d'actions sur les déchets couvrant la période 2009-2012. Celui-ci donne notamment la priorité à la réduction des déchets à la source, au développement de la réutilisation et du recyclage et la réduction de l'incinération et du stockage.

Ce plan a ainsi pour principaux objectifs de réduire de 7% la production d'ordures ménagères par habitant et par an de 2009 à 2014, d'atteindre un taux de recyclage matière et organique de ces déchets de 45% en 2015 contre 24% en 2004, et un taux de 75% dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets des entreprises (hors bâtiment et travaux publics, agriculture, industries agro-alimentaires et activités spécifiques).

Le premier objectif implique de réduire de 5 kg la production de déchets par personne et par an, le Grenelle de l'Environnement partant du principe que « le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas ».

Pour réaliser la démarche nécessaire, tous les acteurs concernés doivent s'y impliquer, de l'Etat aux citoyens en passant par les collectivités locales.

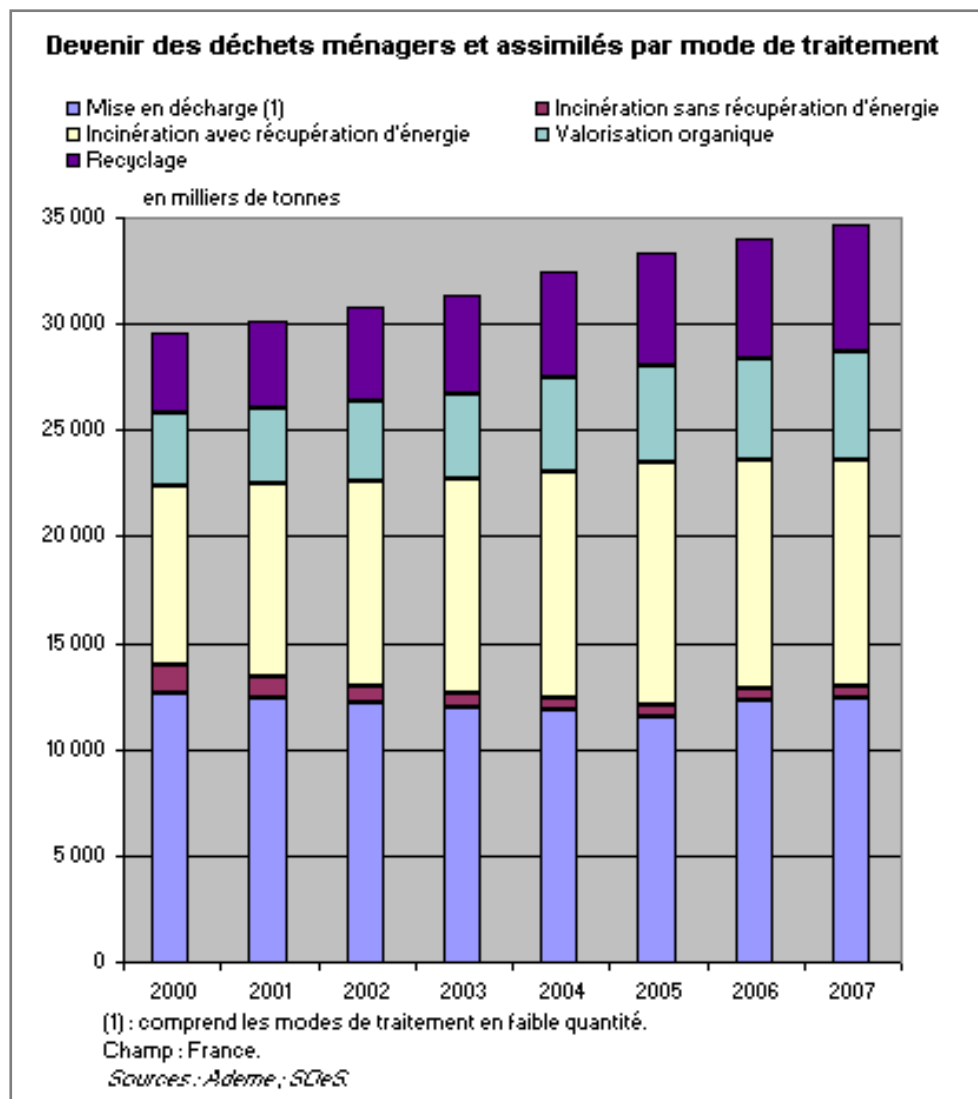


Figure 6: Devenir des déchets ménagers et assimilés par mode de traitement

6) Le bruit : un enjeu de santé publique

◆ Les nuisances sonores en milieu urbain et leurs causes

La gestion de l'environnement sonore urbain représente un enjeu à la fois sanitaire et social pour les aménageurs. La majorité des Français dénoncent les nuisances sonores comme la première gêne dans leur vie quotidienne, et 87 % des Français privilégient l'absence de bruit à la présence d'espaces verts et l'absence de pollution lors du choix de leur logement.

Les causes des nuisances sonores peuvent être multiples : le transport terrestre ou aérien, les activités industrielles ou le voisinage. Cependant, 80% des nuisances sont dues aux transports, dont 68% au transport routier et 12% au transport ferroviaire.

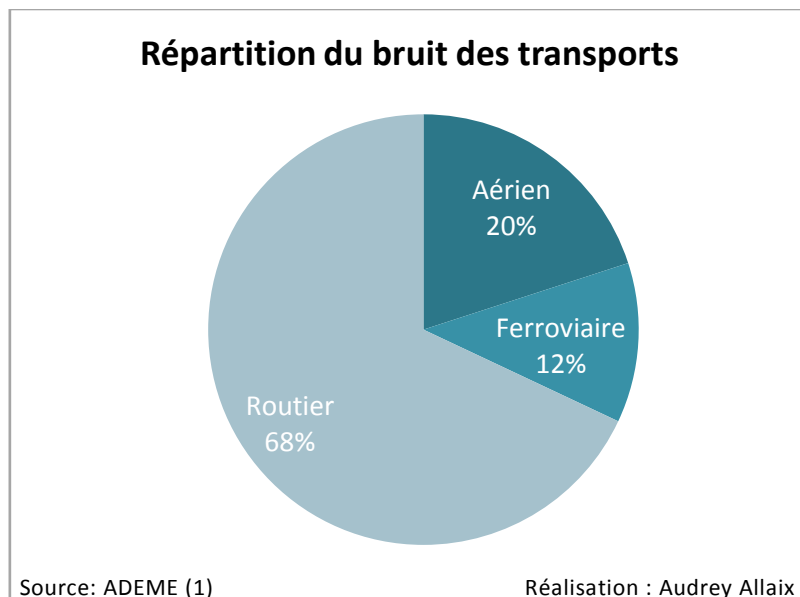


Figure 7: Répartition du bruit des transports

◆ *Le rôle de l'urbanisme dans la réduction de l'impact des nuisances sonores*

En France, 350 000 logements sont proches de voies de transport terrestre et sont soumis à un haut niveau d'émissions sonores. Celles-ci ont des impacts sur la santé, comme la perte totale ou partielle de l'ouïe pour les cas les plus graves.

Une loi contre le bruit est née en décembre 1992 pour réglementer les activités bruyantes. Elle fixe notamment des règles pour l'urbanisme et la construction au voisinage d'infrastructures de transport.

Les nuisances sonores étant pour la grande majorité liées aux déplacements routiers, eux-mêmes dépendant des choix de développement urbain, la gestion des nuisances sonores constitue pour l'urbaniste un champ d'action qui ne doit pas être négligé.

En effet, l'aménageur urbain a le pouvoir d'intégrer le problème bien avant la réalisation du projet, et peut donc agir de manière efficace, à grande échelle et sur le long terme afin de réduire les effets du bruit sur la santé ou sur les relations sociales des habitants.

II. La région Ile-de-France : un territoire aux multiples défis

1) Une forte demande énergétique

◆ *Causes et conséquences des besoins énergétiques de la région*

L'Ile-de-France est la région française la plus peuplée et affiche une forte densité démographique. En effet, elle représente 18,2% de la population nationale (avec 11,4 millions d'habitants), et occupe seulement 2% du territoire.

Ses besoins énergétiques sont importants car une forte activité économique y est concentrée. Ainsi, l'Ile-de-France est un des plus grands pôles européens d'activités, et concentre 5 millions d'emplois dont 85% dans le secteur tertiaire.

Au moins neuf Franciliens sur dix vivent en ville, mais la région est également rurale puisqu'elle est constituée de 80% d'espaces naturels et agricoles.

L'Ile-de-France est la région Française qui consomme le plus d'énergie avec 24,6 millions de tonnes équivalent pétrole (tep) en 2005, ce qui représente 15% de la consommation nationale. Les produits pétroliers représentent plus de la moitié des produits énergétiques utilisés.

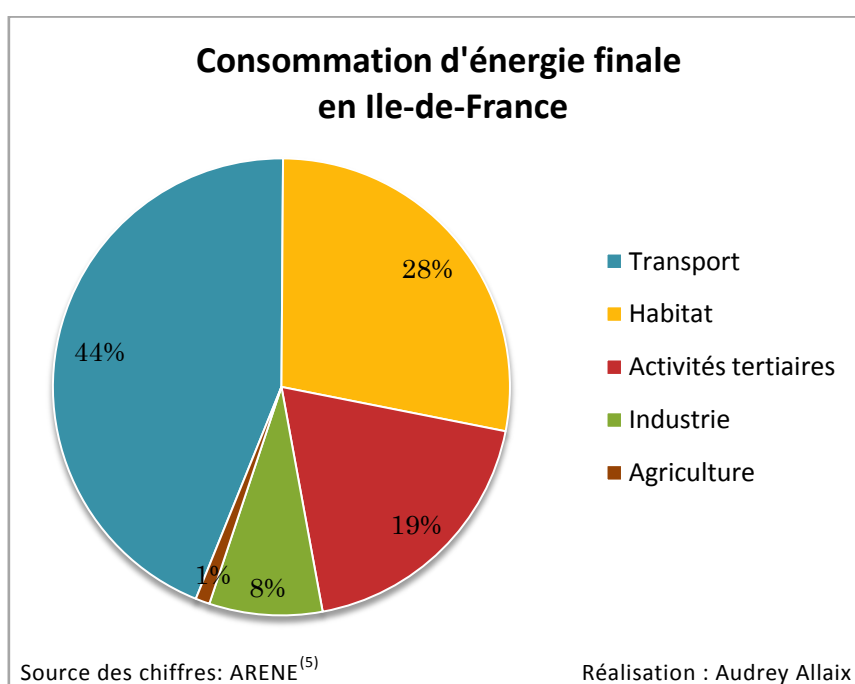


Figure 8: Consommation d'énergie finale en Ile-de-France

Depuis 1990, la consommation d'énergie finale augmente de 1% par an, contre 0,8% à l'échelle nationale. Cette croissance est due principalement au secteur des transports, premier poste de consommation avec 44% de la consommation finale. Ce chiffre s'explique par des trafics routiers très intensifs et la présence de deux aéroports internationaux.

Les énergies utilisées pour les transports proviennent à 98% des produits pétroliers. Le secteur des transports est ainsi le premier responsable des émissions de polluants en Île-de-France.

◆ *Les transports franciliens : premier poste de consommation*

Entre 1990 et 2005, la consommation d'énergie des transports en Île-de-France a augmenté d'un quart. Les efforts pour réduire la consommation des véhicules et pour privilégier les transports en commun sont compensés par l'augmentation du nombre de véhicules et de trajets effectués, y compris sur de très courtes distances (parfois moins d'un kilomètre).

Une étude de l'IAU îdF⁽⁶⁾ montre que 50,2 % des actifs franciliens utilisent leur voiture pour se rendre au travail alors qu'ils ne sont que 37,3 % à prendre les transports en commun.

Pourtant, l'Île-de-France possède le réseau de transport en commun le plus complet et le plus efficace au monde. Les transports terrestres sont ainsi le premier secteur d'activité à l'origine des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France (27% du total), devant le secteur résidentiel (24%).

La région s'engage à travers son plan de mobilisation à renforcer la qualité et l'offre de transport pour tous les franciliens. De même, elle a élaboré la Charte régionale des circulations douces et participe à la mise en œuvre des schémas départementaux cyclables.

◆ *Le bâtiment et ses nouveaux enjeux*

Le secteur résidentiel est le deuxième poste de consommation, et 67% de cette consommation énergétique est due au chauffage des logements (2005). La part élevée des activités tertiaires dans la consommation finale s'explique par l'importante quantité de bureaux et commerces.

L'incinération des déchets est très pratiquée en Île-de-France puisqu'elle représente 85% des filières de valorisation.

Les énergies renouvelables sont très peu utilisées dans la région, sauf la géothermie grâce au Dogger, nappe d'eau chaude reposant entre 1500 et 1800 mètres sous le bassin parisien. Ainsi, 80 % de l'énergie géothermique française sont produits en Île-de-France (source : Conseil Régional d'Île-de-France).

En 2005, 34 installations ont permis de chauffer l'équivalent de 142 000 logements en réseau de chaleur. L'Ile-de-France est ainsi exemplaire en matière de géothermie, et plus particulièrement le Val-de-Marne avec notamment l'installation géothermique de Créteil qui a permis de chauffer l'équivalent de 6500 logements en 2005. Le premier bâtiment à énergie positive est le lycée de Limeil-Brévannes dans le Val-de-Marne.

Les objectifs du facteur 4 semblent ainsi aujourd'hui difficiles à atteindre compte-tenu des tendances du développement urbain francilien, comme la consommation d'espace et le desserrement de la ville, les disparités spatiales et l'augmentation des mobilités. Les comportements induits par les choix d'urbanisme ont un fort impact sur les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre. Il faut ainsi définir des structures et des formes urbaines efficaces favorisant les mutualisations, la compacité et les courtes distances. Ce sont les nouveaux enjeux des années à venir.

2) La lutte contre la pollution de l'eau et les nuisances sonores

La pollution de l'eau est élevée en Ile-de-France. C'est pourquoi la région consacre une grande part de son budget à la collecte et la dépollution des eaux usées et pluviales. Le prix de l'eau en Ile-de-France est deux fois plus élevé que dans les autres régions. La moyenne régionale est de 3,83 euros par m³ (source : Observatoire des Usagers de l'Assainissement en Ile-de-France Obusass). Dans le cadre de la politique régionale de l'eau, une des actions encouragées est la maîtrise des ruissellements urbains par des techniques paysagères.

Le bruit est la première nuisance ressentie par les Franciliens, d'après une étude réalisée en 2005 par la région. L'exposition au bruit urbain, routier, ferroviaire et aérien a des effets négatifs avérés sur la santé, tels que des états anxieux ou des troubles du sommeil.

Le conseil régional consacre ainsi chaque année une part de son budget à la lutte contre le bruit, avec des interventions comme la modification des semelles de frein des rames du RER C qui a permis de réduire jusqu'à 50 % les nuisances sonores le long des lignes.

L'appui financier de la région pour assurer la prise en compte de tous ces aspects lors de l'élaboration d'un projet d'aménagement permet de répondre aux nouveaux enjeux de développement durable des territoires.

Ainsi, l'aménagement de la ZAC⁽⁷⁾ de Saint-Maur-des-Fossés devra à la fois assurer une consommation d'énergie minimale, favoriser l'utilisation des transports en commun ou de modes de déplacements doux, mais aussi la maîtrise des ruissellements des eaux pluviales et la limitation des nuisances sonores au sein du quartier.

III. L'écoquartier : rôle et exigences

1) Un quartier expérimental

◆ *Les fonctions d'un écoquartier*

La mise en œuvre des engagements du Grenelle de l'environnement a permis d'établir les fonctions que doit remplir un écoquartier ou quartier durable. Ainsi, un écoquartier doit conjuguer de hautes performances énergétique et environnementale liées au bâtiment, à l'eau, aux déchets ou à la biodiversité, et la mise en place de mixités sociale et fonctionnelle, ainsi que la participation des citoyens.

◆ *Un périmètre pertinent pour expérimenter un urbanisme durable*

D'après les géographes Cyria Emélianoff et Catherine Charlot-Valdieu, *“l'échelle d'un quartier s'avère pertinente dans une approche de développement durable : à l'heure où l'on ne maîtrise pas encore toutes ses dimensions à l'échelle d'une ville, le quartier, plus homogène, permet d'expérimenter des mesures appropriées au territoire et à ses spécificités”*.

Le quartier constitue donc un terrain d'expérimentations qui pourront être développés à l'échelle d'une ville si elles s'avèrent réussies. Développer des quartiers durables pourra donc mener vers une ville durable.

Cependant, d'après Taoufik Souami, maître de conférences à l'Institut français d'urbanisme, un quartier est *« une partie d'une ville où il faut procurer aux gens, d'une manière harmonieuse, tous les services nécessaires pour y vivre »*. Il ne suffit donc pas d'accumuler toutes les solutions techniques connues pour élaborer un écoquartier. Il faut que les habitants aient la maximum d'équipements à proximité, comme des commerces de proximité.

Cette échelle permet également d'impliquer les habitants, puisque les habitants se sentent en général directement concernés par le quartier dans lequel ils vivent. Il constitue en effet leur environnement quotidien. Leur qualité de vie dépendant donc en partie de la vie du quartier, ils seront donc plus aptes à agir au sein de ce périmètre afin d'assurer la gestion écologique et la préservation de l'environnement.

