

Réalisation d'un éco-quartier dans la commune de Saint-Paulien (43)



Ecole Polytechnique Universitaire
Département Génie de l'Aménagement
35, allée Ferdinand de Lesseps
37205 TOURS cedex 3

Réalisation d'un éco-quartier dans la commune de Saint-Paulien (43)



REMERCIEMENTS

Je souhaite à remercier particulièrement les personnes suivantes pour leur disponibilité, leur aide et leurs conseils lors de l'élaboration de ce projet :

- M. Denis EYMARD, maire de la commune de Saint-Paulien ;
- M. Laurent DUPLOMB, premier adjoint de la commune de Saint-Paulien ;
- Mme Jeanne BERTRAND, secrétaire de mairie de Saint-Paulien ;
- Mme Catherine CHAZOT, secrétaire de mairie de Saint-Paulien ;
- M. Mindjid MAIZIA, tuteur de mon projet.

Sommaire

Remerciements	3
Introduction	5
I. Présentation générale d'un	6
éco-quartier.....	6
1) Mise en place des éco-quartiers	7
2) Définition d'un éco-quartier	9
3) La situation européenne en matière d'éco-quartiers	10
4) La situation française.....	13
II. Objectifs de l'éco-quartier et présentation du site.....	15
1) Construction du référentiel de l'éco quartier	16
2) Tableau récapitulatif de l'éco quartier.....	24
3) Présentation de la commune et de du site du projet	25
III. Propositions d'aménagement	37
1) Gestion de l'eau et des déchets.....	39
2) Réalisation d'un parking à l'entrée et voirie du quartier	46
3) Le logement	48
4) Aménagement d'un parc au sein du quartier	59
5) Réalisation d'un commerce	60
Conclusion	59
Bibliographie	60
Table des matières	61

INTRODUCTION

La conférence de Rio de Janeiro en 1992 a fait naître une réflexion sur la problématique de la ville durable. L'enjeu de la réalisation d'un bâti respectueux de l'environnement mais aussi attentif au mode de vie de ses habitants a donc été développé depuis ce sommet. L'échelle du quartier permet une meilleure prise en compte de ces thématiques, c'est dans ce contexte que ce sont développés les premiers éco-quartiers. Ceux-ci ont donc pour objectif de répondre aux enjeux globaux du respect de l'environnement mais aussi de respecter la qualité de vie des habitants.

La commune de Saint-Paulien est une commune de 2 182 habitants située au centre du département de la Haute-Loire (43) en Auvergne. Cette commune connaît un développement économique mais aussi démographique depuis plusieurs années. Elle s'est beaucoup développée au niveau du logement. Aujourd'hui cette commune a le souhait de développer sur son territoire un quartier respectant l'enjeu environnemental en prenant notamment en compte le besoin actuel de diminution de la consommation d'énergie.

La création d'un éco-quartier, sur la zone appelée Le Lac, permettra donc d'associer la conception de bâtiment respectant la qualité environnementale mais aussi la qualité de vie de ses habitants. Le projet individuel proposé a pour vocation de présenter un aménagement possible de l'éco-quartier désiré par la commune de Saint-Paulien.

On se propose d'étudier tout d'abord la mise en place des éco-quartiers mais aussi les principales réalisations réalisées en France et en Europe, afin de mieux maîtriser cette nouvelle et quelque peu complexe notion.

Cette étude nous amènera par la suite à réaliser le référentiel que devra respecter le projet d'éco-quartier mais aussi de réaliser une présentation détaillée de la commune de Saint-Paulien : sa situation géographique, sa démographie, ses activités principales. Le référentiel proposé permettra enfin de réaliser la proposition d'aménagement de l'éco-quartier de la commune de Saint-Paulien.

I. Présentation générale d'un éco-quartier

Dans cette première partie, on se propose de définir la notion d'éco quartier en étudiant tout d'abord la mise en place de ce concept. Nous ferons également le point sur la situation européenne mais aussi française en matière d'éco quartier.

1) Mise en place des éco-quartiers

Depuis les années 1960, la consommation d'espace, caractérisée par la construction de maisons individuelles en périphérie des villes et des villages n'a cessé de s'accroître. Son impact environnemental est resté longtemps sous-estimé, comme par exemple, dans le domaine de l'énergie: les maisons individuelles consomment 30% d'énergie en plus que les logements collectifs de même superficie.

Réduire l'impact environnemental des nouveaux projets d'aménagements est donc une priorité à l'heure actuelle.

La problématique de la ville durable est née lors de la conférence de Rio de Janeiro en 1992. En effet, une des conclusions de ce sommet était la nécessité d'un plan d'action pour réorienter le développement au cours du 21^{ème} siècle (création de l'Agenda 21). Certaines villes européennes s'interrogeant sur la manière de traduire ces objectifs dans leurs politiques locales créent en 1994, au Danemark, la Première conférence européenne des villes durables. Ses conclusions furent matérialisées dans la charte d'Aalborg, selon laquelle chaque ville doit trouver son propre chemin pour parvenir à la durabilité. Cette charte incite quelques villes allemandes, scandinaves ou néerlandaises à développer de nouvelles approches d'aménagement urbain. Elles vont poser les bases de la ville durable en réalisant les premiers éco-quartiers qui font figure de modèles, et contribuent ainsi à médiatiser la notion, même si cette dernière reste encore un concept peu stabilisé.

En France, désireuse de se développer tout en affichant leur engagement en faveur du développement durable, un certain nombre de collectivités territoriales ont décidé de s'inspirer des initiatives européennes existantes pour élaborer des projets de quartier qualifié de «durable». Depuis la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000, les collectivités disposent d'outils pour mettre en œuvre une politique cohérente en faveur du développement durable à l'échelle d'un territoire. On peut citer par exemple : le Plan Local d'Urbanisme (PLU), le Programme Local de l'Habitat (PLH) et le Programme d'Aménagement de Développement Durable (PADD). Grâce à ses outils, les collectivités sont fortement incitées à prendre en considération les problématiques urbaines et environnementales.

Le Grenelle de l'environnement a confirmé l'attente de la société française pour que des solutions locales d'aménagement durable, à l'échelle du quartier, soient identifiées et mises en œuvre : citoyens, élus et professionnels plébiscitent tous, à leur niveau, un nouvel art de vivre ensemble.

Le groupe de travail climat du Grenelle de l'environnement a donc préconisé un plan volontariste d'éco-quartiers, c'est-à-dire un secteur urbain conçu de façon à minimiser son impact sur l'environnement, visant généralement au minimum une autonomie énergétique, mais aussi cherchant à diminuer son empreinte écologique. À l'issue des négociations, tous se sont accordés pour proposer qu'au moins un quartier de ce type soit développé avant 2012 dans toutes les communes ayant des programmes de développement significatif de l'habitat, s'est à dire les communes dont ce développement est supérieur à 200 logements.

En 2008, le ministère de l'écologie, de l'énergie du développement durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT), a mis en place le concours EcoQuartier. Ce concours donne une reconnaissance aux projets d'aménagements ayant une démarche exemplaire en termes d'aménagement durable. Il a pour vocation d'enrichir la connaissance de tous en matière de construction et d'aménagement conforme au principe du développement durable (axe social, axe économique et environnemental).

Lors de la première conférence nationale sur la ville durable, le 4 novembre 2009, les résultats de l'appel à projets EcoQuartier ont été annoncés. Le Grand Prix National EcoQuartier a été remis à la ville de Grenoble pour son projet de la zone d'aménagement concertée (ZAC) de Bonne. Il se définit comme un quartier durable exemplaire, répondant aux enjeux du développement durable et illustrant l'esprit du Grenelle Environnement.

Malgré les nombreuses initiatives incitatives pour la réalisation d'éco quartier, ces projets demeurent encore complexes à mettre en œuvre en France.

2) Définition d'un éco-quartier

A l'heure actuelle, il n'existe pas de définition précise d'un éco-quartier: chaque projet portant ce nom peut émettre sa propre définition. Néanmoins, on peut tirer de nombreux points et objectifs communs à ces éco-quartiers. On peut donc définir un éco-quartier de la façon suivante.

Concevoir un éco-quartier, c'est tout d'abord cesser de considérer le sol comme un simple actif à valoriser à court terme mais plutôt comme un bien non renouvelable dont on assure l'économie, la cohérence et le devenir. C'est penser les extensions urbaines d'aujourd'hui comme le patrimoine de demain. Un éco-quartier doit appréhender le cadre de vie des habitants actuels comme étant celui des générations futures.

Un projet d'éco-quartier réunit un grand nombre de problématiques: sociales, fonctionnelles, économiques, environnementales. Ces problématiques doivent être traitées autour d'un retour aux fondamentaux de l'urbanisme et de l'architecture : mieux vivre avec les ressources localement disponibles et mieux vivre ensemble.

Si chacune de ces dimensions a fait l'objet de travaux depuis longtemps, leur regroupement autour de la notion de quartier durable ou d'éco-quartier est nouveau.

On peut tenter de résumer la notion de projet d'éco-quartier par la définition suivante dont Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin (fondateurs de l'association SUDEN pour la promotion du développement urbain durable) en sont les auteurs.

« Un projet d'éco-quartier se caractérise donc par la mise en œuvre d'une démarche projet visant à répondre à son échelle aux enjeux globaux de la planète et aux enjeux locaux afin d'améliorer la qualité de vie de ses habitants et usagers, et à contribuer à la durabilité de la ville, l'éco-quartier étant avant tout un morceau de ville. »

3) La situation européenne en matière d'éco-quartiers

Avant d'étudier le cas de la France au niveau de la réalisation d'éco-quartier, il peut être intéressant de s'intéresser à quelques éco-quartiers déjà existants en Europe.

a- BedZED, un éco quartier « zéro émission » au Sud de Londres:

BedZED (pour Beddington Zero Energy (fossil) Development) est le premier îlot résidentiel construit à grande échelle au Royaume-Uni, sur le principe d'un apport neutre en carbone. Ce quartier, bâti en 2002, sur un ancien site houiller de 1,7 hectares, est situé dans la ville résidentielle de Sutton, à 40 minutes en train au sud-ouest de Londres. BedZED est constitué de 82 logements pour 250 habitants. Il comprend 2 500 m² de bureaux et de commerces, un espace communautaire, une salle de spectacles, des espaces verts publics et privés, un centre médicosocial, un complexe sportif, une crèche, un café et un restaurant. Le quartier de BedZED a été réalisé dans l'intention de créer un quartier sans consommation d'énergie fossile, un quartier capable de produire au moins autant d'énergie renouvelable qu'il en consomme.