Mais il ne faut pas se limiter aux frontières du quartier lors de l'élaboration d'un écoquartier, puisque la mobilité des habitants constitue un enjeu majeur pour le respect de l'environnement. Par exemple, un aller-retour de 25 km par jour en voiture consomme davantage d'énergie chaque année que le chauffage d'une maison individuelle basse énergie.

Il faut donc conjuguer, entre autre, l'efficacité énergétique des bâtiments et la réduction des transports des résidents pour élaborer un quartier durable.

2) Les écoquartiers existants et leurs apports

◆ *Des références utiles malgré des contextes différents*

Une dizaine d'écoquartiers de différentes dimensions ont été conçus à la fin des années 1990, dans les pays du Nord de l'Europe principalement. Ils attirent aujourd'hui des milliers de visiteurs : BedZed à Beddington au Royaume-Uni, Bo01-Västra Hamnen à Malmö et Hammarby Sjöstad à Stockholm en Suède, Vesterbro à Copenhague au Danemark, Vauban à Fribourg-en-Brisgau et Kronsberg à Hanovre en Allemagne, Eva-Lanxmeer à Culemborg aux Pays-Bas.

Certains ont été réalisés pour constituer un projet de démonstration lors d'expositions internationales centrées sur le développement durable, comme le quartier Kronsberg à Hanovre qui a été créé à l'occasion de l'Exposition universelle de 2000. D'autres ont été programmés dans le cadre d'une politique de développement durable d'agglomération (Stockholm), ou sont nés à l'initiative d'associations d'habitants (quartier Vauban). Enfin, certains ont été mis en œuvre par un promoteur écologiste, comme le quartier BedZeD dans la banlieue de Londres.

Même s'ils sont nés dans des contextes différents, tous ces quartiers ont concentré des procédés d'efficacité énergétique des bâtiments, des énergies renouvelables, des mesures de gestion écologique du cycle de l'eau et des déchets ou en faveur des mobilités dites douces et du maintien de la biodiversité.

La plupart de ces quartiers visent également une certaine compacité, d'autant plus qu'ils se situent souvent au sein de territoires urbains densément peuplés. Malgré la faible prise en compte du volet social dans ces expérimentations, elles constituent des références utiles pour l'élaboration d'un projet d'urbanisme durable.

◆ *L'intégration du volet social : un impératif pour la durabilité du quartier*

Selon Philippe Madec, architecte et urbaniste engagé de longue date dans la conception d'éco-quartiers, il ne faut pas se contenter de réponses techniques aux seuls problèmes environnementaux. Ils doivent être abordés avec les aspects sociaux, économiques et culturels qui sont tous en interdépendance les uns avec les autres. Pour lui, les traiter de manière isolée n'est pas penser en termes d'« écologie ».

Concevoir un écoquartier doit donc être associé à une pensée générale du territoire, les enjeux environnementaux étant liés aux enjeux sociaux. La participation des habitants et la mixité sociale assurent la pérennité du quartier.

Pour illustrer ce phénomène, on peut citer la ville de Malmö en Suède avec son quartier de haute technologie environnementale qui privilégiait l'exigence environnementale, esthétique et architecturale au détriment de la mixité sociale.

Les coûts de réalisation et de commercialisation étant trop élevés, les logements du quartier étaient peu accessibles à la population locale. Or l'objectif n'était pas de réserver le quartier aux citoyens les plus aisés, d'autant plus que cette situation peut engendrer de nombreux conflits entre les habitants.

Concernant la participation des habitants, de nombreuses missions leur sont confiées dans les écoquartiers existants, comme la gestion des déchets et la fabrication de compost. Dans le quartier d'Augustenborg à Malmö, un habitant a même conçu le système d'écoulement des eaux pluviales. Ainsi, c'est la morale personnelle de chaque habitant qui pousse au respect de l'environnement, et non les réglementations qui leur sont imposées.

◆ *Le végétal : ses multiples avantages*

Pour Philippe Madec, la présence du végétal est indispensable, notamment car la nature devient utilitaire dans les écoquartiers, et n'est plus qu'un facteur d'embellissement.

En effet, d'une part, le végétal est une arme dans la lutte contre le réchauffement climatique : il absorbe et stocke le CO₂, réduit les pics thermiques et contribue à l'abaissement de la température par la fraîcheur que procure son ombre.

D'autre part, les plantations contribuent à la biodiversité puisqu'elles permettent le bon fonctionnement du cycle de l'eau et la création de couloirs écologiques qui favorisent le retour ou le maintien de la faune dans le milieu urbain.

Mais le végétal a aussi une vertu apaisante, surtout en ville où la nature est souvent peu présente et mise sous contrôle de l'homme, limitée à quelques squares ou jardins.

Il faut donc développer au maximum le végétal au sein des écoquartiers, puisqu'il contribue à la gestion écologique du territoire.

3) Les référentiels de performance énergétique des bâtiments

◆ *La démarche HQE : de faibles exigences*

La démarche HQE n'assure pas la qualité globale environnementale d'un projet. Elle repose sur quatorze cibles regroupées en quatre domaines : éco-construction, éco-gestion, confort et santé.

Or le constructeur n'a aucune obligation d'atteindre le maximum de points possibles pour chacune des quatorze cibles, puisqu'il définit lui-même son niveau d'exigences pour chacune d'elles. Ses seules obligations sont d'obtenir un minimum de 19 points sur 45 maximum pour les critères chantier à faibles nuisances, gestion de l'énergie et gestion de l'eau, et d'atteindre au total au moins 30 points sur un total de 110, sachant que les niveaux d'exigence (exigé, performant et très performant) sont plus facilement accessibles pour certaines cibles.

Par exemple, le fait d'implanter un bâtiment en rase campagne permet d'atteindre un niveau très performant sur trois d'entre elles : la qualité de l'air, le confort olfactif et acoustique. Ce bâtiment peut donc très bien ne pas assurer une meilleure gestion économe des déchets ou de l'énergie que des bâtiments non certifiés.

Une autre faiblesse de cette démarche est le traitement de la question de l'implantation seulement au niveau de la parcelle. Ainsi, une entreprise implantée loin de tout réseau de transport public peut voir ses locaux certifiés HQE, malgré sa contribution à l'augmentation des gaz à effet de serre produits par les véhicules de ses employés, donc malgré l'effet négatif sur le bilan carbone d'un territoire.

Cette démarche est donc aujourd'hui dépassée puisque très minimaliste. Elle n'est pas assez ambitieuse pour assurer une vraie qualité environnementale ou un impact minimal sur l'environnement.

◆ *Le manque d'ambition des labels de construction Français*

De nombreux labels d'éco construction existent en France, comme celui des Bâtiments Basse Consommation ou bien celui de la « haute performance énergétique ». Cependant, nos voisins européens comme l'Allemagne ont depuis longtemps fixé des exigences supérieures à ces labels Français, comme avec les labels Passivhaus et Minergie.

Par exemple, les maisons passives existent depuis quinze ans en Allemagne. Il est donc nécessaire de revoir à la hausse nos objectifs et de se tourner vers des labels plus exigeants afin d'atteindre le Facteur 4 d'ici 2050.

Construction : labels et référentiels existants

| Labels / référentiels | objectifs de consommation | certification / promotion critères pris en compte | équipements concernés |
|--|--|--|--|
| RT 2005 (arrêtés : mai 2006 pour le neuf, mai 2007 pour l'ancien) | 80 à 250 kWh / (m2.a) selon les zones climatiques | Isolation thermique, introduction de la bioclimatique et des EnR. | <ul style="list-style-type: none">• système chauffage / refroidissement• production d'ECS• ventilation• éclairage Exprimé en énergie primaire. |
| HPE / HPE EnR (arrêté : mai 2007) | RT 2005 - 10% Pour le THPE EnR, au moins 50% de l'énergie de chauffage doit provenir de la biomasse ou d'un réseau de chaleur utilisant plus de 60 % d'énergies renouvelables | Qualitel - Cerqual | |
| THPE / THPE EnR (arrêté : mai 2007) | RT 2005 - 20% (-30% pour le THPE EnR) | | |
| BBC (arrêté : mai 2007) | Résidentiel neuf : ≈ 50kWh / (m2.a), variable selon l'altitude et la zone climatique. Adaptation française de Minergie® Suisse | Certivéa - Cerqual - Céquami - Promotélec. Référentiel mis en place par Effinergie®. Critères : isolation thermique, EnR, bioclimatique, étanchéité à l'air, ventilation. | |
| Minergie® (Suisse 1996) | Neuf : 42kWh / (m2.a) - Rénovation : 80 kWh / (m2.a) | Prioriterre (Haute-Savoie) Critères : étanchéité à l'air, aération douce, EnR, limitation des ponts thermiques. + équipements et éclairage économes pour Minergie P®. | <ul style="list-style-type: none">• système chauffage / refroidissement• production d'ECS• ventilation Exprimé en énergie finale. Difficile à comparer aux labels français. |
| Minergie P® (plus) (2003) | Neuf : 30 kWh / (m2.a) | M. Eco® : lumière du jour, protection anti bruit, qualité de l'air, de construction / dé-construction, matières premières locales. | |
| Minergie Eco® (2006) | À destination des bâtiments administratifs et locatifs, des écoles. Reprend Minergie® et Minergie P® avec des matériaux sains et écologiques | | |
| Passivhaus® (Allemagne 1990) Maison Passive (France 2007) | Chauffage : 15kWh / (m2.a), quelles que soient l'altitude et la zone climatique Énergie primaire : 120 kWh / (m2.a), électroménager inclus | La Maison Passive France (LaMP®) Critères : étanchéité à l'air, isolation, suppression des ponts thermiques, orientation par rapport au soleil, ventilation, électroménager performant. | <ul style="list-style-type: none">• système chauffage / refroidissement• production d'ECS• ventilation• tous les équipements de la maison |

Énergie primaire : énergie contenue dans les combustibles avant leur transformation (énergie primaire = énergie finale + pertes + consommation utilisée pour produire et transformer l'énergie) - Énergie finale : énergie mesurée au compteur - HPE : haute performance énergétique - THPE : très haute performance énergétique - BBC : bâtiment basse consommation - EnR : énergies renouvelables - ECS : eau chaude sanitaire.

Source : www.ddmagazine.com

Figure 9: Construction: labels et référentiels existants

◆ Des bâtiments à énergie positive pour atteindre le Facteur 4

Selon Pierre Hérant, Chef du Département bâtiment et urbanisme à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, les réglementations thermiques successives pour les bâtiments neufs ne sont pas suffisantes pour atteindre l'objectif du Facteur 4.

Ainsi, il faut qu'une grande partie, voire la totalité des bâtiments neufs ne soient plus consommateurs, mais producteurs nets d'énergie grâce à une forte intégration d'énergies renouvelables dès leur conception.

En effet, la majeure partie du parc existant, c'est-à-dire le parc ancien, ne pourra pas atteindre l'objectif du Facteur 4 pour des raisons techniques ou économiques, malgré les réhabilitations énergétiques. Or ces bâtiments construits avant les réglementations thermiques pourraient représenter 60 à 75% du parc en 2050. C'est pourquoi la compensation avec de hautes performances énergétiques pour tous les bâtiments neufs est primordiale.

Les bâtiments à énergie positive font d'ailleurs l'objet d'un article de la Loi grenelle 1, qui mentionne que « *Toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2020 présentent, sauf exception, une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions* ». Mettre en place dès aujourd'hui ce type de bâtiments permet donc de répondre aux enjeux de demain.

Pour conclure, il est urgent d'agir pour limiter les dégâts environnementaux de l'homme sur la planète. Il faut repenser les techniques, du bâtiment à l'eau en passant par les déchets, pour assurer la qualité de vie des générations futures.

Ces actions peuvent se mener à l'échelle d'un écoquartier, qui semble adaptée à la mise en place de solutions locales. La question que l'on peut se poser porte donc sur la nature de ces solutions et surtout sur leur capacité à se conjuguer afin d'obtenir un bilan global d'impact sur l'environnement le plus faible possible.

Comment concilier les performances environnementales, économiques et sociales au sein d'un quartier et quels objectifs peut-on se fixer ?

LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX, SOCIAUX ET ECONOMIQUES POUR LE QUARTIER

Pour répondre à la problématique de la première partie, un certain nombre d'objectifs sont à établir.

Ces objectifs répondent aux enjeux de respect de l'environnement, tels que la performance énergétique des bâtiments et la gestion des déchets, mais aussi aux enjeux sociaux telles que la participation et la mixité sociale, et aux enjeux économiques comme les surcoûts de construction.

Les objectifs sont classés en deux catégories : les objectifs quantitatifs, c'est-à-dire pour lesquels il est possible de donner un chiffre précis, et les objectifs qualitatifs.

I. Les objectifs quantitatifs

Le tableau suivant permet de regrouper les objectifs par indicateurs, ou thèmes. Ils sont établis par rapport à un référentiel cité dans la deuxième colonne et dont la source se trouve sous le tableau. Les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs sont décrits après le tableau.

LES OBJECTIFS QUANTITATIFS

| INDICATEUR | REFERENTIEL | OBJECTIF |
|----------------|---|---|
| Energie | Bâtiments à énergie positive | Tous les bâtiments tertiaires du quartier à énergie positive |
| | Logements passifs | Tous les logements passifs |
| Eau | Consommation de 150 litres par jour et par personne pour la vie domestique (moyenne française) (1) | Consommation inférieure ou égale à 75 litres par jour et par personne pour la vie domestique |
| Déchets | Production de 354 kg/habitant/an d'ordures ménagères (2006) (2) | Production inférieure à 230 kg/habitant/an d'ordures ménagères |
| | Recyclage de 24% des déchets d'emballages et des entreprises (2004) (3) | Recyclage d'au moins 75% des déchets d'emballages et des entreprises |
| | Compost de 35% de déchets verts et autres (2006) (4) | Compost d'au moins 90% des déchets verts et biodéchets des ménages |
| Bruit | Limite de 60 dB(A) ⁽¹⁸⁾ le jour, et 55 dB(A) ⁽¹⁸⁾ la nuit en façade des habitations (5) | Bruit inférieur ou égal à 60 dB(A) ⁽¹⁸⁾ le jour, et 55 dB(A) ⁽¹⁸⁾ la nuit en façade des habitations |
| Végétal | Superficie maximale d'espaces verts | Superficie égale ou supérieure à 20% de la surface totale du quartier |
| Coûts | Surcoût de 30% d'un bâtiment à énergie positive par rapport à la moyenne Nationale(6) | Surcoût des bâtiments tertiaires de 30% par rapport à la moyenne |
| | Surcoût des logements passifs de 7 à 10% par rapport au tarif traditionnel (7) | Surcoût des logements inférieur à 10% par rapport au tarif traditionnel |
| | La moyenne du prix de l'eau en Ile-de-France est de 3,83€ par m ³ (8) | Coût de l'alimentation en eau inférieur à la moyenne francilienne |

Tableau 1: Les objectifs quantitatifs

(1) http://www.eaufrance.fr/?rubrique189&debut_chiffre_cles=5#pagination_chiffre_cles

(2) <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12549>

(3) <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12847>

(4) <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12549>

(5) http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=49933B7522574DD706062BC5391B9BA4.tpdjo02v_2?cidTexte=JORFTEXT000000179257&dateTexte=20000920

(6) http://www.mines-energie.org/Conferences/CR_070220.pdf

(7) <http://pagesperso-orange.fr/archicaro/MP%20et%20couts.htm>

(8) <http://www.obusass-idf.fr/manifeste-droit-eau/droit-a-leau.htm>

1) La performance énergétique des bâtiments

Le choix de bâtiments tertiaires à énergie positive et de logements passifs permet d'obtenir un quartier à énergie positive.

Il est donc à la fois autosuffisant, et contribue à l'approvisionnement en énergie d'un territoire plus large, comme la commune ou la région, grâce à la restitution sur ces réseaux de l'énergie non consommée sur place.

Un bâtiment à énergie positive est conçu de manière à limiter sa consommation d'énergie pour le chauffage, le rafraîchissement, l'éclairage et le fonctionnement des auxiliaires (ventilateurs, pompes...) mais aussi pour la production d'eau chaude sanitaire et la consommation des appareils électriques (bureautique, électroménager...).

Une fois cette consommation réduite au minimum, on peut rendre le bâtiment à énergie positive en produisant sur le bâtiment une quantité d'énergie supérieure à sa consommation, notamment à l'aide de panneaux solaires.

Les techniques à mobiliser pour les bâtiments à énergie positive sont notamment une isolation renforcée utilisant le vide qui est le meilleur isolant, des baies vitrées où il rentre plus d'énergie qu'il n'en sort, un double flux généralisé (échangeurs de chaleur sur les extracteurs d'air), le recours au solaire thermique, notamment pour l'eau chaude sanitaire...

Ces techniques sont sensiblement les mêmes pour les logements passifs, qui ne comprennent pas de système de chauffage actif comme par exemple un chauffage central. Ainsi, le soleil, l'isolation, les gains intérieurs suffisent même en hiver pour maintenir le bâtiment à une température agréable.