L'énergie requise pour couvrir les besoins de BedZED provenant exclusivement de sources renouvelables, il s'agit donc bien d'un quartier « neutre en carbone » puisqu'il ne rejette aucune émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

La construction de ce premier éco-quartier a permis de tirer certaines conclusions. Il semble qu'on aurait pu atteindre 80% des objectifs avec 20% seulement des investissements consentis, du simple fait que certaines infrastructures sont trop complexes et par conséquent mal ou sous-utilisées. Un quartier de plus grande taille aurait également produit un meilleur rendement des infrastructures collectives en question.



Figure 1: Quartier de BedZED

Source : yourdevelopment.org

b- Vauban, un quartier éco solidaire?

Le quartier Vauban s'est développé au sud de Fribourg en Allemagne, à 3 km du centre ville, sur les 38 ha du site d'anciennes casernes de l'armée française, avec pour objectif d'y loger plus de 5000 habitants et d'y créer 600 emplois. La planification du quartier a démarré en 1993 et la phase de réalisation a débuté en 1997. Dès le début, tous les problèmes (mobilité, énergie, logement, aspects sociaux, etc.) ont été discutés dans des groupes de travail ouverts aux habitants. L'information du public concernant la planification de ce quartier tourné vers l'environnement était un point crucial.

Cependant quelques imperfections se cachent derrière cette solidarité et la modernité évidente de ce quartier. Le quartier Vauban cache quelques réalités sociales critiquables : l'objectif de mixité sociale n'est pas atteint: 75% des habitants sont des cadres supérieurs. En 2005, un événement a entaché la quiétude des lieux. Une famille avec cinq enfants a été expulsée de son appartement à la suite de plaintes: les enfants étaient trop bruyants et selon une partie du voisinage, les parents auraient manqué à leur rôle éducatif.



Figure 2: Vue du quartier de Vauban

Source : futura-sciences.com

c- [Malmö, « la ville de demain »](#)

Capitale de la Scanie, au sud-ouest de la Suède, Malmö se déploie au bord du détroit Ôresund, face à Copenhague. À l'occasion de l'Exposition européenne de l'habitat, en 2001, le polder (étendue artificielle de terre dont le niveau est inférieur à celui de la mer) de Västra Hamnen -d'une superficie de 30 hectares- est choisi pour la construction du nouveau quartier Bo01 "ville de demain". Le but de ce projet Bo01 était de faire une démonstration grandeur nature de ce que pourrait être la cité écologique du futur. Le projet a été lancé assez vite et le site choisi fut une ancienne friche industrielle. En plus d'être un quartier écologique, ce quartier signe la reconquête de la ville sur sa façade maritime de l'Ôresund. Les grandes caractéristiques du projet sont la variété de ses constructions, un objectif d'énergie renouvelable à 100% et un tri des déchets moderne. En termes de densité, le quartier accueille 122 personnes à l'hectare.



Figure 3 : Vue du quartier de Malmö

Source : dossier ARENE Ile-de-France

4) La situation française

On parle souvent du « retard français » en matière de mise en place d'aménagement d'éco-quartier. Mais peut-on véritablement parler d'un retard? La plupart des pays européens communiquent régulièrement sur leurs diverses expérimentations d'aménagements liées au développement durable. En France les acteurs de l'urbanisme, de l'aménagement et de la construction, n'agissent généralement pas de la même manière. Ils optent pour une stratégie de communication discrète ayant sans doute peur des éventuelles critiques. En effet, les quartiers durables présentés en Europe font régulièrement débat : Sont-ils complètement durable ? Font-ils réellement l'objet d'une mixité fonctionnelle? Typologique? Sociale?

Actuellement, dans le cadre du Grenelle de l'environnement a été lancé un plan de ville durable qui favorise l'émergence d'éco-quartiers en France. L'objectif est la réalisation d'au moins un éco-quartier avant 2012 dans les communes qui ont des programmes de développement de l'habitat supérieur à 200 logements.

De même, la région Ile-de-France a créé le concours Nouveaux Quartiers Urbains afin de contribuer à ce développement d'écoquartier. Le 3 février 2009, le préfet de la région Ile-de-France a officialisé le lancement de neuf premiers contrats cadres d'éco quartiers franciliens à : Argenteuil (Porte de Saint-Germain), Brétigny-sur-Orge (Clause-Bois Badeau), l'île-Saint-Denis (Quartier Fluvial), Meaux (Foch-Roosevelt), Pantin (Gare de Pantin), Ris-Orangis (Docks de Ris), Saint-Denis (Gare Confluence), Saint-Ouen (Docks de Saint-Ouen), Trilport (Cœur de Ville). Ces neuf projets, signés par l'Etat, les aménageurs et les collectivités impliquées, concernent des opérations d'au moins 1.000 logements.

Sur le reste du territoire, les projets d'éco quartiers voient progressivement le jour. Les plus avancés sont ceux de Grenoble (quartier de Bonne), Lyon (Lyon Confluence), Rennes (ZAC 14 de la Carrouze), Chalon-sur-Saône (nouveau quartier Saint-Jean-des-Jardins).

L'éco quartier de l'ancienne caserne de Bonne à Grenoble fait figure de référence à l'heure actuelle en France. Ce projet a été élaboré selon une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE). Les logements de l'éco-quartier sont conçus dans le but d'offrir une efficacité énergétique exemplaire, en visant les niveaux de consommations en énergie finale ¹ de 50 kWh/m²/an pour le chauffage, à comparer aux 90 kWh/m²/an correspondant à la réglementation française en vigueur.

L'éco quartier de Lyon est situé sur d'anciennes friches industrielles héritées du 19^{ème} siècle et du début du 20^{ème} siècle, à la confluence du Rhône et de la Saône, d'où son nom Lyon Confluence. Ce projet s'étend sur près de 150 hectares. A terme La Confluence accueillera 25 000 habitants, en 2007 elle en comptait seulement 7000. Ce quartier associera mixité sociale et fonctionnelle puisque les logements s'étendront du logement social au logement haut de gamme. Ce quartier associera donc à cette mixité sociale une mixité fonctionnelle puisqu'il sera le siège d'entreprises de renommée mondiales mais il concentrera également des activités tertiaires (cinémas, patinoires, jardins par exemple).

¹ : **L'énergie finale** est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer...). L'énergie primaire n'étant souvent pas directement utilisable, elle fait l'objet de transformations : exemple, raffinage du pétrole pour avoir de l'essence ou du gazole ; combustion du charbon pour produire de l'électricité dans une centrale thermique

L'éco quartier de la ville de Rennes est basé sur le site de la Courrouze, à l'intérieur de la rocade au Sud-Ouest de Rennes. C'est un vaste secteur de 115 hectares comprenant 40 hectares d'espaces verts environ, situé sur des friches industrielles et militaires. Rennes souhaite y réaliser une opération d'intérêt communautaire alliant mixité urbaine et innovation architecturale.

Le projet de la ville de Chalon-sur-Saône fait suite à l'appel lancé par le Plan urbanisme construction architecture (PUCA) en 2001 (villa urbaine durable) pour fonder un nouvel habitat basé sur le développement durable (démarche HQE), la mixité sociale et l'insertion urbaine. Cette ancienne ZAC créée sur des jardins maraîchers est un quartier peu dense. Le projet a donc pour but : de créer des logements évolutifs agrémentés de jardins familiaux, on retrouve au sein de ce quartier un ensemble de jardins potagers au nord où sont implantés les parkings, garages et les aires de jeux.

Lille a également annoncé la création d'un éco-quartier. La démarche figure sur l'Agenda 21 de Lille Métropole Communauté urbaine, adopté le 10 février 2006. Cet espace de 80 hectares de haute qualité environnementale (HQE), tiendra compte des besoins en énergie, en espaces verts, en déplacements, de l'élimination des déchets, mais également de la mixité sociale.

II. Objectifs de l'éco-quartier et présentation du site

1) Construction du référentiel de l'éco quartier

A l'heure actuelle, il n'existe pas de référentiel proprement défini ou de norme pour la réalisation d'un éco quartier. Pour pouvoir réaliser par la suite le projet d'aménagement d'un éco quartier, on se propose donc de définir le référentiel qui permettra de le concevoir. Ce référentiel sera composé de six cibles : énergie, déplacements, déchets, eau, biodiversité et mixité sociale, que l'on va maintenant étudier une à une.

a- Cible énergie

En France, le secteur du bâtiment consomme 46% de la consommation de l'énergie finale nationale et représente près de 20% des émissions de CO₂. Le chauffage représente près des deux tiers de ces consommations d'énergie mais aussi la majeure partie des émissions de CO₂ du secteur. Des gains importants d'énergie ont déjà été obtenus sur l'ensemble des logements dont la consommation moyenne unitaire a baissé de 37 % depuis 1973. De même sur les logements neufs, grâce aux réglementations thermiques successives qui, depuis 1975, ont permis de diviser d'environ par deux leurs consommations par m². Cependant, la consommation d'énergie totale des secteurs résidentiel et tertiaire a augmenté dans le même temps de 30 % du fait de l'accroissement du parc, de l'élévation du niveau de confort (appareils électroménagers) mais aussi de l'apparition de nouveaux besoins (climatisation).

Actuellement, on estime à 260 kWh d'énergie primaire² par m² par an, la consommation moyenne d'énergie d'un bâtiment, en France. Ce chiffre comprend: le chauffage, l'eau chaude sanitaire, et les usages électriques. La construction est réglementée en matière d'énergie par la réglementation thermique de 2005 (RT 2005). La RT 2005, comme la précédente réglementation thermique de 2000 (RT 2000), s'applique aux bâtiments neufs des secteurs résidentiel et non-résidentiel. Elle fixe comme objectif une consommation de 80 à 250 kWh/m²/an en énergie primaire selon les zones climatiques.

Au sein de la réalisation d'un éco quartier il est donc essentiel d'intégrer la performance énergétique au projet. Pour cela, il existe depuis 2006 le label BBC (Bâtiment basse Consommation)-effinergie qui vise à identifier les bâtiments neufs dont les très faibles besoins énergétiques contribuent à atteindre les objectifs de 2050 : réduire les émissions de gaz à effet de serre par quatre. Ce label a pour objectif de consommation maximale en énergie primaire, pour les constructions résidentielles neuves: 50 kWh/m²/an.

²**L'énergie primaire** est la première forme de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique...

La consommation d'énergie primaire « EP » prend en compte les pertes énergétiques lors de la production et le transport de l'énergie vers son lieu de consommation final.

La référence BBC prend en compte:

- le chauffage,
- le refroidissement,
- la ventilation,
- les auxiliaires (chauffage d'appoint)
- la production d'eau chaude sanitaire
- l'éclairage des locaux

Cet objectif est à moduler selon les différentes zones climatiques du territoire et l'altitude.

La méthode de calcul Th-CE qui est celle de la réglementation thermique 2005 (RT 2005) permet de connaître la valeur seuil à ne pas dépasser pour respecter du label BBC.

Calcul détaillé de la valeur référence avec la méthode Th-CE:

Cep (consommation en énergie primaire) = $50 \times (a+b)$

a = coefficient de la zone climatique

b = coefficient lié à l'altitude

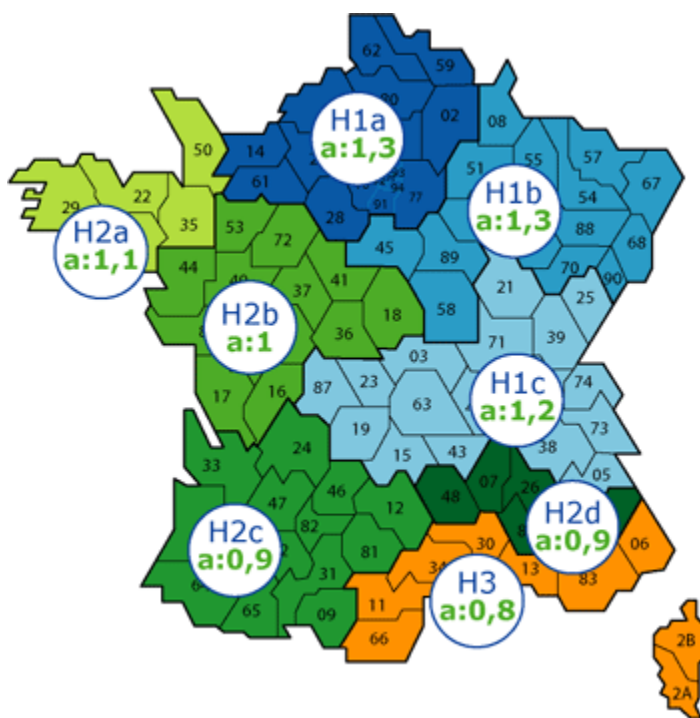


Figure 4 : coefficient "a" selon la zone climatique

Source : effinergie.org

Altitude	Coefficient b
≤ 400 mètres	0
> 400 et ≤ 800 mètres	0,1
> 800 mètres	0,2

Figure 5: coefficient "b" selon l'altitude

Source : effinergie.org

La commune de Saint-Paulien se trouve située dans la zone climatique H1c. De plus, l'altitude de la commune est de 800 m environ. Connaissant ces deux indices, la méthode Th-CE nous permet d'affirmer que l'éco-quartier devra respecter le seuil maximal de 65 kWh/m²/an en énergie primaire pour avoir le label BBC.

Pour parvenir à l'objectif de 65 kWh/m²/an au sein de l'éco quartier plusieurs solutions peuvent être proposées. On peut citer entre autre : une orientation astucieuse des logements, une bonne isolation des logements pour éviter au mieux les déperditions de chaleur, l'utilisation d'énergies renouvelables (panneaux solaires par exemple).

b- Cible eau

L'eau est une ressource essentielle pour l'être humain, son activité et son environnement. Longtemps considérée comme abondante, elle est aujourd'hui perçue comme un bien limité à la qualité menacée. La loi sur l'eau de 1992 définit l'eau en tant que "patrimoine commun de la Nation."

Aujourd'hui, on estime à 150 litres la consommation d'eau d'un habitant par jour. La consommation d'eau des foyers français est répartie de la manière suivante:

- 39% pour les bains et les douches
- 20% pour les toilettes
- 12% pour les lessives
- 10% pour la vaisselle
- 6% pour la préparation de la nourriture
- 6% pour les usages domestiques divers
- 6% pour le lavage de la voiture et l'arrosage du jardin
- 1% pour la consommation en eau potable

L'aménagement d'un éco quartier nécessite donc d'optimiser l'utilisation de l'eau. Pour cela, dans la réalisation de ce projet, on se propose de prendre exemple pour cette cible sur la construction de l'éco quartier de BedZED. Cet éco-quartier a eu pour objectif lors de sa réalisation une diminution de 50% de la consommation d'eau par habitant (76 L d'eau par habitant). Cette expérience est innovatrice en matière de gestion de l'eau, c'est pour cela que l'on choisira d'atteindre ce même objectif pour l'éco-quartier de Saint-Paulien. L'éco-quartier devra donc diviser par 2 la consommation en eau de chaque habitant soit atteindre une consommation de 76L d'eau par habitant par jour comme dans l'éco-quartier de BedZED.

On peut parvenir à cet objectif grâce à différents moyens: équipement d'appareils électroménagers à faible consommation en eau (classe A), réducteurs de pression, pose de chasse d'eau à double débit, récupérateurs d'eau de pluie.

c- Cible déplacement

Le secteur des transports est responsable d'une part significative de la croissance des gaz à effet de serre en France depuis 1990 : ses émissions de CO₂ ont atteint 139.5 Mt en 2005, soit une hausse de 18 % par rapport à 1990. Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz carbonique (26 % des émissions en France des émissions de gaz à effet de serre, 34 % des émissions de CO₂). Le transport routier représente 80 % de la consommation d'énergie, tout mode de transport confondu.

Les éco-quartiers réalisés à ce jour en Europe, comme celui de BedZED au Royaume-Uni, qui figure comme un modèle, ont intégré de l'emploi à l'intérieur de l'éco quartier. Les personnes travaillant dans ces bureaux résident pour la plupart à l'intérieur de l'éco quartier, ce qui permet de réduire considérablement les déplacements.

Une politique de développement des transports collectifs a été également mise en place dans ces quartiers durables afin d'améliorer leur desserte.

La commune de Saint-Paulien malgré son développement reste une commune rurale. A l'inverse de l'éco quartier de BedZED les conditions ne sont pas réunies dans cette localité et encore plus dans ce quartier pour développer de l'emploi dans le secteur tertiaire. De même, il n'existe pas de moyens de transports collectifs à l'intérieur de la commune. C'est pour cela que cette cible malgré son importance majeure ne peut pas être traitée au sein de ce projet. Néanmoins pour tenter de diminuer les déplacements motorisés, le quartier pourra accueillir un commerce de proximité. La présence de ce commerce contribuera à limiter certains déplacements comme par exemple l'achat d'une simple baguette de pain. Ce commerce mettra en avant des produits alimentaires locaux. Les produits locaux permettent aussi de diminuer les déplacements liés au transport des marchandises. Ainsi par la présence de ce commerce, un effort est réalisé pour tenter de diminuer l'utilisation de la voiture.

Il sera également aménagé un parking, pour tenter de limiter les déplacements au sein de l'éco quartier. Celui-ci sera réservé aux visiteurs sera mis en place à l'entrée du quartier. En effet, l'accès aux véhicules sera interdit pour les véhicules des visiteurs. Ceux-ci stationneront donc à l'entrée, ce qui permettra d'assurer une tranquillité supplémentaire en limitant les voitures à l'intérieur de ce quartier.

d- Cible déchets

Chaque année un Français produit en moyenne 390 kilos de déchets³. La croissance démographique, l'évolution des modes de vie et des habitudes alimentaires ont une incidence forte sur l'augmentation de la quantité de déchets produits. La production d'ordures ménagères par Français a ainsi doublé en 40 ans. Réduire les déchets ménagers représente une importante source d'économies de matières premières. Les emballages, mais aussi les produits à usage unique que nous consommons en masse, sont souvent issus du pétrole. Les minerais précieux qui se trouvent au cœur de nos appareils hi-fi ou informatiques sont autant de ressources épuisables qu'il faut gérer avec soin. La réduction des ordures ménagères représente un enjeu clé en termes d'environnement, de santé et d'économie.



Figure 6: répartition du contenu de nos poubelles

Source: reduisonsnosdechets.fr

Les engagements pris par le Grenelle Environnement pour les déchets sont inscrits dans le plan d'action, sur les déchets, publié par le Ministère du Développement Durable en septembre 2009. L'objectif de la politique nationale traduite dans ce plan est de poursuivre et d'intensifier le découplage entre croissance et production de déchets.

Cet objectif exige des politiques volontaristes, cohérentes et hiérarchisées : priorité à la réduction à la source, développement de la réutilisation et du recyclage, extension de la responsabilité des producteurs, réduction de l'incinération et du stockage.

³ Ce chiffre comprend : les ordures ménagères résiduelles, les matériaux secs (emballages, journaux, magazines, revues et plastiques) collectés sélectivement et le verre collecté sélectivement.

La réduction des déchets permet de limiter la consommation de ressources non renouvelables, de limiter les rejets de gaz à effet de serre (GES).

Les objectifs fixés dans la loi du Grenelle 1, votée en août 2009, sont donc:

- Réduire de 7 % la production d'ordures ménagères et assimilés par habitant sur les cinq premières années. En 2007, selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), un français produisait 390 kg d'ordures ménagères (résiduelles et collectes sélectives) par an. Une baisse de 7 % revient donc à diminuer de 27 kg notre production de déchets par habitant et par an, soit une baisse de 135 kg en 5 ans.
- Diminuer de 15 % d'ici 2012, les quantités de déchets incinérés ou enfouis. Ceux-ci représentaient, en 2007, 37 % des déchets collectés (résiduels et collectes sélectives) soit 9,2 millions de tonnes. Une diminution de 15 % reviendrait donc à diminuer de 1,4 millions de tonnes la part de déchets incinérés ou enfouis.
- Instituer une tarification incitative dans un délai de 5 ans pour la production d'ordures ménagères.