La conception de l'habitat passif repose sur quatre principes : une très bonne isolation, une ventilation double flux contrôlée avec récupération de chaleur, l'étanchéité à l'air et la valorisation des apports solaires et des apports internes.

2) L'eau

La réduction de la consommation d'eau d'au moins 50% par rapport à la moyenne française est possible grâce à des installations économes en eau comme des aérateurs régulateurs de débit ou des WC à double commande, couplées à l'installation des équipements pour récupérer les eaux de pluie.

Les eaux de pluie couvrent ainsi 100% des besoins en eau potable pour les sanitaires (alimentation des chasses d'eau), le jardin, le linge et d'autres utilisations ne nécessitant pas une eau potable comme le nettoyage des rues ou des sols.

Les récupérateurs d'eaux de pluie se présentent sous forme de cuves ou bassins qui permettent de récupérer l'eau qui s'écoule de la gouttière des constructions (on estime que 80 à 90% de l'eau qui tombe sur un toit est récupérable).

Le dimensionnement des cuves doit s'adapter aux besoins de consommation pour que ce système soit le plus efficace possible. Un traitement minimum (une filtration mécanique par exemple) peut être mis en place pour améliorer la qualité de l'eau récupérée et pour éviter de colmater les systèmes de distribution d'eau. Les conditions de stockage de cette eau doivent aussi permettre de ne pas dégrader sa qualité.

3) Les déchets

Les chiffres concernant les objectifs de la production et du recyclage des déchets correspondent aux objectifs pour 2014 et 2015 du plan d'actions sur les déchets publié par le Ministère du Développement Durable en septembre 2009, décrits dans la première partie du dossier.

Ces objectifs peuvent être atteints grâce à plusieurs moyens, comme le tri sélectif. L'objectif du taux de compost peut être atteint grâce à la mobilisation de tous les habitants et promeneurs pour le recyclage de leurs déchets verts et de leurs biodéchets. Cette participation constitue l'un des objectifs qualitatifs décrits dans la partie suivante.

4) Le bruit

Les objectifs correspondent à la loi du 31 Décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, et concernant plus particulièrement les nuisances provoquées par les transports terrestres. Les logements doivent donc être localisés sur une zone sans risque.

5) Le végétal

Les espaces verts étant très importants pour la gestion écologique du quartier, ils doivent être présents sur le maximum des surfaces restantes non bâties et non occupées. Ainsi, des parcs et jardins privés ou partagés, mais aussi de nombreux arbres et les milieux humides et végétalisés nécessaires à la récupération des eaux de pluie favorisent la biodiversité au sein du quartier, et contribuent à la participation des habitants.

6) Les coûts

◆ *Les bâtiments*

Concernant les bâtiments, les surcoûts engendrés par les hautes performances énergétiques doivent être limités à la moyenne de ces surcoûts au niveau des bâtiments existants de même performance. La conception de bâtiments à énergie positive est limitée aux bâtiments tertiaires pour éviter une augmentation trop élevée des coûts. C'est pourquoi les logements sont passifs, et non à énergie positive. Ces coûts de construction restent tout de même élevés mais certains facteurs permettent de les relativiser.

Premièrement, le pétrole étant devenu rare et moins accessible, le coût de l'énergie fossile est aujourd'hui en augmentation, et le sera aussi à l'avenir. L'utilisation des ressources naturelles pour l'approvisionnement énergétique des bâtiments sera donc plus intéressante du point de vue financier, d'autant plus que des subventions et des crédits d'impôts sont attribués pour la construction de bâtiments « verts ».

Ainsi, l'investissement dans ces bâtiments est non seulement amorti en quelques années mais il va également devenir rentable, puisque l'électricité produite par les bâtiments à énergie positive va pouvoir être revendue à EDF à un tarif attractif. Le bâtiment devient également plus rentable à la revente qu'un bâtiment classique, comme le montrent les maisons labellisées Minergie en Suisse (+12% en 30 ans).

Deuxièmement, l'acquisition de bâtiments à haute performance énergétique ne semble pas inaccessible au regard de l'évolution récente des prix de vente des logements qui entraîne des hausses beaucoup plus importantes du foncier. Par exemple, à Paris et dans les grandes villes, le m² peut atteindre 2000 euros, alors que le coût moyen de la construction en France est de 1200 euros par m².

◆ *La récupération des eaux pluviales*

Les économies d'eau potable entraînent un surcoût à cause de l'installation du dispositif de récupération des eaux pluviales. Cependant, selon l'Office International de l'Eau, si la conception du bâtiment permet de centraliser les WC à proximité de la cuve de stockage, elle-même intégrée au projet, la récupération d'eau de pluie pour une utilisation dans les chasses d'eau des WC peut être très intéressante puisque le volume économisé est significatif et le temps de retour sur investissement de l'installation est inférieur à quelques années.

Et selon une étude menée en 1994 par le Comité scientifique et technique des industries climatiques, « compte-tenu du prix actuel de l'eau, la récupération de l'eau de pluie est d'ores et déjà rentable pour des bâtiments qui ont besoin de 500 m³/jour d'eau non potable, ce qui équivaut à 20 000 m² de bureaux, 500 logements de 4 personnes ou un hôtel 3 étoiles de 500 chambres, situé en station balnéaire ». Ainsi, même si la rentabilité des équipements de récupération des eaux de pluie est soumise à condition, le retour sur investissement grâce aux économies d'eau permet de relativiser les coûts d'investissement.

II. Les objectifs qualitatifs

D'autres objectifs sont indispensables pour assurer la durabilité du quartier, comme ceux concernant le volet social.

1) Mixité sociale et participation des habitants

Ces deux objectifs permettent d'assurer une dynamique de quartier, afin d'en assurer la gestion écologique et la qualité environnementale.

◆ *La mixité sociale pour éviter la ghettoïsation*

Les objectifs de mixité sociale portent sur la mixité entre classes sociales, mais aussi entre générations. Pour le quartier, on se fixe donc comme objectifs d'atteindre une grande part de ménages à revenus moyens ou faibles grâce à de nombreux logements sociaux, et une part d'au moins 20% de personnes âgées parmi les habitants.

Il est également nécessaire de faciliter la présence des différentes tranches d'âge grâce à la diversité de la nature des logements, du studio au F5.

◆ *La participation pour assurer la gestion écologique du quartier*

L'objectif du quartier est d'assurer la participation des habitants à la gestion écologique du quartier à travers ses différentes composantes telle que la gestion des déchets.

D'une part, le fonctionnement des dispositifs environnementaux, tels que les récupérateurs des eaux de pluie, exige une vigilance constante que les organismes extérieurs ne peuvent pas toujours assurer puisque les équipements peuvent se trouver à l'intérieur des espaces privés. L'implication des usagers est donc primordiale puisqu'ils sont chargés d'entretenir et d'assurer l'efficacité des dispositifs.

D'autre part, les actions quotidiennes des occupants doivent concorder avec le fonctionnement des équipements du quartier et leur caractère écologique pour assurer leur durabilité. Par exemple, pour un collège à énergie positive, si les enseignants demandent à ne travailler à plein temps à l'aide d'ordinateurs avec leurs élèves, la consommation énergétique sera trop élevée pour être en accord avec le « zéro énergie ».

Différents moyens peuvent être mis en place pour assurer la participation des habitants à la gestion écologique du quartier, comme des formations ou des réunions régulières sur les enjeux environnementaux. Chaque habitant et promeneur doit se sentir responsable et devenir ainsi un éco-citoyen.

2) Les déplacements

On ne peut pas maîtriser les déplacements des habitants. En effet, leurs déplacements sur de longs trajets pour aller en vacances par exemple, même s'ils sont rares, sont souvent plus polluants que la somme de leurs déplacements quotidiens, puisqu'ils peuvent s'effectuer en avion ou en voiture.

Cependant, il est nécessaire de favoriser les déplacements doux au sein du quartier et de la ville, grâce à l'interdiction de la voiture dans le quartier, la proximité entre les logements et les équipements et la facilité d'accès aux transports en commun.

La diversité des fonctions dans un même bâtiment et la compacité des bâtiments permettent de libérer des espaces pour les espaces publics tels que des parcs, favorisant ainsi la biodiversité et la rencontre des habitants du quartier.

Tous ces objectifs doivent être adaptés aux différentes caractéristiques du site étudié afin d'assurer leur pertinence. L'analyse des atouts et des contraintes du territoire grâce au diagnostic territorial permet de connaître les enjeux et les opportunités à saisir pour l'aménagement du quartier.

DIAGNOSTIC TERRITORIAL ET PROPOSITION D'AMENAGEMENT

I. Le diagnostic

1) La commune de Saint-Maur-des-Fossés

Saint-Maur-des-Fossés est au 59^{ème} rang des communes de France les plus peuplées, avec 75 748 habitants (2007). Elle est située dans la banlieue Sud-est de Paris, dans le département du Val-de-Marne (94), à 14 km de Paris Notre-Dame. La commune est presque complètement entourée par la boucle que forme la Marne avant de se jeter dans la Seine, et s'étend sur une superficie de 1126 hectares.

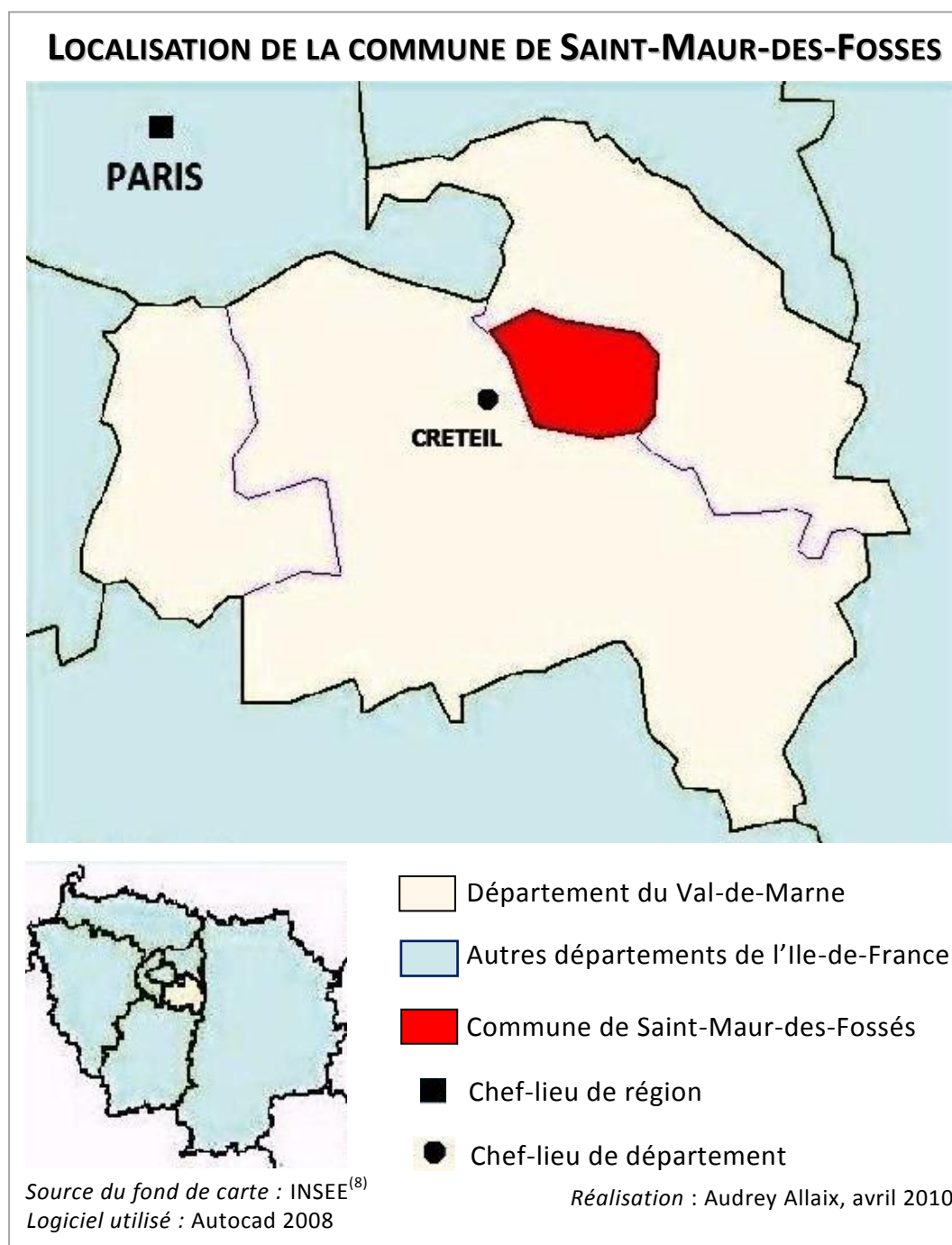


Figure 10: Localisation de la commune de Saint-Maur-des-Fossés

En matière de transports en commun, la ville est desservie par quatre stations de RER de la ligne A2 et par 11 lignes de bus. La commune se trouve en proximité des autoroutes A86 et A4.

Le transport routier occupe une place importante malgré les transports en commun existants. En 2006, plus de 75% des habitants de Saint-Maur-des-Fossés ont au moins une voiture. Les déplacements domicile-travail des habitants de Saint-Maur-des-Fossés sont importants. En effet, plus de 75% des habitants travaillent dans une autre commune, qui se situe dans un autre département de l'Ile-de-France pour plus de 50% d'entre eux (source : INSEE⁽⁸⁾).

Le tissu économique est constitué de 5162 établissements qui couvrent 48 secteurs d'activités et qui emploient 20 000 personnes. Il y a également 2600 artisans et commerçants.

La ville est constituée de plusieurs quartiers-villages qui ont chacun leurs spécificités tout en étant tous liés à la ville par leurs activités.

La densité moyenne des logements de la ville est de 6685,6 habitants par km² (INSEE⁽⁸⁾, 2006).

En matière de gestion des déchets, la ville de Saint-Maur-des-Fossés n'est pas exemplaire. En effet, le tri sélectif n'est imposé que depuis l'année 2008 aux habitants.

Concernant la mixité sociale, la ville ne respecte pas la loi SRU⁽⁹⁾ qui impose au moins 20% de logements sociaux. En 2005, la part de logements sociaux de la ville n'était que de 5,5%. Saint-Maur-des-Fossés consacre par conséquent une part de son budget chaque année au paiement de l'amende, qui peut atteindre 800 000 euros. Il est donc nécessaire d'agir et de construire des logements sociaux dans la ville, tout en respectant l'environnement de la ville.

2) Le site de la ZAC des facultés

◆ Localisation géographique

Le site dit des Facultés se situe à l'Est de la commune, dans le quartier de La Varenne, en limite du quartier de Champignol, à proximité de la station de RER A « La Varenne- Chennevières ».

Le terrain de 6.6 hectares a une géométrie peu habituelle puisqu'il est triangulaire. Il est bordé au Sud et à l'Est par les emprises ferroviaires de la ligne du RER A, et délimité à l'Ouest par l'avenue Pierre Sépard et au Nord par l'avenue Didier.

Une ZAC⁽⁷⁾ est une opération d'aménagement (cf. L 311-1 du Code de l'urbanisme) qui comporte un programme d'équipements publics et un programme

de construction qui distingue la part dédiée au logement et celle dédiée aux locaux non résidentiels (activités, bureaux, commerces).

Le site de la ZAC des Facultés est complexe, puisqu'il est à la fois ouvert sur le paysage et isolé de la ville par la voie ferrée. Le projet d'aménagement est donc l'occasion de réconcilier tous ces éléments.

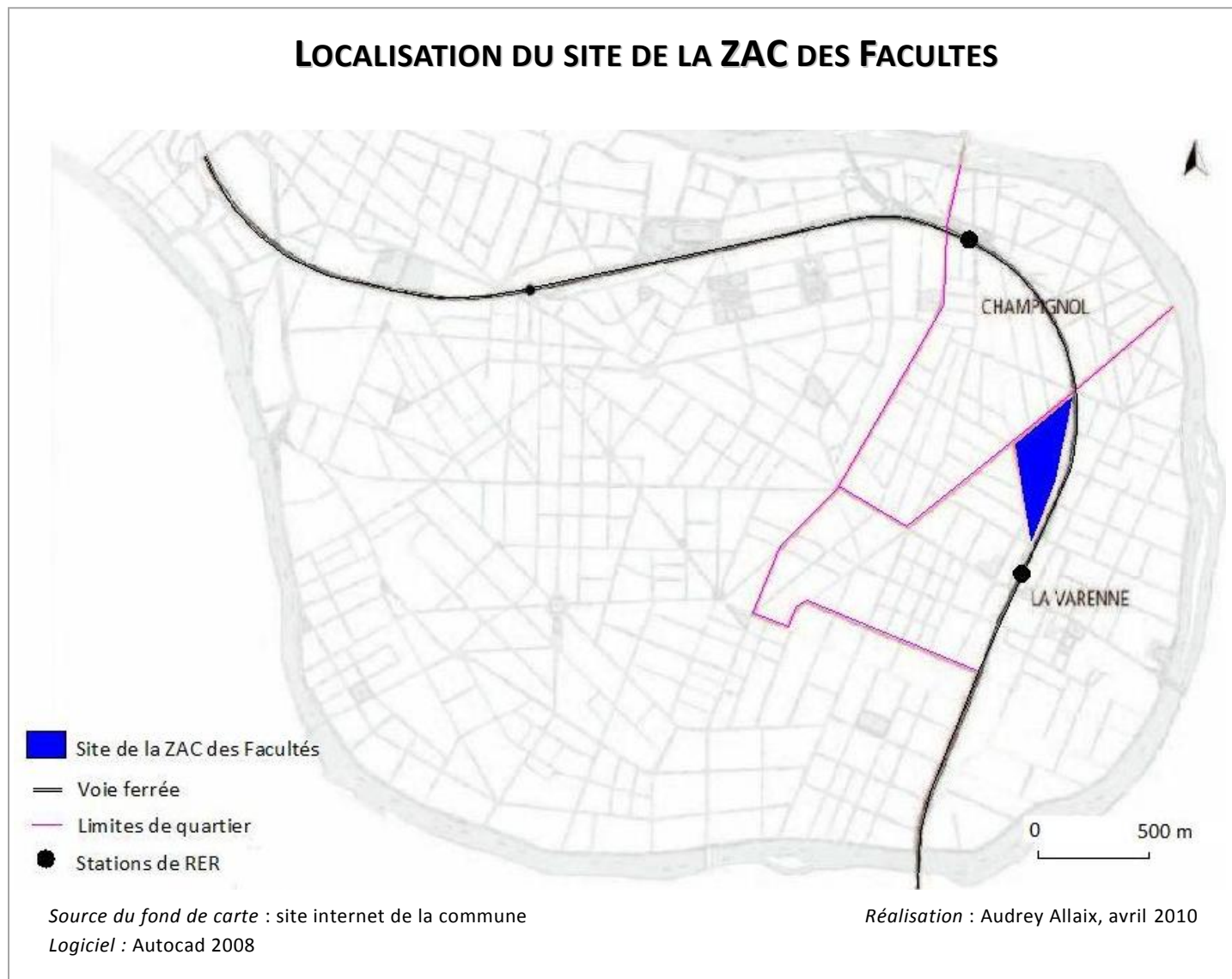


Figure 11: Localisation du site de la ZAC des Facultés

◆ *Evolution historique*

Le site dit des Facultés s'appelait anciennement le Petit Mesnil, désignant la ferme du même nom restée en activité jusqu'au début du XIX^{ème} siècle. Jusqu'en 1937, le site appartient à la Compagnie des Chemins de Fer, puis il est concédé à la SNCF par l'Etat.

En 1969, une Université sur le site accueille des formations de droit et de sciences économiques. Trois ans plus tard, la SNCF autorise le ministère de l'éducation nationale à construire une dalle de 18 290 m² à une hauteur de six mètres au-dessus des installations ferroviaires existantes.

Puis deux équipements sont construits : le collège Camille Pissaro et le centre sportif communal Gilbert Noël.

En 1983, la SNCF cède une emprise de 22 349 m² incluant l'espace sous dalle à la société privée La Varenne Stockage. Ces biens sont ensuite acquis par la ville en 2006, après le départ des activités Franprix de ces entrepôts, et servent actuellement de stockage pour les services techniques de la ville.

La ZAC⁽⁷⁾ des Facultés a été créée le 18 avril 1991 et approuvée par le Conseil municipal le 18 mars 1993. Sa motivation principale était la reconstruction sur place des bâtiments préfabriqués de l'université de droit et de sciences économiques installés antérieurement à titre provisoire, et la construction de 550 logements. La ville n'ayant pas donné suite à ce projet, faute de financements suffisants, les centres universitaires concernés ont finalement été regroupés au sein de l'université Paris XII à Créteil.

Aujourd'hui, la ZAC⁽⁷⁾ du site des Facultés est considérée comme étant en difficulté. En effet, son règlement est approuvé dans un PAZ⁽¹⁴⁾ depuis plus de deux ans et la ZAC⁽⁷⁾ n'a connu aucune construction autorisée depuis sa création. Or ce site étant le dernier grand terrain disponible à Saint-Maur-des-Fossés, son aménagement est nécessaire compte-tenu de la croissance démographique en particulier en milieu urbain.

◆ *Etat actuel du site*

Le site est aujourd'hui composé de plusieurs bâtiments d'équipements publics, certains aujourd'hui désaffectés et dont une bonne partie repose sur une dalle de plus de 18 000 m². Ainsi, il y a un collège toujours en activité (propriété du département), l'ancienne université et la dalle (propriété de l'Etat), un centre sportif communal (propriété de la commune), un entrepôt de la commune et un hangar désaffecté (propriété de la SNCF et de la RATP).



Photographie 2: Collège Camille Pissaro ;
Prise de vue : Audrey Allaix, avril 2010



Photographie 1: Bibliothèque Universitaire ;
Prise de vue : Audrey Allaix, avril 2010

COMPOSITION ACTUELLE DU SITE DE LA ZAC DES FACULTES



Source : site internet de la commune

Figure 12: Composition actuelle du site de la ZAC des Facultés



Photographie 4: Hangar désaffecté SNCF et RATP ;
Prise de vue : Audrey Allaix, avril 2010



Photographie 3: Entrepôt de stockage des services techniques municipaux ;
Prise de vue : Audrey Allaix, avril 2010

Les différentes parties du site appartenant à des propriétaires différents, l'opération d'aménagement implique une concertation préalable de ces différents propriétaires afin de définir leurs orientations et leurs objectifs pour ce projet.

LES DIFFERENTS PROPRIETAIRES DU SITE DE LA ZAC DES FACULTES

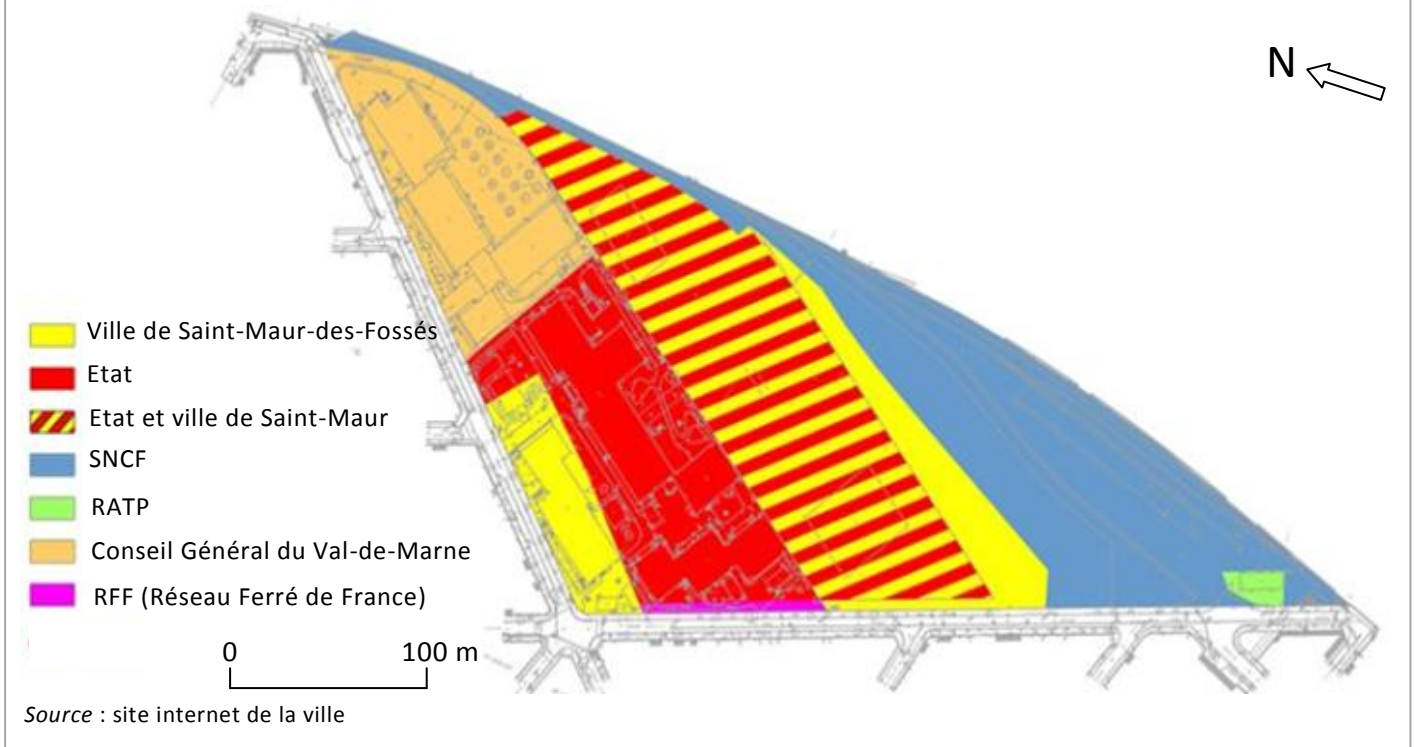


Figure 13: Les différents propriétaires du site de la ZAC des Facultés

◆ Orientations d'aménagement

La requalification du site des Facultés est devenue d'intérêt général, afin de faire disparaître une grande dalle en béton aujourd'hui inutile et de remplacer les installations de stockage et les constructions métalliques par un projet innovant. Ainsi, différentes esquisses de projet ont été envisagées sur ce site, sans aboutir.

La première proposition de la ville était de transformer le site en espace vert, mais l'Etat, propriétaire du tiers du terrain, souhaitait au contraire l'implantation d'un programme d'aménagement diversifié, avec un nombre important de logements sociaux.

Deux protocoles successifs ont alors été signés avec l'ancienne, puis avec la nouvelle équipe du Conseil municipal (Juillet 2008) sur la base d'un programme mixte.

En 2008, le Conseil municipal définit ainsi cinq orientations essentielles pour l'aménagement du site :

- 1) La prise en compte de la qualité urbaine et du respect des normes environnementales ;
- 2) Une densité d'habitation respectueuse du quartier environnant ;
- 3) Des équipements publics suffisants pour répondre aux besoins des nouveaux habitants, dont une crèche de soixante berceaux ;
- 4) Les espaces nécessaires pour l'accueil d'entreprises tertiaires, qui se situeraient entre 12500 et 15 000 m² SHON⁽¹⁰⁾ ;
- 5) La reconstruction du collège Pissarro et du gymnase Gilbert Noël.

La ville veut ainsi concilier activités économiques, logements et équipements publics, tout en étant cohérent avec ses objectifs d'urbanisme.

L'Etat, quant à lui, partage ces orientations, et est également très attaché à la construction de logements locatifs sociaux et d'un centre d'accueil pour les personnes âgées.

La SNCF souhaite la cession de ses terrains dans les meilleurs délais, au prix évalué par France Domaine (service de la direction générale des finances publiques).

Enfin, l'orientation fixée par le Conseil Général est la reconstruction du collège en évitant une trop grande proximité avec les voies ferrées.

◆ *Protocole foncier*

Pour mener à bien ce projet, un protocole foncier a été signé le 25 juin 2008 entre les principaux propriétaires : l'Etat, la ville de Saint-Maur et la SNCF.

La commune s'engage alors sur la réalisation du programme suivant :

- 12 000 m² SHON⁽¹⁰⁾ répartis en 18 PLAI⁽¹¹⁾, 75 PLUS⁽¹²⁾ et 57 PLS⁽¹³⁾, soit 150 logements sociaux ;
- 14 400 m² SHON⁽¹⁰⁾ en accession libre correspondant à 160 logements ;
- 4000 m² SHON⁽¹⁰⁾ pour un Etablissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD⁽¹⁵⁾) offrant environ 100 places ;
- 15000 m² SHON⁽¹⁰⁾ de locaux pour accueillir des entreprises de haute technologie ;
- 800 m² SHON⁽¹⁰⁾ pour une crèche de 60 berceaux ;
- 8000 m² SHON⁽¹⁰⁾ pour le collège Pissarro reconstruit par le Conseil Général ;
- 4600 m² SHON⁽¹⁰⁾ pour un équipement sportif répondant au besoin de gymnase du collège et du centre sportif communal Gilbert Noël.

A l'époque de la définition de ce programme, l'objectif visé par les propriétaires du terrain était d'obtenir l'approbation de l'avant-projet définitif avant le 31 Mars 2009. Cependant, la ville semble avoir mis en suspens l'aménagement de ce site, puisque la sélection de l'aménageur n'a toujours pas été effectuée.

◆ Contexte urbain du site

La commune de Saint-Maur-des-Fossés est caractérisée par un tissu résidentiel à dominante pavillonnaire, mais qui intègre aussi quelques immeubles collectifs. Sa typologie architecturale et sa morphologie diffèrent selon l'époque de construction.

La situation du site est ainsi particulière puisqu'il est dans un tissu à dominante pavillonnaire, mais également à proximité immédiate du centre-ville du quartier-village de La Varenne. Celui-ci est caractérisé par un tissu mixte beaucoup plus dense regroupant des maisons individuelles et des logements collectifs.

L'aménagement du site doit s'inscrire de manière harmonieuse dans le paysage.

Il doit donc concilier une architecture des bâtiments proche de celle qui caractérise Saint-Maur-des-Fossés mais aussi respecter la densité moyenne communale des habitations.

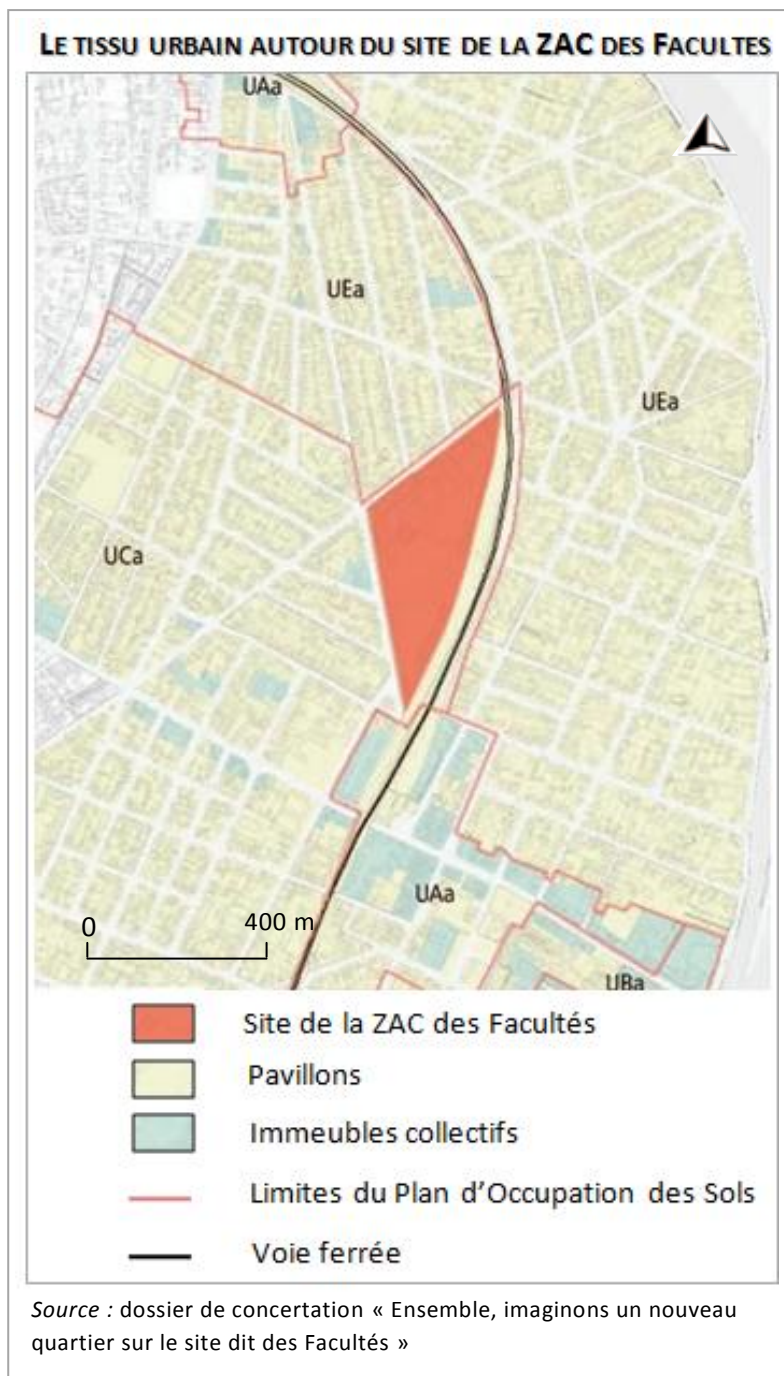
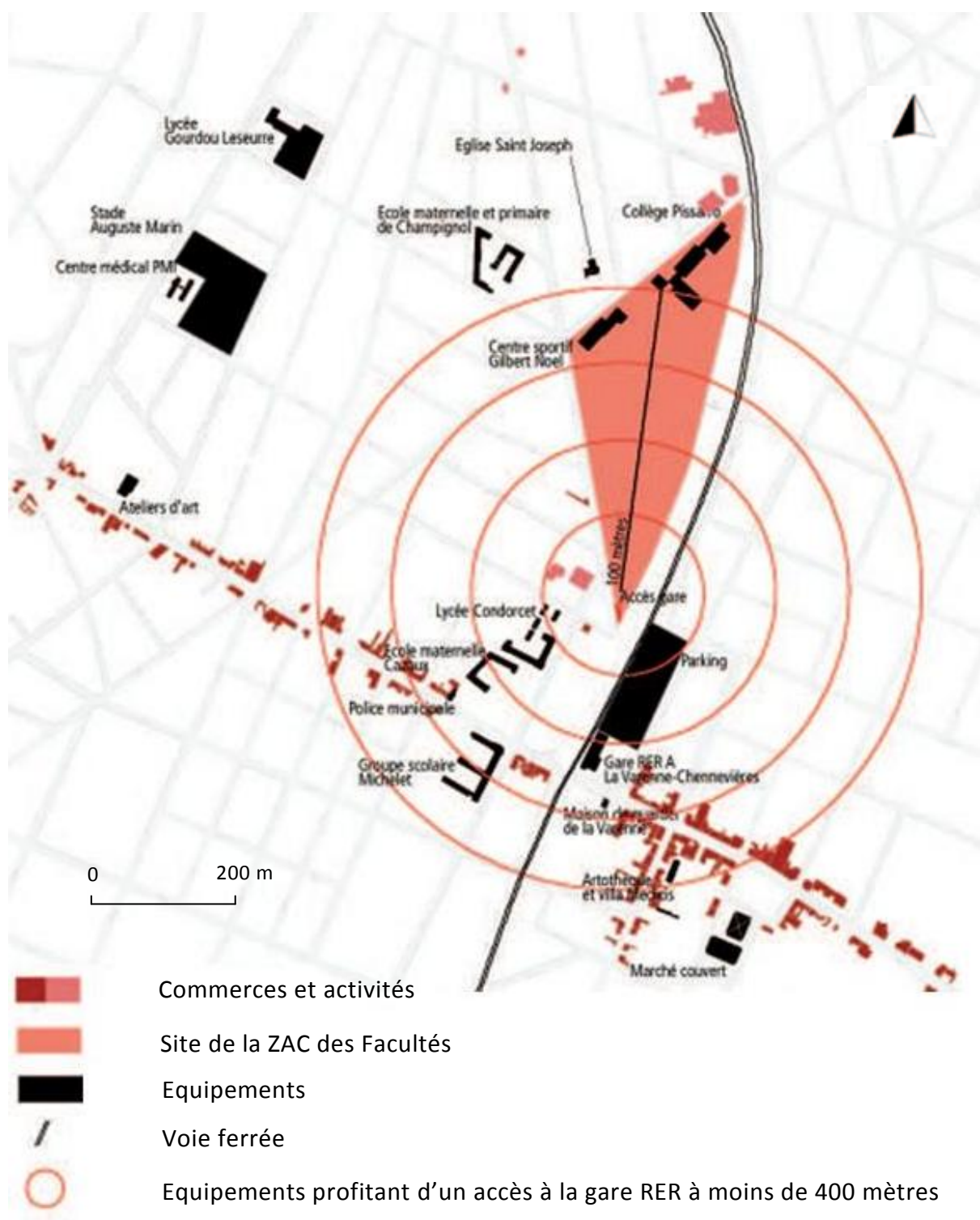