Ces objectifs supposent l'implication de tous les acteurs concernés, c'est à dire: Etat, collectivités locales, acteurs économiques, professionnels du déchet, associations, citoyens.

La collecte de déchets, par le service public, représente en moyenne 594 kg de déchets par habitant et par an. Cette moyenne comprend : 391 kg/an/habitant de déchets ménagers, 18 kg collectés de déchets verts, 15 kg collectés d'encombrants et 170 kg collectés en déchetterie.

On remarque grâce à la carte suivante que cette valeur est de 499 kg en Haute-Loire, un effort important est donc nécessaire pour améliorer la collecte de déchets par le service public mais aussi par les citoyens.

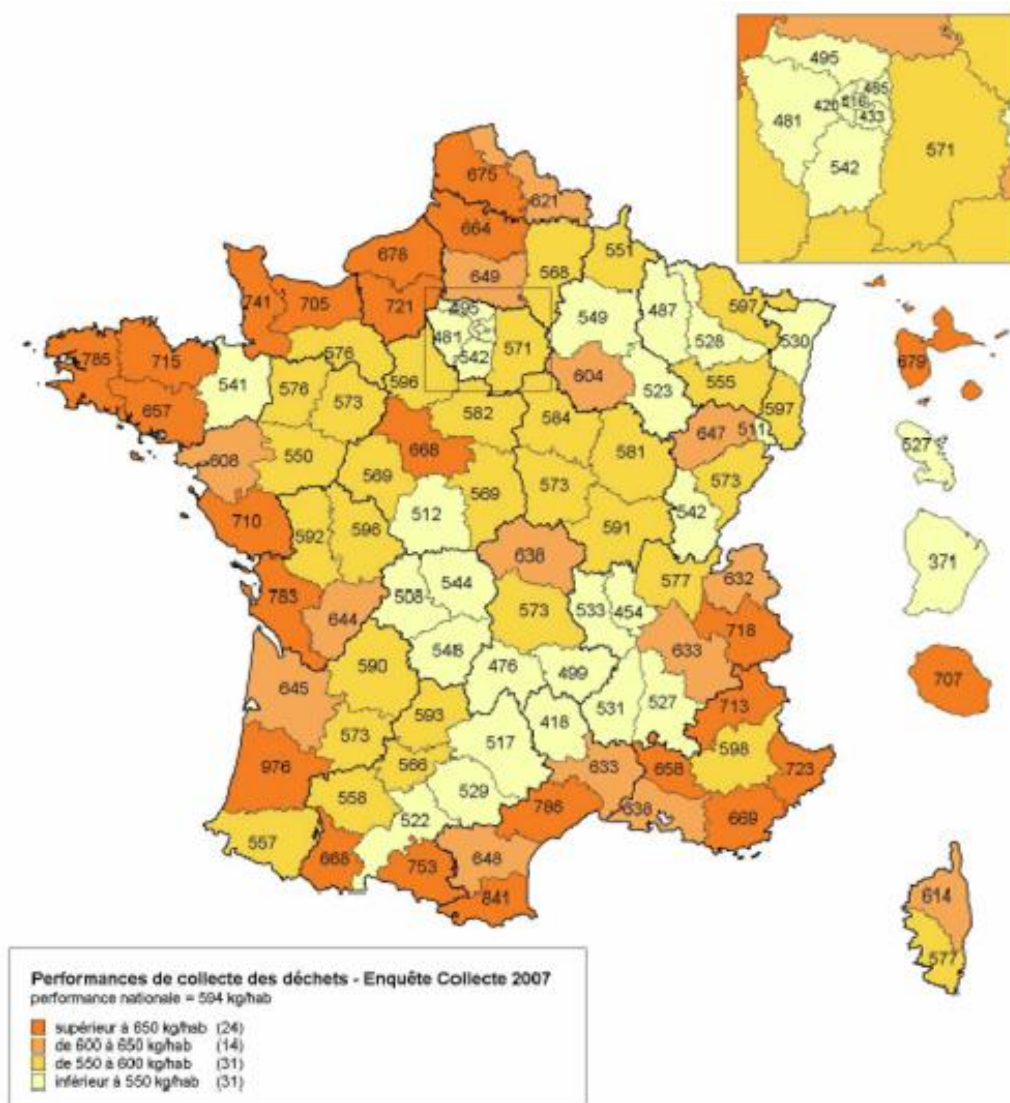


Figure 7: Performance de collecte de déchets départementale

Source: Enquête sur les déchets réalisée par l'ADEME en 2007

L'enjeu de la maîtrise des déchets dans les éco-quartiers est donc très important, sachant d'autant plus qu'à l'heure actuelle nos poubelles "grises" (celles de déchets résiduels) contiennent encore jusqu'à 100 kilos/habitant/an de déchets potentiellement recyclables. De plus, le verre est encore présent dans les ordures ménagères résiduelles dans une quantité de 20 kilos par habitant par an.

Au sein de l'éco quartier de Saint Paulien, les objectifs à atteindre pour les déchets se baseront sur ceux du grenelle. L'éco quartier devra réduire la production d'ordures ménagères de 35 % dès sa première année (et non pas de 7% par an comme le fixe le grenelle).

Pour atteindre ces objectifs, différents moyens d'actions peuvent être mis en place. On peut citer par exemple la mise en place dans le quartier du compostage, un tri sélectif développé mais aussi une tarification incitative pour stimuler la population du quartier à être vigilante à leur production en matière de déchets.

e- Cible mixité

Un éco-quartier est un quartier à part entière dans sa diversité et sa complexité. L'éco-quartier vise la qualité de vie de ses habitants, qui est notamment fondée sur la mixité sociale et générationnelle ainsi que sur la diversité fonctionnelle. Cette mixité se traduit alors dans le bâti par une offre variée de logements : maison, appartement, duplex, logements sociaux, logements accessibles aux personnes handicapées et par la présence de locaux d'activités et de locaux de commerces.

Pour intégrer la cible de la mixité, l'éco quartier devra être composé pour une part de logements sociaux mais aussi de logements accessibles aux personnes à mobilité réduite. Pour assurer la mixité fonctionnelle, le commerce répondant à la cible du déplacement, viendra également assurer cette mixité au sein de ce quartier à tendance résidentielle.

f- Cible biodiversité

Au cours des dernières années ou décennies, l'urbanisation s'est surtout développée au détriment des espaces naturels. La biodiversité ou diversité biologique représente l'ensemble des espèces vivantes présentes sur la Terre (plantes, animaux, micro-organismes, etc.), les communautés formées par ces espèces et les habitats dans lesquels ils vivent. La biodiversité évoque la diversité à trois niveaux: diversité génétique au sein des espèces, diversité des espèces et diversité des écosystèmes. L'année 2010 a été définie comme année internationale de la biodiversité par les nations unies pour alerter l'opinion publique sur l'état et les conséquences du déclin de la biodiversité dans le monde. C'est pourquoi il est important d'intégrer dans tout projet d'aménagement actuel la protection de la biodiversité. Dans le projet d'aménagement de l'éco quartier de la commune de Saint-Paulien, l'objectif sera de conserver une biodiversité identique avant et après la réalisation du projet.

Pour atteindre cet objectif, un recensement de la faune existante devra être effectué afin de la conserver après la réalisation du projet. Tout élément de la faune existant avant le projet qui se verrait disparaître lors de sa réalisation devra être réintroduit pour ainsi maintenir le même niveau de biodiversité.

Le site prévu pour la réalisation de ce quartier possède un espace particulièrement boisé. Sur cet espace, un terrain de jeux sera aménagé, il permettra de conserver la biodiversité existante et offrira aux plus jeunes un espace de jeux au milieu de la nature.

2) Tableau récapitulatif de l'éco quartier

Cibles	Moyens	Objectifs
Energie	Utilisation des énergies renouvelables, de matériaux locaux,...	65 kWh/m ² /an en énergie primaire
Déchets	Recyclage, mise en place du compost, incitation à la diminution de la production de déchets	Réduire la production d'ordures ménagères de 45%,
Eau	Récupération des eaux de pluies, mise en place de réducteurs de pression , choix d'appareils électroménagers de classe A,...	Diviser par 2 la consommation d'eau par habitant (soit 76L d'eau/jour/habitant selon le modèle de BedZED)
Déplacement	Implantation au sein du quartier d'un commerce de proximité favorisant les produits locaux, parking réservé aux personnes extérieures	Réduire l'utilisation de la voiture
Mixité	Réalisation de logements sociaux, de logements pouvant accueillir des personnes handicapées, présence d'un commerce	Intégrer une mixité sociale et fonctionnelle dans le quartier
Biodiversité	Inventaire de la végétation existante, réintroduction à l'identique de la végétation en nombre si impact négatif lors de la réalisation du projet, aménagement d'un parc pour le quartier	Conservation d'un état identique de la biodiversité

3) Présentation de la commune et de du site du projet

a- Présentation de Saint-Paulien :

La commune de Saint-Paulien est située dans le département de la Haute-Loire(43) dans la région Auvergne. Saint-Paulien se trouve à environ 115 kilomètres de la capitale auvergnate Clermont-Ferrand. Cette commune compte 2 182 habitants, d'après le recensement effectué en 2006 par l'INSEE et s'étend sur une superficie de 40,6 km² sur une surface de 4 062 hectares.

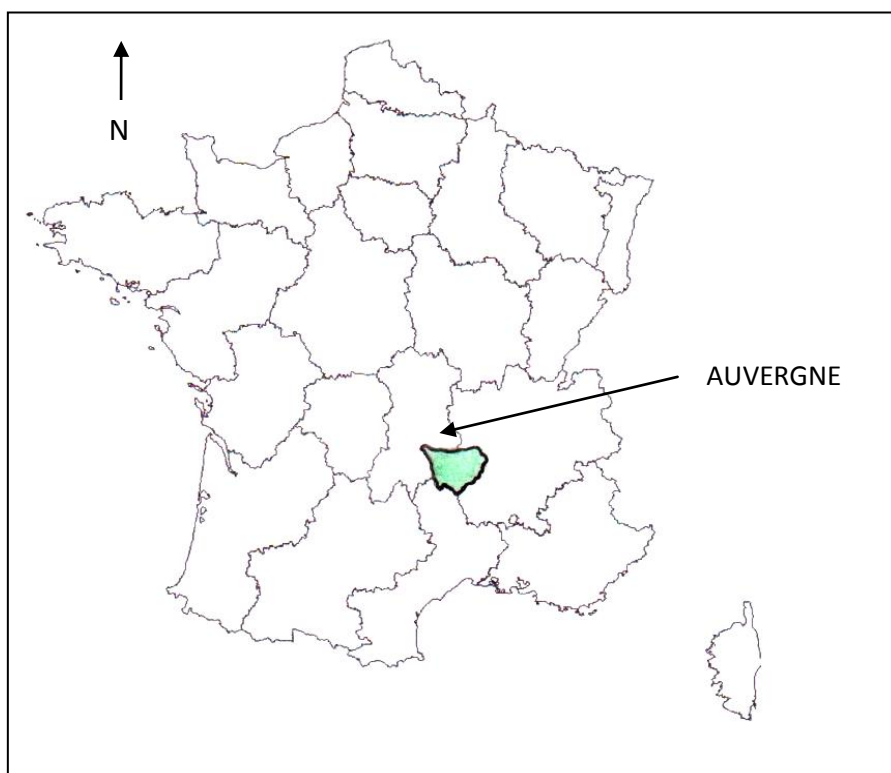


Figure 8: localisation de la Haute-Loire au niveau régional et national

Réalisation personnelle

Saint-Paulien est située au centre du département à 12 kilomètres au Nord-Ouest de la ville du Puy-en-Velay (chef lieu du département avec 19 321 habitants en 2006)⁴.

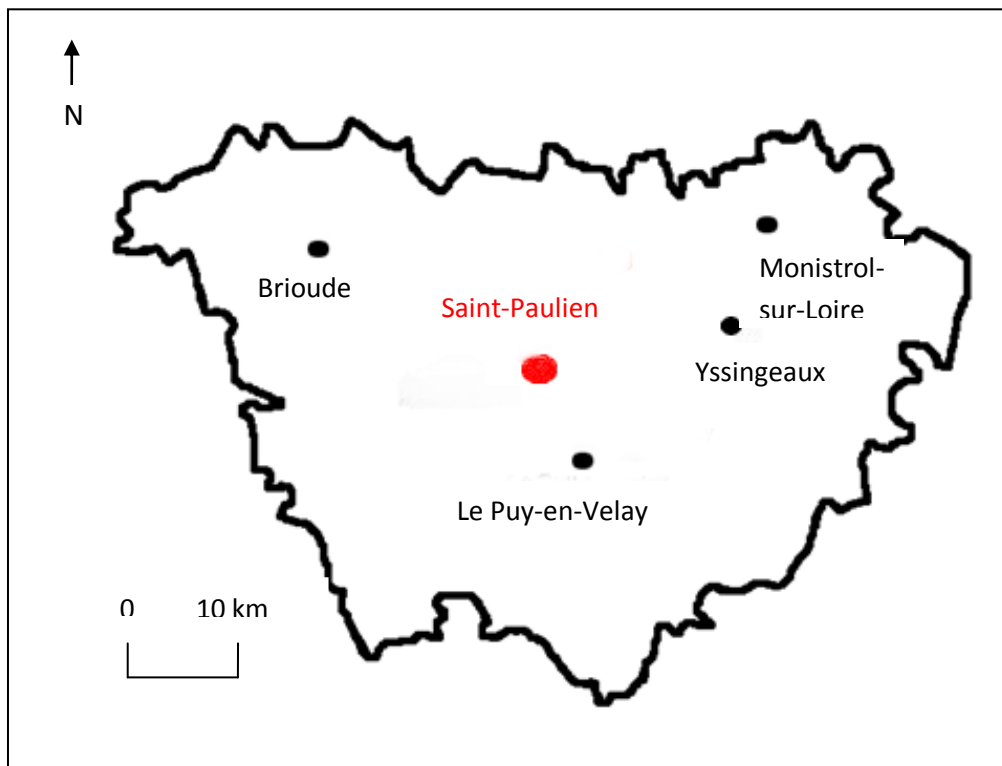


Figure 9: Localisation de la commune de Saint-Paulien en Haute-Loire

Réalisation personnelle



Figure 10: Blason de Saint-Paulien

Source : saint-paulien.com



Figure 11: vue aérienne de la commune de Saint-Paulien

Source: saint-paulien.com

⁴ : Statistique de l'INSEE

i. La communauté de communes des Portes d'Auvergne

La communauté de communes des Portes d'Auvergne (CCPA), créée en 1994, rassemble 13 communes. La CCPA compte au total 6 432 habitants (source INSEE 2006). La commune de Saint Paulien se situe à une place centrale de cette intercommunalité. Cette communauté de communes a permis d'envisager le développement économique de l'ensemble de la communauté de commune en aménageant sur son territoire une zone d'activité économique : la ZAE de Nolhac sur la commune de Saint Paulien. La CCPA a également permis un développement du « tourisme vert » avec une politique de protection et de mise en valeur de l'environnement mais aussi par l'aménagement d'équipements culturels et sportifs.



Figure 12: logo de la CCPA

Source : Communauté de communes des Portes d'Auvergne

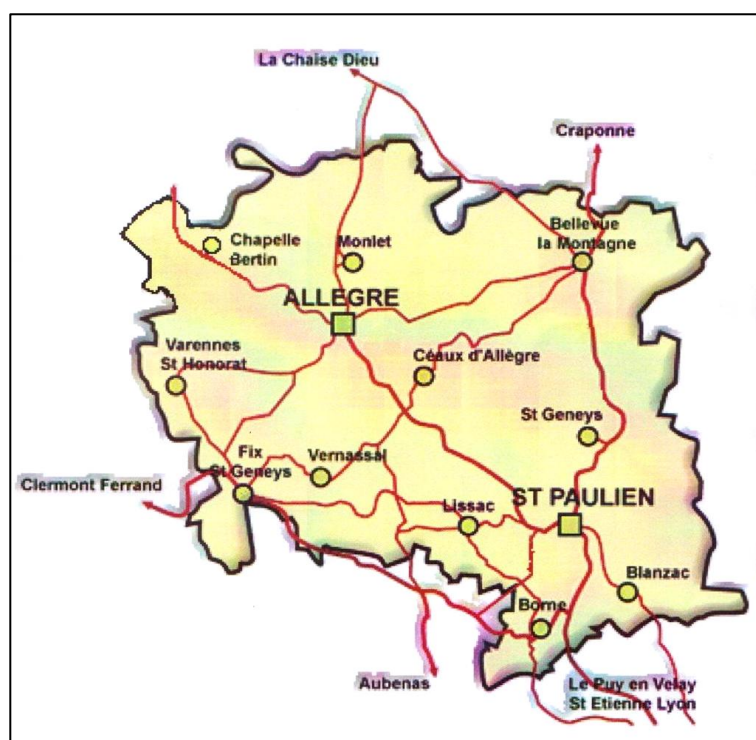


Figure 13: Les 13 communes de la CCPA

Source : CCPA

ii. Démographie: une commune en expansion

Depuis plusieurs années la commune de Saint-Paulien voit sa population croître d'année en année : elle est passée de 1 736 habitants en 1968 à 2 182 habitants en 2 006 avec une augmentation plus visible depuis 1999. Cette augmentation peut s'expliquer notamment par la création de deux lotissements : le Petit Lac en 1999 et le Grand Lac en 2003, ce dernier comptait 82 lots. Le lotissement le Grand Lac se situe à proximité du projet d'aménagement de l'éco-quartier.

Evolution de la population entre 1968 et 2006

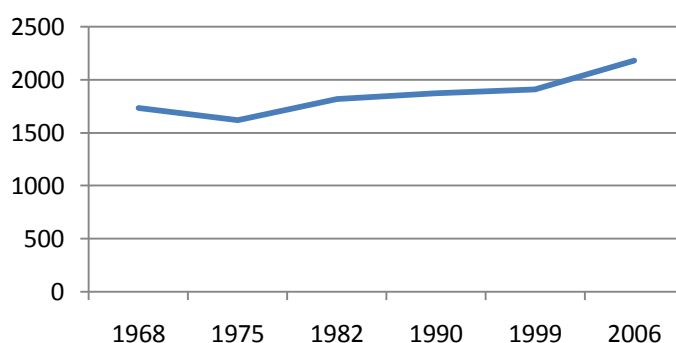


Figure 14 : Source: enquête INSEE

Réalisation personnelle

Selon le diagramme suivant, on peut constater que 57 % de la population a un âge inférieur à 44 ans, ce qui prouve le dynamisme de la population de la commune.

Répartition de la population selon l'âge en 2006

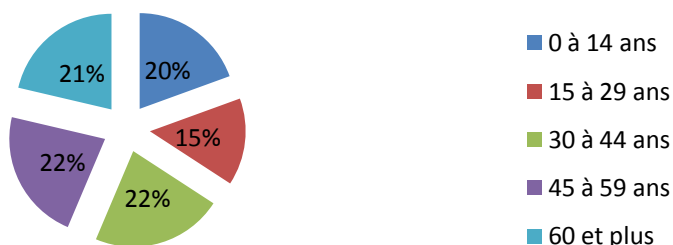


Figure 15 : Source enquête INSEE

Réalisation personnelle

iii. Économie et agriculture

Le dynamisme de la commune de Saint-Paulien se traduit par une activité commerçante relativement développée. On dénombre à l'heure actuelle 46 commerçants. Il y a également de nombreux services (médecins, kinésithérapeute, pharmacie, poste,...). Un futur centre de soin médical va d'ailleurs être réalisé afin de regrouper tous les acteurs du parcours de soin.

L'économie de cette commune s'est particulièrement développée avec la présence de 43 entreprises dont beaucoup sont installées sur la zone artisanale de Saint-Paulien, située au lieu-dit de Nolhac, en plein cœur de la Haute Loire et à quelques kilomètres de Saint-Paulien. Cette zone est idéalement située, puisqu'elle se trouve au carrefour des RN 102, en direction de Clermont-Ferrand, et D 906, qui rejoint la route en direction du Sud de la France. La zone artisanale s'étend sur une superficie de 15 000 m². Elle a pour projet de s'agrandir avec notamment un projet d'entreprise de biomasse autour de la filière bois.