Figure 14: Le tissu urbain autour du site de la ZAC des Facultés

Le secteur est très bien équipé en bâtiments scolaires, de la maternelle au lycée, comme le groupe scolaire Champignol (maternelle et primaire) situé à proximité immédiate du carrefour entre les avenues Pierre Séward et Didier.

La gare du RER de La Varenne-Chennevières est l'équipement phare de ce quartier. Elle a permis son développement et profite du Parc de Stationnement Régional, l'un de ses plus grands atouts. Le site possède un accès direct à la Gare mais pas au parking.

PROXIMITE DU SITE AVEC LA GARE RER ET LE CENTRE-VILLE DE LA VARENNE



Source : dossier de concertation « Ensemble, imaginons un nouveau quartier sur le site dit des Facultés »

Figure 15: Proximité du site avec la gare RER et le centre-ville de la Varenne

De nombreux commerces et activités se sont implantés dans le centre de La Varenne. Dans un périmètre de 400 mètres à partir de l'accès RER présent sur le site, existent de nombreuses commodités permettant un confort au quotidien. De plus, les activités de services se prolongent vers l'Ouest au-delà de la voie ferrée.

Le centre du quartier de Champignol qui se trouve à dix minutes à pied du site dispose lui aussi d'un arrêt RER et d'un certain nombre de commerces. Champignol est ainsi un pôle de centralité, certes moins important que celui de La Varenne mais qui impacte également le site.

◆ Voirie et déplacements

Deux rues principales bordent le site, l'avenue Pierre Sémard et l'avenue Didier. Elles permettent de rejoindre les points stratégiques de la ville. L'accessibilité au site se fait aujourd'hui principalement par la rue Condorcet et l'avenue Didier depuis le centre de La Varenne, et par l'avenue Pierre Sémard depuis Champignol.

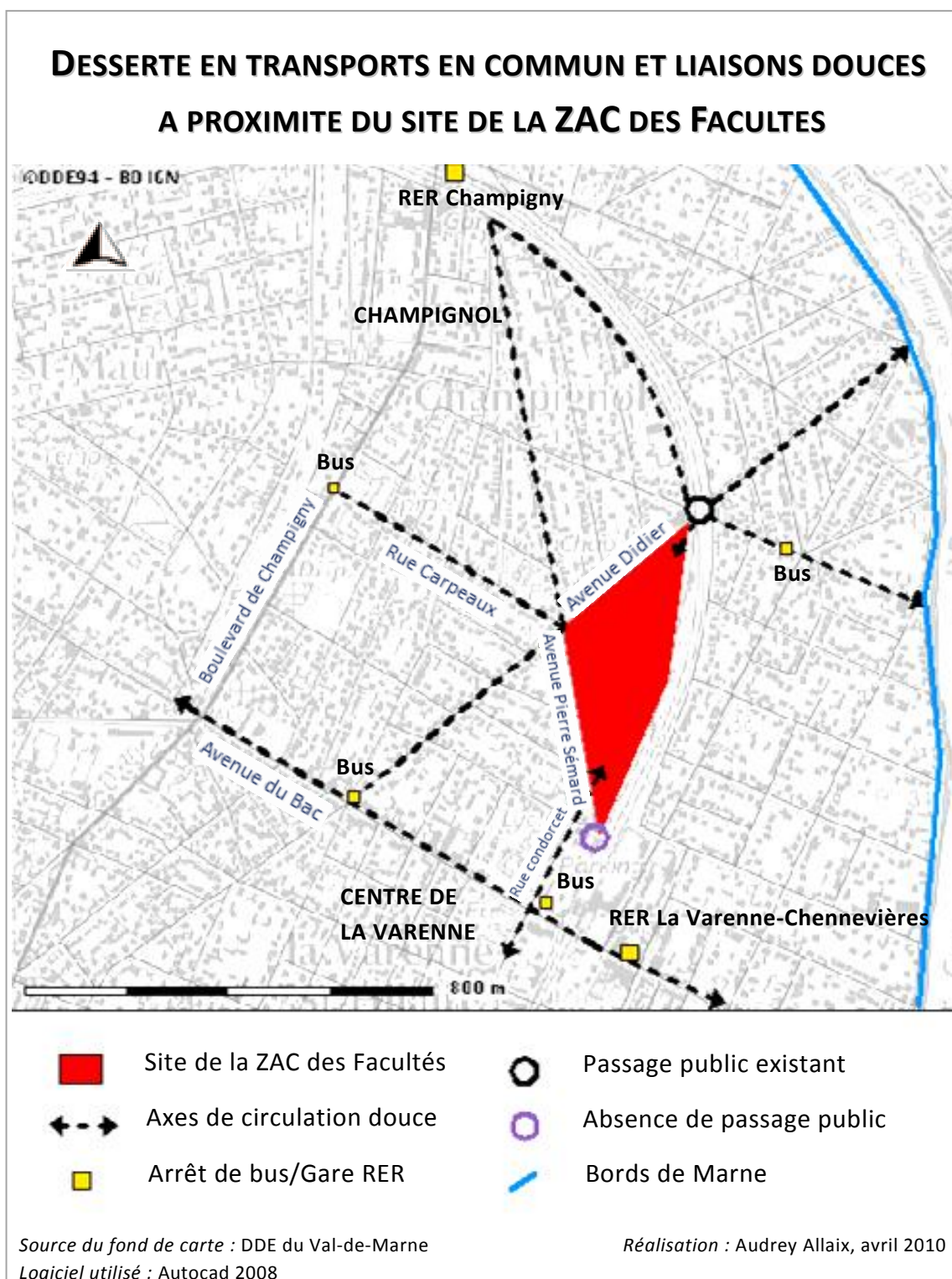


Figure 16: Desserte en transports en commun et liaisons douces à proximité du site

Le terrain est particulièrement bien desservi par les transports en commun. En effet, la gare du RER A de La Varenne – Chennevières se trouve à moins de 450 mètres du site, et un accès piéton permet d'accéder sur les quais depuis la pointe Sud du site.

La station Champigny du RER est à 850 mètres depuis la pointe Est, c'est-à-dire à environ dix minutes à pied. Trois lignes de bus passent également à proximité du site, avec quatre arrêts accessibles à pied dans le secteur.

Le long de la rue Condorcet et de l'avenue du Bac, les flux piétons sont particulièrement importants en raison de la présence d'équipements scolaires (école maternelle Cazaux, école primaire Michelet, lycée polyvalent Condorcet) et de commerces.

A l'extrémité Nord, les rues ayant un accès vers la Marne sont elles aussi fréquentées par de nombreux piétons. Aucun aménagement particulier ne permet toutefois la marche ou la promenade vers la Marne.

◆ *Démolition ou reconstruction des bâtiments existants*

Le collège Pissarro et le gymnase Gilbert Noël se situent aujourd'hui au Nord-est du site le long de l'avenue Pierre Sémard. Ils doivent être démolis et reconstruits. Afin de maintenir ces équipements en service pendant les travaux, leur reconstruction ne se fera pas au même endroit.

La dalle qui accueillait deux bâtiments liés à l'université ne peut pas être conservée. En effet, sa grande dimension et son orientation sont très contraignantes pour l'aménagement futur du quartier.

La présence d'un imposant transformateur au sud du site a un impact négatif puisqu'il se situe à côté de la sortie RER, endroit stratégique pour le site. Cependant, son utilisation dans le dispositif du RER étant impérative, il doit être conservé et intégré au quartier.

La voie ferrée fait partie du patrimoine de la ville. Elle a en effet joué un rôle important dans le développement de Saint-Maur-des-Fossés. Il faut donc composer avec cet élément.

◆ *Un environnement sonore contraignant*

L'environnement sonore est caractérisé par les nuisances causées par le passage du RER le long du site de la ZAC⁽⁷⁾.

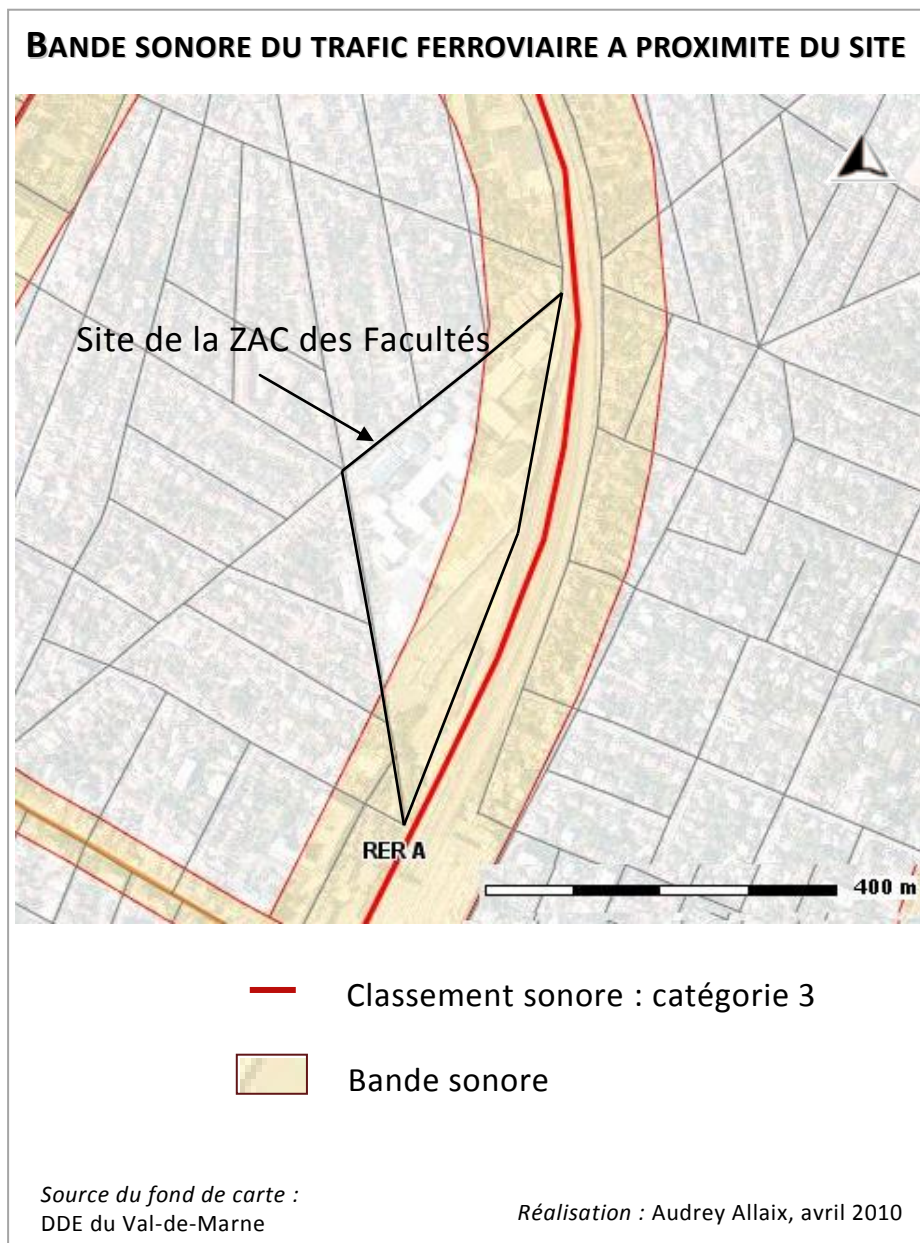


Figure 17: Bande sonore du trafic ferroviaire à proximité du site

Le trafic du RER A a une sonorité de catégorie 3, sachant qu'il existe cinq catégories de niveau sonore classées par ordre décroissant (la catégorie 1 correspond donc au niveau sonore le plus élevé). La catégorie 3 correspond ainsi à un niveau de 73 dB(A)⁽¹⁸⁾ le jour, et de 68 dB(A)⁽¹⁸⁾ la nuit au point de référence.

La bande sonore d'environ 90 mètres de large couvre une bonne partie du site de la ZAC⁽⁷⁾ des Facultés.

Il est donc nécessaire d'en tenir compte lors de l'aménagement du site afin d'éviter au maximum l'exposition des usagers aux nuisances sonores, en éloignant le plus possible les logements de la voie ferrée.

◆ *La nature des sols : une étude approfondie en cours*

Ancienne carrière à ciel ouvert, le site a été remblayé avec des terres contenant des métaux et des hydrocarbures. Les remblais ont une épaisseur de 5 à 10 mètres, et pourront être conservés dans le cadre d'une opération d'aménagement. Les terres à évacuer doivent être acheminées dans des décharges spécialisées.

La ville a fait appel à un bureau d'études pour établir une étude approfondie afin de connaître précisément la nature des sols.

◆ *La Marne : lieu d'attraction majeur*

Même si elle n'est pas visible au niveau du site, la Marne n'est pas loin. Elle apparait comme le facteur d'identité de la ville puisqu'elle l'entoure.