Figure 16: Photographie de la zone de Nolhac

Source: saint-paulien.com

L'agriculture occupe une place importante en Haute-Loire. En effet, elle représente 8 % de l'emploi dans le département contre seulement environ 3 % en France. En 2008, on comptait 5 000 exploitations en Haute-Loire. Les exploitations altiligériennes restent de taille modeste : 44 hectares en moyenne contre 77 hectares au niveau national. La commune de Saint-Paulien compte sur son territoire une soixantaine d'exploitation agricole. L'agriculture en Haute-Loire est basée essentiellement sur l'élevage : production de lait, production bovine et ovine. Toutefois, la surface consacrée à la culture des céréales est essentiellement destinée à l'élevage. Ce schéma se retrouve donc sur la commune de Saint-Paulien. De plus, elle se trouve sur la zone possédant le label d'appellation d'origine contrôlée (AOC) de la lentille verte du Puy. L'agriculture se tourne également vers le tourisme vert avec des fermes auberges et chambres d'hôtes.

iv. Activités culturelles et sportives

La commune connaît également un développement culturel. Elle compte sur son territoire une quarantaine d'associations (sportives, culturelles,...). Ce développement a permis la construction d'une halle d'activités, construite en 2008. Elle permet d'accueillir de nombreuses manifestations à l'échelle du département (ex : concours international d'endurance équestre, concours agricoles,). Une salle de conférence pouvant recevoir 200 personnes, héberge également la salle de cinéma de la commune située en continuité de cette halle.

Les loisirs proposés au sein de la commune sont variés avec plusieurs associations sportives (club de football, de basket-ball, de pongiste...). Les équipements sportifs sont regroupés sur la zone du Chomeil. On y trouve le stade municipal, une piscine couverte, des terrains de tennis, des terrains de paint-ball et une piste de karting. Sur ce site est présent également, le centre aqua-récréatif de la communauté de communes des Portes d'Auvergne, construit en 2000, ainsi que le gymnase.

Saint-Paulien possède aussi un camping situé au pied du Château de la Rochelambert dans un cadre verdoyant. Il est longé par une rivière sauvage et un parcours nature dans les arbres. Ce camping propose 80 emplacements mais aussi 20 chalets, répartis sur un domaine de 4 hectares.



Figure 17: Gymnase de Saint-Paulien

Réalisation personnelle



Figure 18: Halle d'activités

Réalisation personnelle



Figure 19: Rue commerçante de Saint-Paulien

Source : saint-paulien.com

v. Patrimoine

L'histoire de la commune de Saint-Paulien commence après la conquête des Gaules par les Romains. Saint-Paulien fut la capitale du peuple des Vellaves du 2^{ème} siècle avant Jésus-Christ et ce jusqu'au 4^{ème} siècle. La ville gallo-romaine est alors connue sous le nom de Ruessio. C'est au 12^{ème} siècle que la ville prend le nom de Saint-Paulien (nom d'un ancien évêque). Le patrimoine de Saint-Paulien est marqué par deux édifices en particulier: la vaste église Saint-Georges ainsi que le château de la Rochelambert.

L'église Saint-Georges fut construite en trois temps entre le 11^{ème} et le 13^{ème} siècle. Elle fut construite pour abriter la sépulture de Saint Georges premier évêque du Velay. L'église jouait également un rôle militaire dans la ville. Cette fonction s'explique par le mâchicoulis situé au-dessus de l'entrée ouest et dans le chemin de ronde qui court au-dessus de la nef.

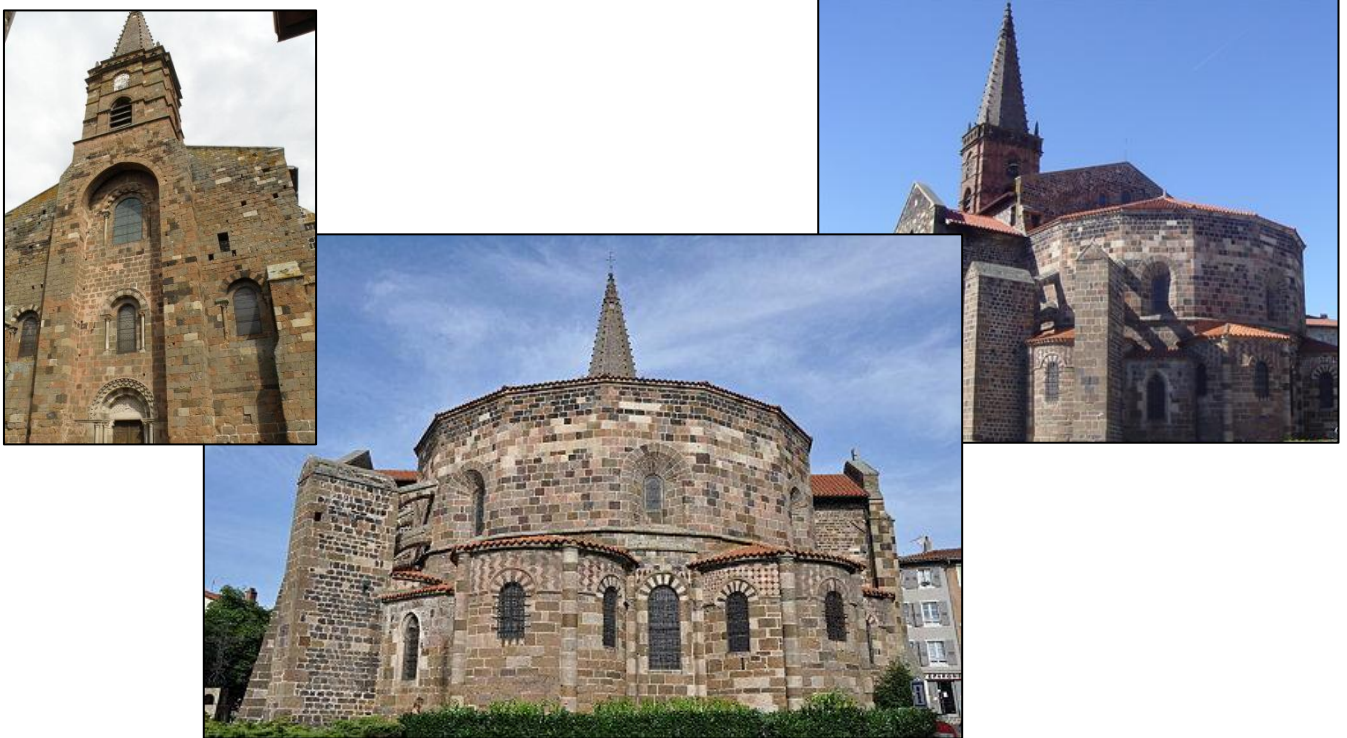


Figure 20 : montage représentant l'église de Saint-Paulien

Réalisation personnelle

Le château de la Rochelambert est également un élément du patrimoine historique de Saint-Paulien. Il est situé à quelques kilomètres du bourg de la commune. C'est un monument très insolite puisqu'il est encastré dans une falaise rocheuse. Ce château fut construit entre le 15^{ème} et 16^{ème} siècle.



Figure 21: Château de la Rochelambert

Source: saint-paulien.com

La commune de Saint-Paulien est aussi le lieu de naissance d'un des plus grands sculpteurs français du 18^{ème} siècle : Pierre Julien né le 20 juin 1731. Pierre Julien acquiert la notoriété avec l'une de ses œuvres majeures : « Le Gladiateur mourant ». Il devient par la suite officier à l'Académie où il enseigne, Pierre Julien obtient ensuite le titre de sculpteur du Roi. Il meurt en 1804 à Paris.

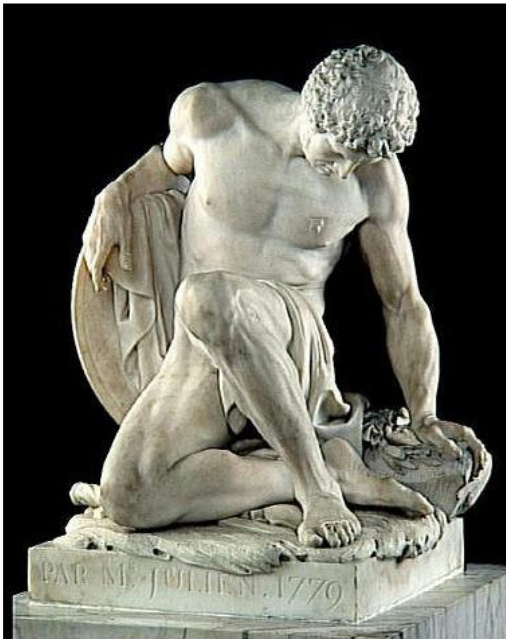


Figure22: Le gladiateur mourant exposé au musée du Louvre

Source: culture.gouv.fr



Figure 23: Sculpture Jean de La Fontaine

Source: insecula.fr

La ville de Saint-Paulien possède un musée gallo-romain. Ce musée, installé dans l'ancienne chapelle des Pénitents, conserve des objets datant de la période gallo-romaine trouvés sur le territoire communal de Saint-Paulien, notamment la partie d'une importante mosaïque. Certains objets découverts à Saint-Paulien sont toutefois conservés au musée Crozatier du Puy-en-Velay.

En termes de vestiges, Saint-Paulien est également renommé au niveau géologique. En effet, sur le bourg de Nolhac (commune de Saint-Paulien) a été retrouvé en 2008 le crane d'un mammouth des steppes, vieux d'environ 400.000 ans,. Celui-ci représenterait le chaînon manquant entre deux espèces déjà existantes de mammouths. Cette richesse pourrait conduire au classement du Velay et de ses trésors paléontologiques au patrimoine mondial de l'Unesco pour que le Velay.

Pour ces raisons la ville du Puy-en-Velay accueillera en septembre 2010 la 5^{ème} conférence internationale sur « les Mammouths et leur famille » qui réunira plus de 180 chercheurs du monde entier.

b- Présentation du site du projet

Le site étudié se situe à environ 500 mètres au sud-ouest du centre bourg de la commune. Il se trouve dans le quartier du Petit Lac, à coté d'une zone boisée et de terrains agricoles. Le site est accessible par une voirie communale. La zone d'aménagement a une superficie de 3,5 hectares. Il s'agit pour l'heure d'un terrain privé en cours d'acquisition par la mairie.

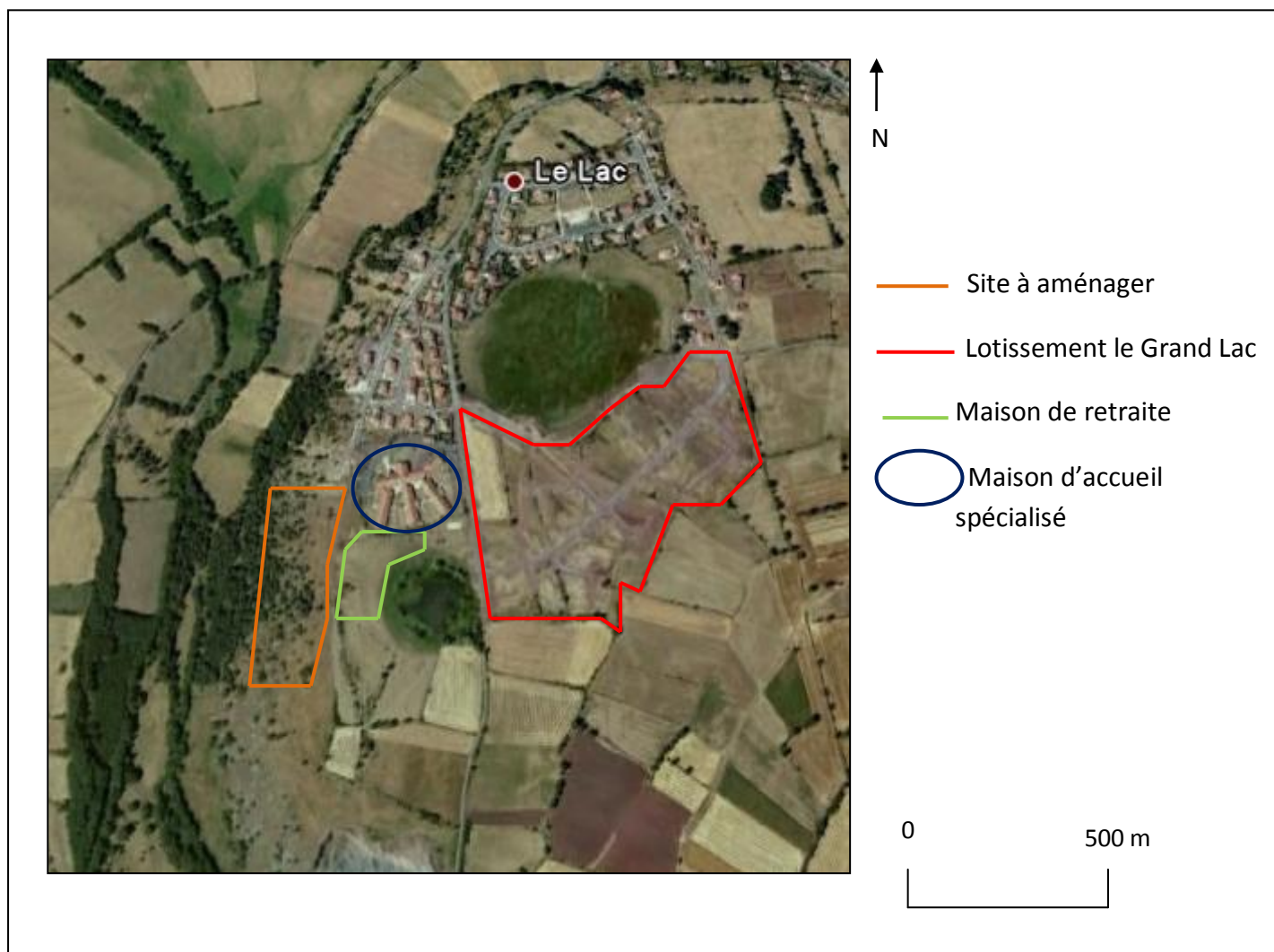


Figure 24: localisation de la zone à aménager dans son environnement

Source: Google earth Réalisation personnelle

Au sein de ce quartier on trouve un lotissement, à coté duquel se trouve également le lotissement du Grand Lac. On y trouve également la résidence Vellavi qui est une maison d'accueil spécialisé (MAS) ainsi que la maison de retraite de Saint-Paulien, ouverte en fin d'année 2009.

En matière de plan d'urbanisme la commune est en train de modifier son plan d'occupation des sols (POS) en vue d'élaborer le plan local d'urbanisme (PLU). Le POS actuel ne contient pas de restrictions particulières en matière de constructions si ce n'est une limite construction à 2 étages.



Figure 25: maison d'accueil spécialisé

Source : saint-paulien.com



Figure 26: maison de retraite

Réalisation personnelle



Figure 27: Lotissement le Grand Lac

Réalisation personnelle

Les photos suivantes permettent de visualiser l'environnement du site du projet :

Figure 28: Vue de l'ensemble du site
Réalisation personnelle



Figure 29: Vue ouest du site
Réalisation personnelle

Figure 30: Vue nord du terrain
Réalisation personnelle



III. Propositions d'aménagement

Le projet d'aménagement d'éco quartier, souhaité par la commune de Saint-Paulien, témoigne d'une prise de conscience de l'importance d'intégrer et de respecter l'environnement, dans les projets d'aménagements actuels.

L'objectif principalement avancé par la commune est la construction suivant des règles respectueuses de l'environnement. Néanmoins pour répondre à la notion d'éco quartier, comme défini dans la première partie, le projet tentera d'apporter une réponse à la notion de mixité sociale mais aussi fonctionnelle.

La commune, dans son projet, souhaite favoriser la création de logements individuels. Cependant, afin de répondre au critère de mixité, défini auparavant dans le référentiel, la proposition d'aménagement suivante intégrera des logements collectifs.

Ce projet se situe, comme expliqué précédemment, sur une parcelle de 3,5 hectares. Il sera composé de logements : individuels, sur des terrains de 800 à 1200 m² en moyenne comme le désire la commune ; mais aussi collectifs, afin de créer une mixité sociale au sein du quartier puisque ces logements seront pour certains accessibles aux personnes handicapées. On trouvera également sur le site de l'éco quartier un commerce, rassemblant des produits alimentaires locaux, qui contribuera ainsi à la mixité fonctionnelle du quartier, un parking à l'entrée réservé aux visiteurs et enfin un parc boisé permettant de conserver la biodiversité existante mais offrant aussi au quartier un lieu de détente et de convivialité pour les habitants du quartier.

Lorsque cela aura été possible une estimation des coûts sera réalisée dans le projet. Avant de présenter en détail la proposition d'aménagement, la représentation suivante permet de dresser une vue d'ensemble sur le projet d'aménagement souhaité.

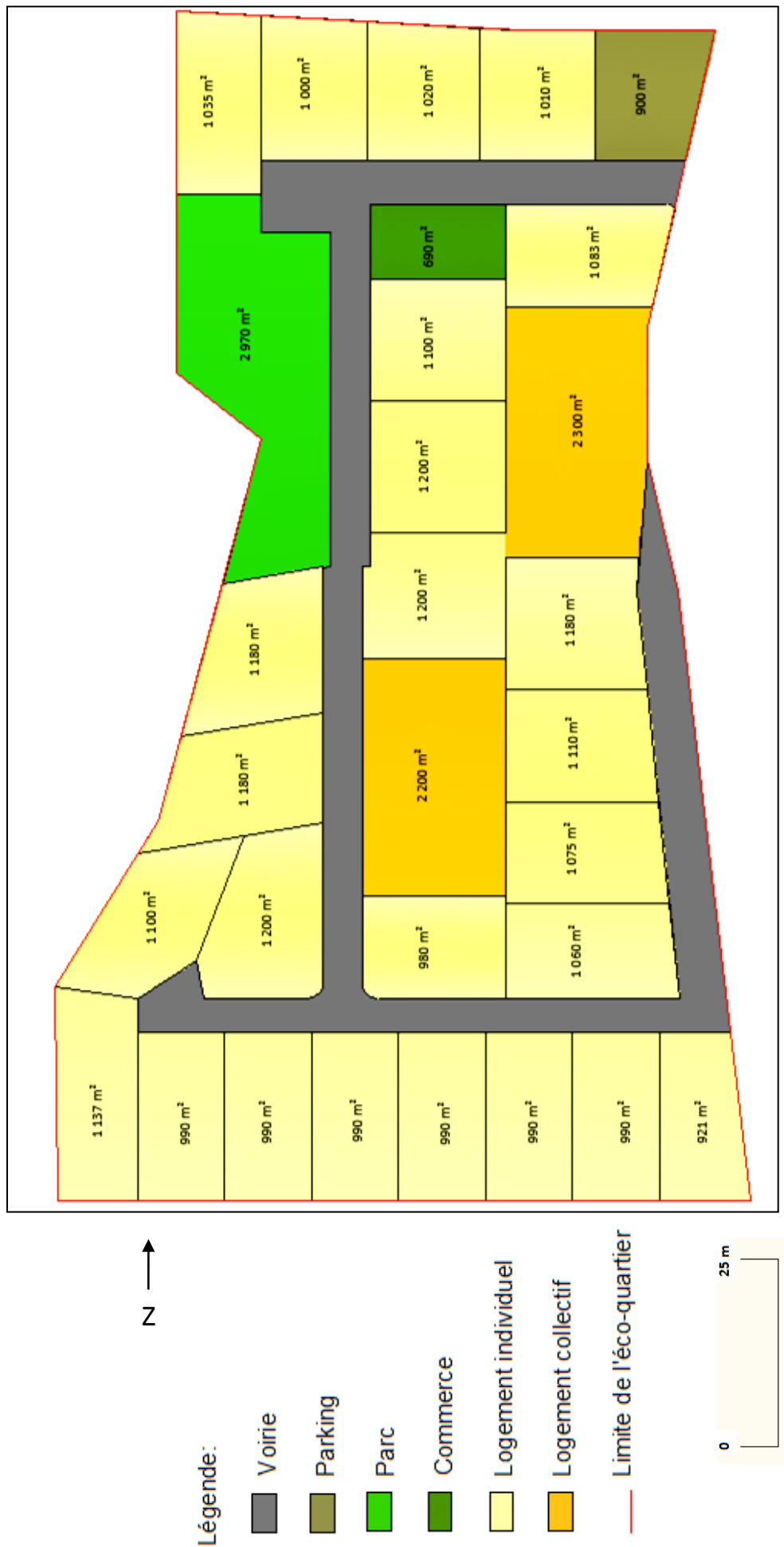


Figure 31: Plan d'ensemble de l'aménagement

1) Gestion de l'eau et des déchets

a- La gestion des déchets

Comme le définit le référentiel, l'éco quartier doit réduire de 35 % sa production d'ordures (résiduelles et collectées), ce qui correspond à une diminution de 140 kg par habitant et par an.