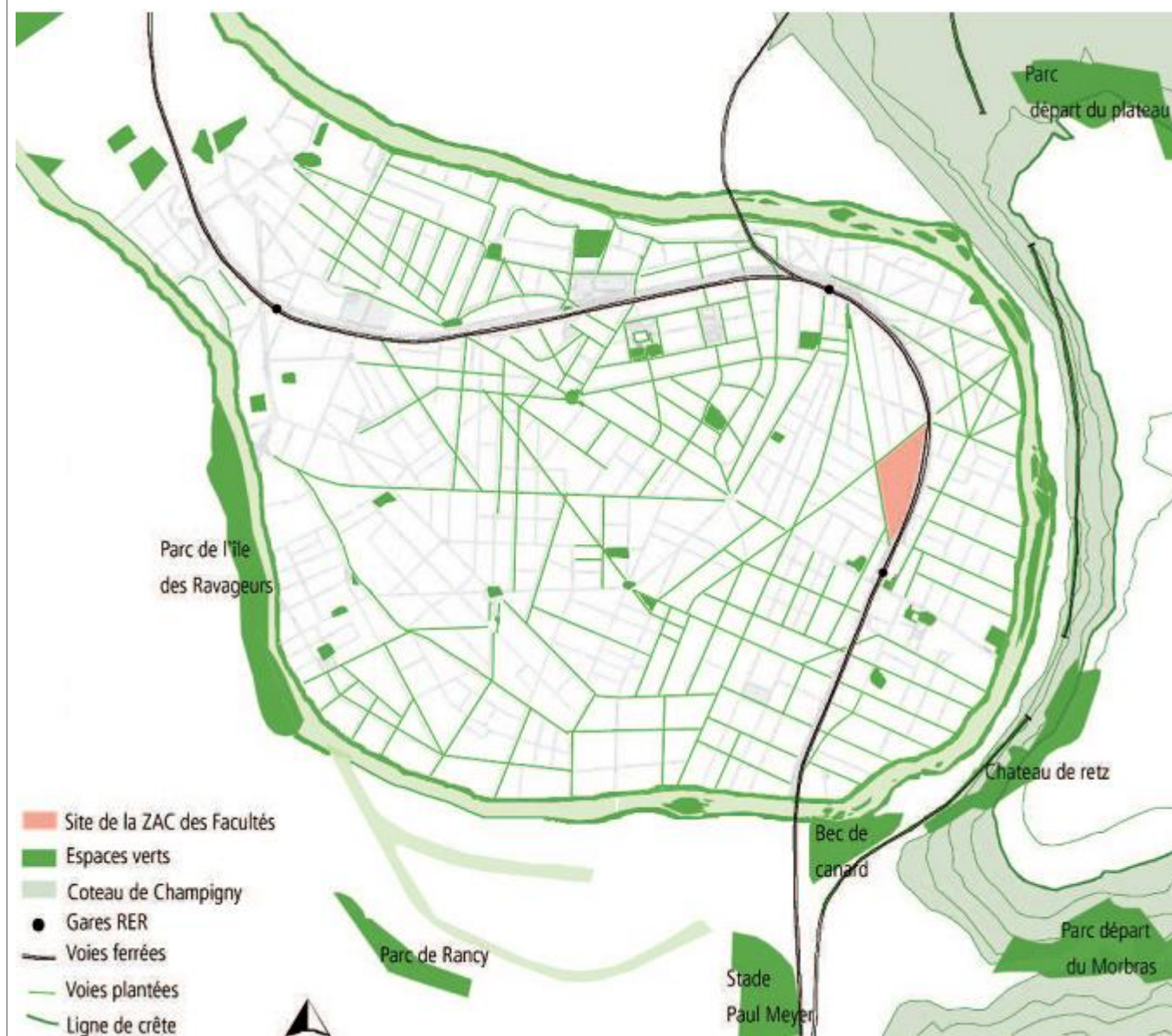
De nombreux habitants et promeneurs sont ainsi attirés par ses rives qui permettent des activités de plein air, et par sa richesse écologique. C'est pourquoi le futur aménagement du site doit intégrer la mise en valeur des voies de circulation douces menant à la Marne.

◆ *La présence de la nature*

Les nombreux bords de Marne de la ville et la trame verte constituée par les voies plantées et quelques squares assurent une continuité paysagère et affirment la présence de la nature à Saint-Maur-des-Fossés. Les espaces privés, certains visibles depuis les rues, participent également à l'insertion de la nature dans la ville.

Cependant, les espaces verts ne représentent que 3,3% de la surface totale de la ville. L'aménagement du site de la ZAC⁽⁷⁾ des facultés doit donc donner une place importante à la présence du végétal, afin de participer au développement des espaces verts au sein de la ville.

LES ESPACES VERTS A SAINT-MAUR-DES-FOSSES



Source : dossier de concertation « Ensemble, imaginons un nouveau quartier sur le site dit des Facultés »

Figure 18: Les espaces verts à Saint-Maur-des-Fossés

◆ Les enjeux majeurs de l'opération d'aménagement

L'analyse du contexte permet de faire ressortir quatre enjeux majeurs pour l'aménagement du site :

1) Concevoir un projet s'intégrant au mieux dans le tissu existant, à caractère essentiellement pavillonnaire, tout en assurant une certaine compacité. Il faut ainsi tenir compte des caractéristiques du site pour qu'il puisse s'intégrer harmonieusement dans le quartier et dans la ville.

2) Répartir l'ensemble des éléments du programme en fonction des contraintes de fonctionnement et des équipements existants. On peut créer des synergies entre l'ancien et le nouveau, comme avec la réutilisation maximale des matériaux de déconstruction en surface ou en structure de voirie.

3) Prendre en compte le paysage. Ceci passe notamment par un renforcement de la présence de la nature sur le site, dans la continuité de la trame verte de la ville. L'aménagement devra composer avec la voie ferrée, de manière à l'intégrer au mieux et à en diminuer les nuisances.

4) Respecter l'environnement, en remplissant les objectifs quantitatifs et qualitatifs fixés précédemment. Il est ainsi notamment nécessaire d'assurer une bonne desserte du site en favorisant les liaisons douces et en donnant une place importante aux piétons.

La proposition d'aménagement doit tenir compte également des enjeux sociaux, essentiels pour la pérennité et une vie de quartier agréable. Les coûts de l'opération sont également importants car l'aménagement nécessite des investissements importants, du fait du nombre important des équipements et de leur diversité, mais aussi de leur haute performance environnementale.

II. La proposition d'aménagement

L'élaboration d'un écoquartier sur le site de la ZAC⁽⁷⁾ des Facultés de Saint-Maur-des-Fossés permet de répondre aux nombreux enjeux du territoire, et d'assurer un impact minimal sur l'environnement en minimisant notamment les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la consommation d'eau potable et la production de déchets.

6,6 HECTARES DE FRICHE URBAINE : UNE OPPORTUNITÉ POUR L'ÉLABORATION D'UN ECOQUARTIER



Source : Image Google Earth

Date des images satellites : 21 Octobre 2007

Figure 19: Une opportunité pour l'élaboration d'un écoquartier

1) Composition et caractéristiques du quartier

L'écoquartier du site de la ZAC des Facultés est caractérisé notamment par l'orientation des bâtiments suivant l'axe Est-Ouest, la présence d'un écran acoustique en bois, un collège composé de deux bâtiments reliés par la cour de récréation, un spacieux équipement sportif, huit immeubles de logements collectifs entourés de jardins privés et de noues, des jardins partagés et des parcs.

PLAN MASSE DE L'ÉCOQUARTIER DU SITE DE LA ZAC DES FACULTÉS

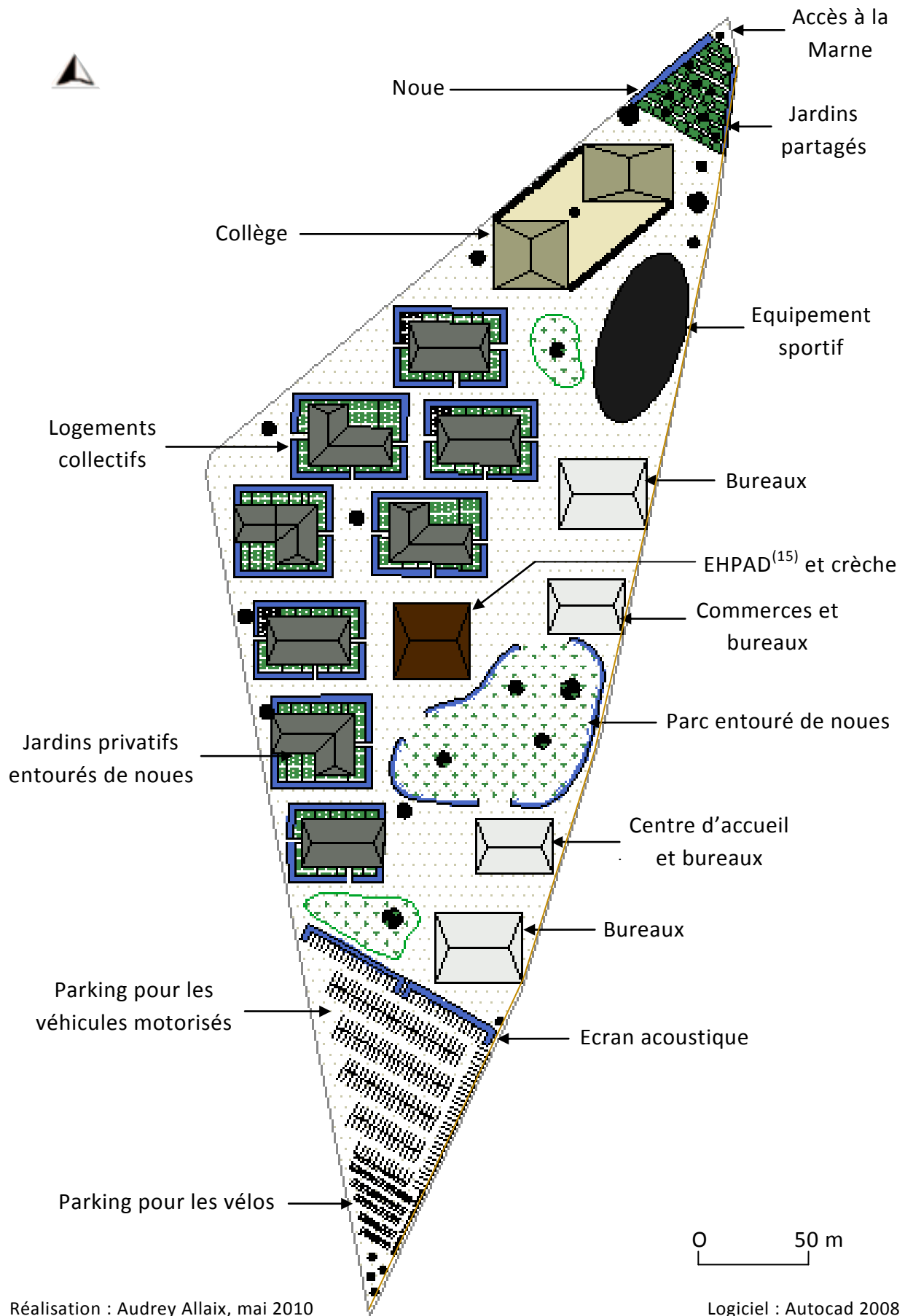


Figure 20: Plan masse de l'écoquartier du site de la ZAC des Facultés

◆ *Les matériaux*

La démolition des bâtiments et de la dalle a un fort impact écologique puisqu'elle induit la création de nombreux déchets avec les matériaux de déconstruction qu'il faut traiter.

Ils sont donc réutilisés au maximum en surface, pour les voiries par exemple, ou bien recyclés pour d'autres usages. Les bâtiments du quartier sont tous composés de matériaux à faible impact sur l'environnement, tel que le bois. L'utilisation du béton est réduite au maximum.

◆ *Hauteur des bâtiments et Coefficient d'Occupation du Sol*

La hauteur de tous les bâtiments est de trois étages, sauf l'équipement sportif qui a deux étages, conformément au règlement de zone qui limite la hauteur à R+3+combles.

| | Règlement de Zone actuel | Règlement de Zone futur soumis à concertation |
|---------------------------|--------------------------|--|
| Superficie du terrain | 66331 m ² | 66331 m ² |
| SHON ⁽¹⁰⁾ | 91090 m ² | 58800 m ² |
| COS ⁽¹⁶⁾ | 1,4 | 0,9 |
| Hauteur des constructions | R+3 à R+6 | R+1 à R+3+combles |

Tableau 2: Un règlement respectueux de l'urbanisme de Saint-Maur
Source : site internet de Saint-Maur

Le COS⁽¹⁶⁾ du site de la ZAC des Facultés est de 0,9. C'est le rapport entre le nombre total de m² SHON (60 466 m²) et la superficie totale du site. Il correspond donc bien au règlement de zone soumis à concertation qui est cité dans le précédent tableau.

Le CES⁽¹⁷⁾ du site est de 0,2. C'est le rapport entre la surface totale du bâti sur la surface totale du terrain, calculé à partir du tableau suivant. Peu élevé, il permet l'utilisation rationnelle du foncier du site.

| Bâtiments | Nombre de m ² SHON | Emprise au sol en m ² |
|--|-------------------------------|----------------------------------|
| Logements | 26400 | 6600 |
| Bureaux Commerces Centre d'accueil | 15000 833 833 | 4166,5 |
| Collège | 8000 | 2000 |
| Equipement sportif | 4600 | 2300 |
| EHPAD Crèche | 4000 800 | 1200 |
| TOTAL | 60466 | 16266,5 |

Tableau 3: La surface et l'emprise au sol des bâtiments du quartier

Les bureaux, les commerces et le centre d'accueil sont regroupés dans les mêmes bâtiments, comme l'EHPAD⁽¹⁵⁾ et la crèche qui font parti du même bâtiment. C'est pourquoi il n'y a qu'un chiffre d'emprise au sol pour ces fonctions. Elle est calculée à partir du nombre de m² SHON et du nombre d'étages du bâtiment.

◆ *La compacité et la mixité fonctionnelle*

Le quartier est caractérisé par la compacité des équipements. Il regroupe des logements, des bureaux, un équipement sportif, un collège, des commerces et des services répondant aux besoins quotidiens, ainsi que des espaces verts.

Les commerces et services s'étendent sur une surface d'environ 800 m². Les habitants et promeneurs peuvent ainsi profiter d'une boulangerie, d'un café offrant des produits équitables, d'un magasin de produits alimentaires biologiques et d'équipements écologiques en vrac, d'un magasin de vêtements biologiques (coton bio par exemple) et d'une laverie s'alimentant grâce à l'eau de pluie récupérée dans le quartier.

Le quartier est également situé proche du centre-ville qui offre de nombreux services.

Cette compacité permet d'encourager les déplacements doux de la population et de diminuer l'utilisation de la voiture, puisque les services sont facilement accessibles à pied ou à vélo.

Plusieurs bâtiments du quartier sont multifonctionnels, comme celui regroupant l'EHPAD⁽¹⁵⁾ et la crèche. Ceci facilite les échanges intergénérationnels et permet le décroisement des âges.

Ce regroupement permet en effet de créer un lien social entre les enfants et les personnes âgées, qui peut être renforcé grâce à l'organisation d'ateliers et de rencontres. De même, les commerces et le centre d'accueil sont situés au rez-de-chaussée des bureaux.

Cette mixité fonctionnelle permet d'économiser le foncier qui est ainsi libéré pour les espaces publics tels que les parcs et jardins, et d'accroître l'utilisation des transports en commun.

En effet, selon le Plan de Déplacement Urbain du Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), la mixité des fonctions urbaines autour d'une gare (ici la gare du RER A) a un impact favorable sur l'usage des transports collectifs.

◆ *La circulation et l'accès aux équipements*

Le quartier est entièrement piéton. Les habitants peuvent se garer dans le parking situé dans la partie sud du site, qui peut accueillir 240 véhicules motorisés et 240 vélos, sachant que chaque immeuble est équipé d'un spacieux local à vélo. Le nombre de places pour les véhicules motorisés a été établi sur la base de 0.8 place par logement.

Les bureaux ne disposent pas de place de parking, afin d'encourager les travailleurs à utiliser les transports en commun ou leur vélo pour accéder à leur lieu de travail, sachant que de nombreuses places de stationnement sont présentes dans les avenues entourant le site.

La circulation au sein du quartier est donc à pied ou à vélo. Des voies sont réservées aux vélos, de manière à éviter la gêne et les accidents entre les promeneurs. Les transports en commun sont nombreux autour du site, et l'accès à la gare RER depuis le site est facilité.

Enfin, l'accès à la Marne à partir du site est mis en valeur pour les habitants et les promeneurs grâce à un chemin passant par les jardins partagés de la pointe Nord du quartier et débouchant sur les bords de Marne.

◆ *Des logements variés pour assurer la mixité sociale*

Les 310 logements dans le quartier sont divisés en 160 logements en accession libre (14 400 m² SHON⁽¹⁰⁾) et 150 logements sociaux (12 000 m² SHON⁽¹⁰⁾), comme prévu par le protocole foncier établi en 2008 par les différents propriétaires du site. Ces proportions répondent aux objectifs fixés dans la deuxième partie du dossier, concernant le mélange entre classes sociales dans le quartier.

Ces types de logements sont dispersés dans tous les immeubles collectifs, c'est-à-dire que dans un même immeuble, il peut y avoir des logements en accession libre et des logements sociaux.

Ceci facilite la mixité sociale et permet d'éviter la ghettoïsation. De même, la taille des logements est très diverse au sein d'un immeuble collectif, afin de faciliter le mélange les habitants de différentes tranches d'âge. L'EHPAD⁽¹⁵⁾ offre 100 places pour les personnes âgées. Il y a donc au moins 24 % de personnes âgées parmi les habitants du quartier, si l'on fait l'hypothèse que l'EHPAD⁽¹⁵⁾ est rempli compte-tenu du vieillissement de la population. La présence d'enfants dans la crèche contribue aussi à la mixité entre générations au sein du quartier. Les objectifs de mixité sociale fixés sont donc remplis.

◆ *Des espaces verts pour la biodiversité*

Les espaces verts sont présents sur plus de 22% de la superficie du site, ce qui permet d'atteindre l'objectif fixé (cf tableau des objectifs quantitatifs).

| Espaces verts | Superficie (m ²) | Proportion |
|--------------------------|------------------------------|------------|
| <i>Parcs</i> | 6130 | 40% |
| <i>Jardins privatifs</i> | 3672 | 24% |
| <i>Jardins partagés</i> | 738 | 5% |
| <i>Noues</i> | 4661 | 31% |
| TOTAL | 15201 | 100% |

Tableau 4: Les espaces verts au sein du quartier

Il faut ajouter à ces chiffres les arbres et buissons présents dans le quartier, qui contribuent également au verdissement du quartier.

Les logements du rez-de-chaussée des immeubles disposent chacun d'un jardin privatif. La plantation d'arbres à feuilles caduques à l'Ouest des immeubles permet de rafraîchir les logements en été grâce aux ombres qu'ils créent. Ces ombres ne sont pas gênantes l'hiver quand les feuilles sont tombées.

Trois parcs permettent aussi l'insertion de la nature au sein du quartier. Les noues urbaines sont très répandues, autour des immeubles collectifs comme autour des parcs. En tant que milieux humides, elles apportent une biodiversité diversifiée et contribuent à la présence des espaces verts puisqu'elles sont toutes constituées de plantes.

Enfin, les jardins partagés à la pointe Nord du site participent au développement de la biodiversité par la variété des espèces végétales plantées et permettent aux habitants d'être au plus proche de la nature.

◆ *L'atténuation des nuisances sonores pour les logements*

Les logements situés le plus loin possible de la voie ferrée sont constitués de triple vitrage et ne sont pas dans la zone de la bande sonore de catégorie 3 provoqué le passage du RER A.

Un écran acoustique d'environ trois mètres de hauteur en bois, respectueux de l'environnement et s'intégrant de manière harmonieuse dans le paysage, permet de diminuer le bruit d'au moins 15 dB(A)⁽¹⁸⁾.



Figure 21: Un écran acoustique en bois

Ainsi, au niveau des façades des habitations, le bruit est inférieur à 60 dB(A)⁽¹⁸⁾ le jour et 55 dB(A)⁽¹⁸⁾ la nuit, la bande sonore étant de 73 dB(A)⁽¹⁸⁾ le jour et 68 dB(A)⁽¹⁸⁾ la nuit. Le bruit au niveau des logements est donc conforme à la réglementation et assure le confort des habitants.

Le collège et l'EHPAD⁽¹⁵⁾ sont également éloignés de la voie ferrée de manière à assurer la tranquillité des élèves et des résidents. L'écran acoustique permet aussi de séparer visuellement le parc de la voie ferrée afin d'améliorer sa tranquillité et son côté apaisant pour les habitants et les promeneurs.

2) La gestion écologique du quartier

◆ *Le bilan énergétique des bâtiments*

Tous les logements collectifs sont passifs. Ils assurent le confort des habitants été comme hiver grâce aux gains internes (chaleur humaine, cuisson des aliments) et externes (chaleur du soleil).

Tous les bâtiments de bureaux, le collège et le gymnase sont à énergie positive, c'est-à-dire qu'ils produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

Pour assurer un éclairage naturel maximal des bâtiments, ils auront chacun une double orientation Nord-Sud. Celle-ci permet de bénéficier au sud des apports solaires en hiver, et au nord d'une lumière stable tout au long de l'année sans risque d'éblouissement.

La forme des logements est ainsi rectangulaire, afin de permettre la mise en place de logements traversants, les pièces à vivre telles que la salle à manger et le salon étant exposées au Sud avec de larges ouvertures verticales, et la cuisine qui dégage de la chaleur étant exposée au Nord avec des ouvertures réduites.



Figure 22: Les logements collectifs

Tous les bâtiments sont distants d'environ 20 mètres, afin d'éviter les ombres tout au long de la journée sur les façades qui pourraient diminuer les apports solaires et les gains de chaleur. Ils sont isolés par l'extérieur grâce au vide et étanches à l'air au niveau des parois.

La consommation d'électricité est maîtrisée notamment grâce à la généralisation des appareils électroménagers de classe A pour tous les logements qui permet de diviser la consommation par deux.

Les bâtiments sont tous équipés d'une ventilation double-flux qui permet d'éviter le gâchis d'énergie pour le chauffage ou la climatisation puisqu'elle permet de récupérer la chaleur (en hiver) ou la fraîcheur (en été) contenue dans l'air évacué du logement pour la fournir à l'air entrant. Les vitres sont en triple-vitrage afin de réduire les déperditions de chaleur, mais aussi d'atténuer les nuisances sonores provoquées par le passage du RER à proximité.

Des panneaux thermiques sur les toits des bâtiments, couplés à un chauffe-eau solaire permettent d'alimenter en eau chaude sanitaire les bâtiments.

Pour le chauffage, les bâtiments peuvent utiliser la géothermie, très répandue dans le Val-de-Marne.

Enfin, des panneaux photovoltaïques assurent une production d'énergie supérieure à la consommation pour les bâtiments tertiaires. Le surplus d'énergie produit est mis sur un réseau plus large, comme celui de la ville. Ces bâtiments contribuent donc aussi aux économies d'utilisation des énergies fossiles pour les habitants de toute la commune.



© Méandre
Vue de la façade Nord

Source : www.lemoniteur.fr, la future école à énergie positive en Seine-Saint-Denis (93)

Figure 23: Un bâtiment à énergie positive

◆ Une consommation minimale d'eau potable

Les économies en eau potable sont effectuées grâce à plusieurs leviers. Tout d'abord, des installations économes en eau comme les WC à double commande sont mises en place dans tous les bâtiments. Mais le levier le plus important est la récupération des eaux de pluie ruisselant sur les toitures et dans les noues qui permet d'économiser de manière significative l'eau potable.

Les eaux pluviales ainsi collectées sont utilisées pour alimenter les chasses d'eau, les machines à laver, l'arrosage des espaces verts, le nettoyage des espaces publics et les équipements pour les incendies.

Chaque immeuble collectif est composé d'un bassin de rétention en sous-sol qui collecte les eaux de pluie ruisselant sur le toit et s'écoulant dans les noues entourant les jardins privatifs au pied de chaque immeuble. Le volume du bassin de chaque immeuble est de 24 m³ (source du calcul : Agence Locale de l'Energie de l'Agglomération Lyonnaise).

Les bâtiments publics sont aussi équipés pour la récupération des eaux pluviales, mais les cuves sont de dimension différente puisque les besoins ne sont pas les mêmes entre des logements et des bureaux.

La mise en place de noues végétalisées le long des voiries et des espaces verts et autour des jardins privatifs des immeubles collectifs permet de maîtriser les ruissellements, de limiter les crues et les inondations grâce à des réservoirs de stockage placés en sous-sol, mais aussi d'assainir les eaux souillées des voiries. Ainsi, pour une exploitation normale de voirie urbaine, 80% des substances drainés par les eaux pluviales de la voirie sont dépolluées sur les 20 premiers centimètres de la noue. Lors de fortes pluies, cette eau stockée peut être utilisée pour les mêmes usages que ceux cités précédemment.

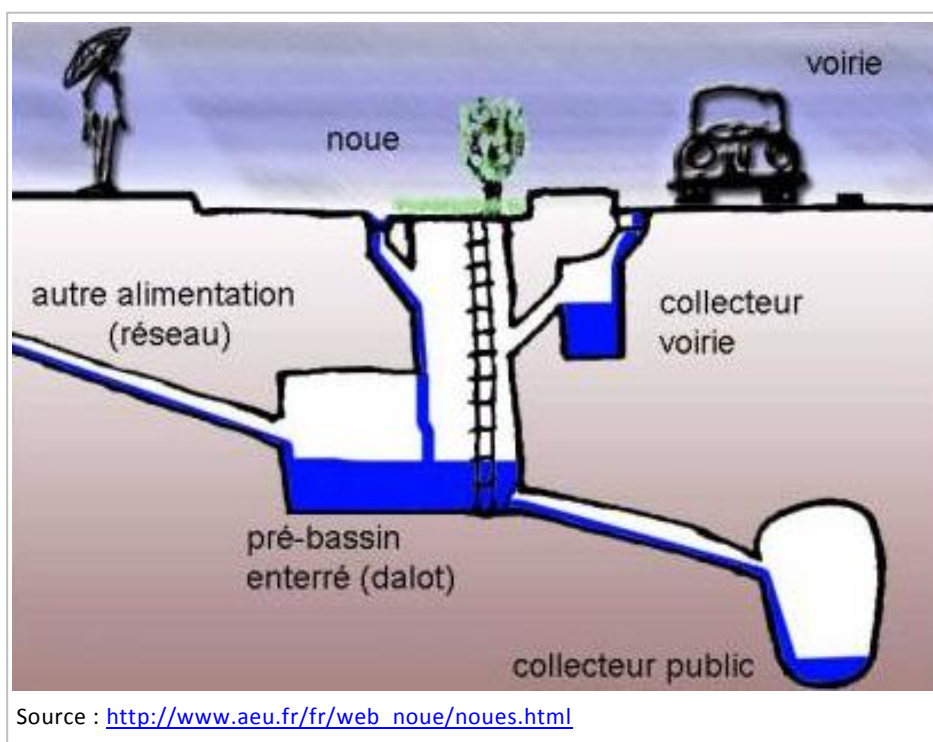


Figure 24: Les noues urbaines

Les noues ont une largeur comprise entre 2,5 et 3 mètres, et sont de faible profondeur afin d'éviter les accidents des habitants, et plus spécialement des enfants. Des panneaux explicatifs et préventifs aux bords des noues permettent d'informer la population du potentiel danger.

Elles sont toutes composées de plantes, ce qui contribue à l'insertion de la nature et de la biodiversité dans le quartier. Ces plantes sont choisies de manière à ne pas empêcher l'ensoleillement des logements été comme hiver puisque les noues entourent les immeubles collectifs. Leur hauteur ne dépasse donc pas 1 mètre, été comme hiver.

Les eaux de pluie permettent ainsi de ne pas consommer d'eau potable pour les usages non domestiques. Cette consommation ne dépasse donc pas 75 litres/jour/personne, si on se fie à la consommation moyenne nationale.

◆ *La participation des habitants*

La participation est encouragée dans le quartier, grâce à un centre d'accueil et des infrastructures qui demandent l'implication des habitants.

Un centre d'accueil d'environ 800 m² et situé au rez-de-chaussée d'un des immeubles de bureaux est la vitrine de la vie du quartier et de son caractère écologique. Il a pour mission de sensibiliser les habitants et promeneurs aux enjeux environnementaux, et de les accompagner et d'encourager les initiatives de chacun dans la démarche écologique.

Des réunions obligatoires à l'arrivée dans le quartier permettent d'informer précisément les habitants sur les dispositifs écologiques et leurs exigences, afin que chacun se sente responsable du bon fonctionnement et de la durabilité de son quartier.

Le centre est aussi chargé de nommer un ou deux responsables volontaires par zone à la suite d'entretiens afin de choisir les plus motivés. Ces responsables sont chargés d'assurer la gestion écologique de leur zone, que ce soient des logements ou des espaces verts. Ces responsables seront ensuite chargés d'encourager la participation de chacun dans la vie du quartier, tel que l'entretien des dispositifs et espaces verts.

Le centre propose également des formations régulières pour les petites entreprises ou les habitants afin de développer leur savoir faire dans l'éco-construction et la gestion écologique, et de soutenir la création d'emplois locaux. Il constitue également un centre de troc afin de favoriser le recyclage des objets entre habitants.

A la pointe Nord du site de la ZAC des Facultés, les jardins partagés permettent aux habitants du quartier ou de la ville d'expérimenter un jardin naturel sur un terrain prêté par la commune. Ces jardins permettent de créer une dynamique collective à travers l'établissement d'un lien social entre les usagers, puisque cette démarche participative favorise la solidarité et les échanges de conseils, de produits ou de services. Mais ils participent aussi au respect de l'environnement, puisque chaque usager du site est contraint de jardiner de façon naturelle, sans produits chimiques grâce au compost notamment et en économisant l'eau.



Source : Photo Street view Google Earth, jardins partagés de Tours (2007)

Figure 25: Jardins partagés

Les élèves du collège du quartier participent aussi à la gestion écologique du quartier. Ils doivent ainsi régulièrement assister à des ateliers de jardinage dans les jardins partagés, afin de se rapprocher de la nature et de développer leur sens du respect de l'environnement. Ils sont également incités à amener leurs biodéchets de cantine dans les composteurs présents dans ces jardins.

Le compost est donc aussi une démarche participative qui permet de sensibiliser à la pratique du développement durable et de créer un lien social entre les habitants.

Les habitants sont donc responsabilisés au quotidien, ce qui permet d'assurer la participation de chacun d'entre eux à la gestion écologique de leur quartier.

◆ *La gestion des déchets*

La production des déchets est réduite dans le quartier, grâce au magasin en vrac proposant toutes sortes de produits nécessaires au quotidien. Ces produits sont biologiques, ce qui assure leur qualité et les prix sont fixés plus bas que la concurrence. Ces deux critères encouragent les achats dans ce magasin de produits sans emballages. Atteindre une production de déchets inférieure à 230 kg/habitant/an est donc largement possible.

Le tri sélectif est obligatoire dans les bâtiments et pour les poubelles communes extérieures. Les habitants sont responsabilisés au tri et au compost grâce à plusieurs moyens de communication, et une vérification régulière est effectuée par les responsables de la zone (cf chapitre sur la participation). Ainsi, au moins 75% des déchets d'emballages et des entreprises sont recyclés.

Dans chaque immeuble collectif ainsi que dans les jardins partagés, des composteurs permettent aux habitants d'apporter leurs déchets organiques (épluchures de fruits et légumes, fleurs fanées, feuilles, plantes...) afin de les valoriser. Le compost a de multiples avantages, comme la réduction de la quantité de déchets mis à la poubelle et la production d'un compost naturel évitant les engrais. Il est utilisé pour les jardins partagés, les jardins privés et les balcons ou les espaces verts du quartier si il y a du surplus.

Grâce à une information exemplaire sur la nécessité du compost et ses multiples avantages, les habitants qui ont à disposition immédiate les composteurs recyclent au moins 90% de leurs déchets verts et biodéchets.

◆ *Le coût des équipements*

Les surcoûts engendrés notamment par les bâtiments à haute performance énergétique et la récupération des eaux pluviales sont élevés mais de nombreuses subventions pour les équipements écologiques existent et les économies au niveau des factures pour la consommation énergétique ou l'eau potable sont significatives. Ainsi, le retour sur investissement au bout de plusieurs années permet de relativiser les coûts.

Cependant, lors de la construction et de l'élaboration des bâtiments, les surcoûts sont limités à 30% par rapport à la moyenne pour les bâtiments à énergie positive, et à 10% par rapport au tarif traditionnel pour les logements. Le coût de l'alimentation en eau du quartier est inférieur à la moyenne francilienne (3,83 euros par m³) puisque les usages non domestiques sont assurés par les eaux pluviales. Mais il faut prendre en compte les coûts des dispositifs de récupération des eaux de pluie qui sont élevés, mais rentabilisés au bout de quelques années par les économies considérables de consommation d'eau potable. D'autant plus que les cuves de stockage des eaux de pluie sont situées à proximité des lieux de consommation.

CONCLUSION

L'aménagement d'un écoquartier sur le site de la ZAC des Facultés est complexe puisqu'il doit à la fois répondre aux enjeux locaux du territoire et aux enjeux globaux d'impact environnemental.

Il faut donc prendre en compte les caractéristiques et les dysfonctionnements du site tels que la proximité avec la voie ferrée et ses nuisances sonores, mais également les exigences de respect de l'environnement comme l'orientation des bâtiments qui doit maximiser les apports solaires.

L'aménagement du site nécessite ainsi des compromis afin de répondre aux divers enjeux. Par exemple, la forme du territoire étant non conventionnelle, concilier une orientation ou une forme de bâtiments maximisant les apports solaires et une grande superficie d'espaces verts implique de diminuer la compacité des bâtiments. Les logements ou les bureaux sont ainsi répartis dans plusieurs bâtiments, alors que leur regroupement serait bénéfique pour le bilan énergétique des constructions.

De même, la présence de la voie ferrée représente de fortes contraintes pour l'aménagement du site, puisque les logements doivent se situer dans la partie Ouest du site alors que le mélange spatial entre les logements et les équipements permettrait de réduire les distances pour les déplacements quotidiens des habitants. Ceci étant d'autant plus important dans un quartier piéton.

Les objectifs fixés pour le quartier concernent notamment la performance énergétique des bâtiments qui doit permettre d'obtenir un quartier à énergie positive, la gestion de l'eau pour minimiser la consommation d'eau potable, la production et le recyclage des déchets par les habitants, la mise en valeur des déplacements doux et le développement de la biodiversité.

Mais la durabilité du quartier dépend surtout de la participation des habitants puisqu'ils sont responsables de la gestion écologique.

Ces objectifs sont ambitieux et peuvent paraître insurmontables, comme la construction de bâtiments à énergie positive actuellement peu généralisée. Mais ils sont réalisables à condition que tous les acteurs s'impliquent dans l'élaboration du quartier, d'autant plus qu'elle représente un certain investissement compte-tenu de la haute performance environnementale des constructions.

Développer dès aujourd'hui ce type d'équipements pour répondre aux enjeux de demain constitue une priorité dans toutes les opérations d'aménagement du territoire qui s'inscrivent souvent à long terme.

Cependant, assurer un impact minimal d'un quartier parmi tant d'autres peut paraître illusoire. En effet, l'écoquartier n'est pas la solution idéale puisque des problèmes comme la qualité de l'air ne peuvent pas se résoudre au niveau d'un quartier.

Une évolution globale de l'aménagement du territoire et des modes de vie est donc nécessaire afin de passer du quartier durable à la ville durable, voire à la planète durable.

Néanmoins, les actions au niveau local s'avèrent très efficaces. Elles permettent d'expérimenter des dispositifs et des techniques qui pourront être ensuite répandus à un territoire plus large en cas de réussite.

Elles encouragent l'innovation et la réflexion autour des enjeux du développement durable, et permettent de sensibiliser les citoyens aux défis climatiques de manière efficace puisque les changements concernent directement leur lieu de vie. Ils sont ainsi responsabilisés et s'impliquent davantage au quotidien dans une démarche écologique.

Agir au niveau local, au sein d'un quartier, permet donc de répandre les initiatives en faveur du respect de l'environnement à une échelle plus large.

L'élaboration d'écoquartiers est donc aujourd'hui indispensable pour modifier les comportements afin de limiter le réchauffement climatique et d'assurer la qualité de vie des générations futures.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et périodiques

ADEME - Réussir un projet d'urbanisme durable: méthode en 100 fiches pour une approche environnementale de l'urbanisme (AEU) - Editions du Moniteur, 2006 – 350 pages ;

Maire de Saint-Maur-des-Fossés, Préfet du Val-de-Marne, Directeur de l'Immobilier de la SNCF - Protocole foncier relatif à la mobilisation des terrains sur le secteur des Facultés de Saint-Maur-des-Fossés - mercredi 16 juillet 2008 - 10 pages ;

Taoufik SOUAMI - Ecoquartiers, secrets de fabrication: analyse critique d'exemples européens - Editions Les carnets de l'info, 2009 - 207 pages – Collection Modes de ville ;

« Construire durable » - Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment, Hors-série de mars 2008 - 192 pages ;

« Contraintes énergétiques et mutations urbaines » - Les cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Ile-de-France, N° 147, février 2008 - 268 pages ;

Sites internet

ADEME, <http://www2.ademe.fr>, consulté en avril 2010 ;

Agence Locale de l'Energie de l'Agglomération Lyonnaise, « Récupérer l'eau de pluie en bâtiment collectif », http://www.ale-lyon.org/download/dossiers_tech/DT3-REPC.pdf, consulté en mai 2010 ;

AMOES (bureau d'études spécialisé sur le bâtiment basse consommation), « Les objectifs à atteindre », <http://www.energiepositive.info/fr/pourquoi/objectifs-atteindre.html>, consulté en mai 2010 ;

ARENE et ADEME, « Tableau de bord de l'énergie en Ile-de-France, édition 2010 », http://www.areneidf.org/fr/Tableau_de_bord_de_lenergie_en_Ile_de_France-262.html, consulté en avril 2010 ;

Conseil Général du Val-de-Marne, « Schéma départemental d'aménagement du Val de Marne objectif 2020 », <http://www.cg94.fr/files/0605/sda.pdf>, consulté en avril 2010 ;

Conseil Régional d'Ile-de-France, « Consommer moins, consommer mieux », <http://www.iledefrance.fr/missions-et-competences/environnement/les-energies-renouvelables/consommer-moins-consommer-mieux/>, consulté en mai 2010 ;

Direction Départementale de l'équipement du Val-de-Marne, « Les Zones d'Aménagement Concerté dans le Val-de-Marne », http://www.val-de-marne.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_dispo_ZAC_01-01-09_vs1_cle7e27ea.pdf, consulté en mai 2010 ;

La ville de Saint-Maur-des-Fossés, <http://www.saint-maur.com>, consulté en Avril 2010 ;

Le développement durable en pratique, www.ddmagazine.com, consulté en mai 2010 ;

Alain MAUGARD, Président du Centre scientifique et technique du bâtiment, « Le bâtiment à énergie positive », http://www.mines-energie.org/Conferences/CR_070220.pdf, consulté en Avril 2010 ;

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer ;
Articles sur les écoquartiers (Diagonal n°178, 2008),
http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/diagonal_178_complet_cle78c78c-1.pdf, consulté en avril 2010 ;

Polytech'Montpellier et Office International de l'Eau, « Récupération des eaux pluviales : état des lieux des pratiques en France »,
http://ruisseau.oieau.fr/eaudoc/pdf/eau_pluviale.pdf, consulté en avril 2010 ;

« La récupération d'eau de pluie »,
http://www.jeconomiseleau.org/gen_credit_impot.html, consulté en mai 2010 ;

INDEX DES SIGLES

- (1) **ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
- (2) **GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'évolution du climat
- (3) **Cemagref** : L'institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement
- (4) **ENGEE** : Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg
- (5) **ARENE** : Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies
- (6) **IAU îdF** : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région d'Ile-de-France
- (7) **ZAC** : Zone d'Aménagement Concerté. Procédure d'aménagement d'ensemble, souvent conduite par un aménageur pour le compte de la ville. Ses missions sont d'acquérir les terrains et de les aménager en vue de les revendre par lots à des promoteurs. Elle permet de pouvoir répartir les frais de réalisation des équipements publics induits par la ZAC entre les différents promoteurs. La création d'une ZAC doit s'accompagner d'un processus de concertation afin d'intégrer l'ensemble des remarques et observations avant la réalisation effective du programme retenu.
- (8) **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
- (9) **SRU** : Solidarité et Renouvellement Urbain
- (10) **SHON** : Surface Hors Œuvre Nette : surface de plancher d'une construction dont sont exclus les combles, les sous-sols non aménageables pour l'habitation, les balcons, loggias et terrasses, les aires de stationnement, les surfaces nécessaires

aux aménagements en vue de l'amélioration de l'hygiène des locaux ou de leur isolation thermique ou acoustique.

(11) PLAI : Prêt locatif aidé d'Intégration. Ce financement permet de réaliser des logements destinés à des ménages modestes en situation difficile ; le logement proposé devant contribuer à leur réinsertion sociale.

(12) PLUS : Prêt locatif à usage social. C'est le mécanisme de base de financement du logement social en construction neuve ou en acquisition-amélioration de logements. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par des bailleurs sociaux.

(13) PLS : Prêt locatif social. Ouvert à tous les maîtres d'ouvrage (personnes physiques ou morales), il a vocation à financer des opérations de construction et d'acquisition-amélioration correspondant à des niveaux de loyer et de ressources supérieurs au PLUS, dans les zones de marchés tendues où ce type de produit est nécessaire à une diversification de l'offre locative.

(14) PAZ : Plan d'Aménagement de Zone. Document d'urbanisme qui fixe, à l'échelle de la ZAC, le parti d'aménagement et définit les règles de construction auxquels seront soumis les différents constructeurs.

(15) EHPAD : Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes. Plus communément appelés « maisons de retraite », ces établissements médicalisés accueillent des personnes valides, semi-valides ou dépendantes. Ils prennent intégralement en charge le résident, logé en chambre individuelle, double ou en appartement.

(16) COS : Coefficient d'Occupation du Sol

(17) CES : Coefficient d'Emprise au Sol

(18) dB(A) : niveau de pression acoustique (ou niveau Spl en anglais, *sound pressure level*), dont l'unité est le décibel et (A) le filtre de correction des différentes fréquences pour les rapprocher au mieux de l'audition humaine.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|----|
| Figure 1: La contribution des différents gaz à effet de serre | 6 |
| Figure 2: Contribution d'énergie finale en 2006 | 8 |
| Figure 3: Répartition de la consommation d'eau des foyers Français | 10 |
| Figure 4: La part des différents modes de déplacements en ville | 12 |
| Figure 5: Evolution de la production d'ordures ménagères | 13 |
| Figure 6: Devenir des déchets ménagers et assimilés par mode de traitement | 14 |
| Figure 7: Répartition du bruit des transports | 15 |
| Figure 8: Consommation d'énergie finale en Ile-de-France | 16 |
| Figure 9: Construction: labels et référentiels existants | 23 |
| Figure 10: Localisation de la commune de Saint-Maur-des-Fossés | 32 |
| Figure 11: Localisation du site de la ZAC des Facultés | 34 |
| Figure 12: Composition actuelle du site de la ZAC des Facultés | 36 |
| Figure 13: Les différents propriétaires du site de la ZAC des Facultés | 37 |
| Figure 14: Le tissu urbain autour du site de la ZAC des Facultés | 39 |
| Figure 15: Proximité du site avec la gare RER et le centre-ville de la Varenne | 40 |
| Figure 16: Desserte en transports en commun et liaisons douces à proximité du site | 41 |
| Figure 17: Bande sonore du trafic ferroviaire à proximité du site | 43 |
| Figure 18: Les espaces verts à Saint-Maur-des-Fossés | 45 |
| Figure 19: Une opportunité pour l'élaboration d'un écoquartier | 47 |
| Figure 20: Plan masse de l'écoquartier du site de la ZAC des Facultés | 48 |
| Figure 21: Un écran acoustique en bois | 53 |
| Figure 22: Les logements collectifs | 54 |
| Figure 23: Un bâtiment à énergie positive | 55 |
| Figure 24: Les noues urbaines | 56 |
| Figure 25: Jardins partagés | 58 |
| | |
| Photographie 1: Collège Camille Pissaro ; | 35 |
| Photographie 2: Bibliothèque Universitaire ; | 35 |
| Photographie 4: Entrepôt de stockage des services techniques municipaux ; | 36 |
| Photographie 3: Hangar désaffecté SNCF et RATP ; | 36 |
| | |
| Tableau 1: Les objectifs quantitatifs | 26 |
| Tableau 2: Un règlement respectueux de l'urbanisme de Saint-Maur | 49 |
| Tableau 3: La surface et l'emprise au sol des bâtiments du quartier | 50 |
| Tableau 4: Les espaces verts au sein du quartier | 52 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|----|
| Remerciements..... | 2 |
| Avis au lecteur | 3 |
| Sommaire | 4 |
| Introduction | 5 |
| Les écoquartiers : une nécessité face aux défis actuels et futurs | 6 |
| I. Contexte et enjeux du développement durable à l'échelle nationale | 6 |
| 1) Le réchauffement climatique : un constat alarmant | 6 |
| • Causes et conséquences du réchauffement de la planète | 6 |
| • Le Facteur 4 : un objectif ambitieux..... | 7 |
| 2) La consommation énergétique : un enjeu essentiel | 8 |
| • La situation actuelle | 8 |
| • Le bilan énergétique des bâtiments : un large domaine d'action | 9 |
| 3) L'eau : une ressource à préserver | 9 |
| • La consommation d'eau en France..... | 9 |
| • Les eaux pluviales et leurs perspectives | 10 |
| 4) Les déplacements..... | 11 |
| • Les chiffres-clés | 11 |
| • Les modes de transports en milieu urbain | 12 |
| 5) Les déchets et leur impact sur l'environnement..... | 12 |
| • La production de déchets et son évolution..... | 12 |
| • La gestion des déchets : les défis à relever | 13 |
| 6) Le bruit : un enjeu de santé publique | 14 |
| • Les nuisances sonores en milieu urbain et leurs causes | 14 |
| • Le rôle de l'urbanisme dans la réduction de l'impact des nuisances sonores | 15 |
| II. La région Ile-de-France : un territoire aux multiples défis | 16 |
| 1) Une forte demande énergétique..... | 16 |
| • Causes et conséquences des besoins énergétiques de la région..... | 16 |
| • Les transports franciliens : premier poste de consommation | 17 |
| • Le bâtiment et ses nouveaux enjeux..... | 17 |
| 2) La lutte contre la pollution de l'eau et les nuisances sonores | 18 |
| III. L'écoquartier : rôle et exigences | 19 |

| | | |
|-----|---|----|
| 1) | Un quartier expérimental | 19 |
| • | Les fonctions d'un écoquartier | 19 |
| • | Un périmètre pertinent pour expérimenter un urbanisme durable | 19 |
| 2) | Les écoquartiers existants et leurs apports | 20 |
| • | Des références utiles malgré des contextes différents | 20 |
| • | L'intégration du volet social : un impératif pour la durabilité du quartier | 20 |
| • | Le végétal : ses multiples avantages | 21 |
| 3) | Les référentiels de performance énergétique des bâtiments | 22 |
| • | La démarche HQE : de faibles exigences | 22 |
| • | Le manque d'ambition des labels de construction Français | 22 |
| • | Des bâtiments à énergie positive pour atteindre le Facteur 4 | 23 |
| | Les objectifs environnementaux, sociaux et économiques pour le quartier | 25 |
| I. | Les objectifs quantitatifs | 25 |
| 1) | La performance énergétique des bâtiments | 27 |
| 2) | L'eau | 27 |
| 3) | Les déchets | 28 |
| 4) | Le bruit | 28 |
| 5) | Le végétal | 28 |
| 6) | Les coûts | 29 |
| • | Les bâtiments | 29 |
| • | La récupération des eaux pluviales | 29 |
| II. | Les objectifs qualitatifs | 30 |
| 1) | Mixité sociale et participation des habitants | 30 |
| • | La mixité sociale pour éviter la ghettoïsation | 30 |
| • | La participation pour assurer la gestion écologique du quartier | 30 |
| 2) | Les déplacements | 31 |
| | Diagnostic territorial et proposition d'aménagement | 32 |
| I. | Le diagnostic | 32 |
| 1) | La commune de Saint-Maur-des-Fossés | 32 |
| 2) | Le site de la ZAC des facultés | 33 |
| • | Localisation géographique | 33 |
| • | Evolution historique | 34 |
| • | Etat actuel du site | 35 |
| • | Orientations d'aménagement | 37 |

| | |
|--|----|
| • Protocole foncier | 38 |
| • Contexte urbain du site | 39 |
| • Voirie et déplacements..... | 41 |
| • Démolition ou reconstruction des bâtiments existants | 42 |
| • Un environnement sonore contraignant | 42 |
| • La nature des sols : une étude approfondie en cours..... | 44 |
| • La Marne : lieu d'attraction majeur | 44 |
| • La présence de la nature..... | 44 |
| • Les enjeux majeurs de l'opération d'aménagement | 45 |
| II. La proposition d'aménagement | 47 |
| 1) Composition et caractéristiques du quartier | 47 |
| • Les matériaux | 49 |
| • Hauteur des bâtiments et Coefficient d'Occupation du Sol | 49 |
| • La compacité et la mixité fonctionnelle | 50 |
| • La circulation et l'accès aux équipements | 51 |
| • Des logements variés pour assurer la mixité sociale..... | 52 |
| • Des espaces verts pour la biodiversité..... | 52 |
| • L'atténuation des nuisances sonores pour les logements | 53 |
| 2) La gestion écologique du quartier..... | 54 |
| • Le bilan énergétique des bâtiments..... | 54 |
| • Une consommation minimale d'eau potable | 56 |
| • La participation des habitants | 57 |
| • La gestion des déchets | 59 |
| • Le coût des équipements..... | 59 |
| Conclusion | 60 |
| Bibliographie..... | 62 |
| Index des sigles | 64 |
| Table des illustrations | 66 |
| Table des matières | 67 |

RESUME

UN ECOQUARTIER A SAINT-MAUR-DES-FOSSES

(VAL-DE-MARNE, 94)

Le site de la Zone d'Aménagement Concertée des Facultés

Les enjeux actuels et futurs du réchauffement de la planète imposent l'élaboration d'aménagements respectueux de l'environnement.

Le site de la ZAC des Facultés situé à Saint-Maur-des-Fossés, en friche urbaine, constitue une opportunité pour l'élaboration d'un écoquartier.

L'aménagement doit à la fois répondre aux enjeux du territoire et assurer un impact minimal du quartier sur l'environnement. Des compromis sont ainsi nécessaires afin de prendre en compte les caractéristiques et les dysfonctionnements du territoire, comme la présence d'une voie ferrée aux abords du site.

L'analyse du contexte national et régional, et le diagnostic territorial permettent de mettre en avant les différents enjeux de l'aménagement et de fixer des objectifs pour le quartier.

Ces objectifs concernent notamment les performances énergétiques, la gestion des déchets ou les économies d'eau potable, mais aussi la participation des habitants indispensable à la pérennité du quartier.

L'aménagement du site de la ZAC des Facultés permet également de s'interroger sur le rôle et l'importance des écoquartiers pour répondre aux enjeux de demain et assurer la qualité de vie des générations futures.

Mots-clés : Ecoquartier, durabilité, consommation, énergie positive, déchets, biodiversité, participation, mixité sociale et fonctionnelle, bruit, compacité, noue.

Audrey ALLAIX ; Un écoquartier à Saint-Maur-des-Fossés (Val-de-Marne, 94), Le site de la Zone d'Aménagement Concertée des Facultés ; Projet individuel, Ingénieur 1^{ère} année, Polytech Tours Département Aménagement, Année universitaire 2009-2010, 69 pages.