Pour la collecte des déchets, la commune de Saint-Paulien dispose déjà de containers pour le tri sélectif (verres, papiers, métaux, cartons et plastique).



Figure 32: containers présents à Saint-Paulien

Source: dompierre-sur-veyle.fr

Chaque année, 40 kg de papiers publicitaires non demandés atterrissent, en moyenne, dans chaque boîte aux lettres. Un geste simple permettant de diminuer sa production de déchets est le réflexe « Stop Pub ». Ce geste consiste à coller sur sa boîte aux lettres un autocollant stipulant le refus des prospectus. Ce geste simple contribue néanmoins à une baisse de 10 % par an de notre production de déchets.



Figure 33: autocollant Stop Pub

Source: arehn.asso.fr

Au sein du quartier de Saint-Paulien, la mesure précédemment présentée sera appliquée sur chaque boîte aux lettres des habitants et permettra ainsi de réduire de 10 % la production de déchets.

Pour arriver, à l'objectif de diminution de 35 % de réduction de la production de déchets, la deuxième solution mise en place est le compostage.

Le compost est une matière organique végétale de grande qualité. De plus, il peut réduire nos ordures ménagères de façon considérable, on estime que l'on peut diminuer d'au moins 30 % notre production d'ordures en réalisant son compost. Il est facile à produire et peut remplacer les engrais chimiques dans la culture des sols.

Les matières pouvant être compostées sont diverses, on peut utiliser:

- les déchets de repas (épluchures, coquilles d'œufs, marc de café, filtres en papier, restes de viande, fruits et légumes abîmés...)
- les déchets de jardin (tontes de gazon, feuilles mortes, fleurs fanées,...)
- les déchets de la maison (mouchoirs en papier, essuie-tout, cendres de bois, sciures, papier journal,..)

Le compost peut être utilisé comme fertilisant du sol en l'épandant dans son jardin et pour les végétaux intérieurs, c'est un facteur général d'amélioration de la structure du sol. Il peut également servir de paillis au pied des plantations.

Le quartier devra donc développer cette technique afin de diminuer sa production de déchets. Pour cela, sur l'ensemble des terrains individuels devra se trouver un composteur afin de réduire d'au moins 25 % la production d'ordures (chiffre permettant d'atteindre la cible fixée d'une réduction de 35 %). Pour les logements collectifs, un composteur sera installé dans les parties communes. Le compost de ces logements sera utilisé pour l'entretien des espaces verts du quartier et du parc qui y sera aménagé.



Figure 34: Composteur prévu pour le quartier

Source: maisonetconfort.com

Pour arriver à l'objectif fixé, une tarification incitative de la production de déchets sera également mise en place dans le quartier. La redevance incitative est une redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM) dont le montant varie en fonction de l'utilisation réelle du service par l'utilisateur. Elle permet en effet l'application du principe pollueur-payeur aux usagers du service. Les comportements plus ou moins vertueux de ce dernier vont influencer sur sa facture. Le bac de chaque usager est équipé d'une puce électronique ce qui permet d'évaluer la quantité de déchets produite. Il sera ainsi encouragé à modifier ses comportements. Pour couvrir l'ensemble du service, la redevance se compose d'une part fixe, qui couvre les dépenses non liées à la quantité de déchets collectés et d'une part variable, liée à la quantité de déchets produits par l'utilisateur. Plus l'utilisateur produit d'ordures ménagères résiduelles, plus sa redevance est élevée.

D'un point de vue pratique, la mise en place d'une redevance incitative nécessite une implication forte de la collectivité. Cette dernière doit en effet créer et entretenir le fichier des usagers, émettre les factures et assurer leur recouvrement, recevoir les questions et réclamations des usagers et y répondre.

Des études ont été réalisées en France et à l'étranger et ont montré que la mise en place de la tarification incitative entraînait une modification des flux de déchets produits par les usages, à savoir :

- les ordures ménagères résiduelles ont diminué (-15 à -50 % en poids)
- les déchets recyclables augmentent (+10 à +100 % en poids), sans que la qualité du tri ne soit altérée.

Une telle mesure permettra donc d'atteindre l'objectif fixé de diminution de 35 % des déchets.

On estime approximativement la réalisation de l'objectif pour la cible des déchets à un moindre coût. En effet, les coûts se limitent à l'achat d'un composteur pour chaque habitation. On choisira un composteur d'une capacité de 760 litres à un prix de 189 euros (d'après le site maisonconfort.com). En plus de ces composteurs la commune devra installer des containers à tri sélectif supplémentaires, du à l'augmentation de la population. L'étiquette « Stop Pub » pourra être imprimée par chacun des habitants sur le site du ministère du développement durable.

b- Système de récupération des eaux de pluie :

L'objectif à atteindre au sein de cet éco quartier pour la consommation en eau est une diminution de 50%, ce qui représente une consommation de 76L d'eau par habitant par jour.

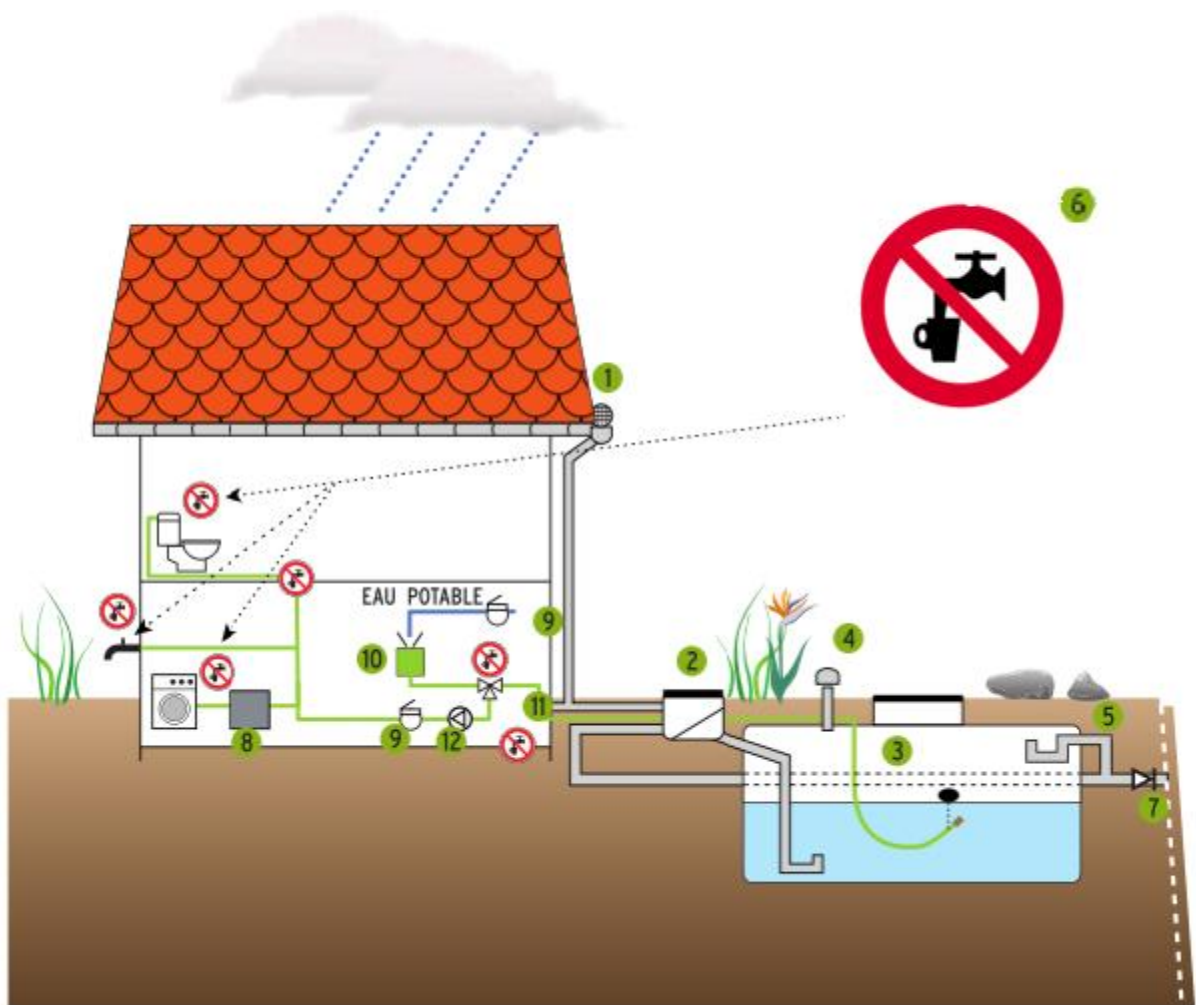
La première solution pour atteindre cet objectif est l'installation de récupérateur d'eau de pluie. La réglementation a été définie dans l'arrêt du 21 août 2008 relatif à la récupération de l'eau de pluie et à son usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Cet arrêté fixe les utilisations possibles des eaux pluviales. Les utilisations autorisées sont :

- les usages extérieurs, c'est-à-dire l'arrosage des jardins, le lavage des voitures
- l'alimentation des chasses d'eau de WC et le lavage des sols
- le lavage du linge

Pour cette dernière utilisation, le dispositif intégrera un système de traitement en amont de la machine à laver. L'eau de pluie ainsi récupérée permet de diminuer de 44% sa consommation en eau potable. En effet, les usages extérieurs représentent 6% de notre consommation, le lavage des sols 6%, les lave-linge 12% et l'alimentation des chasses d'eau 20%.

Chaque habitation du quartier aura donc un système de récupération d'eau de pluie. On choisira d'installer des cuves de 5 500 L⁵. Pour les logements collectifs, une cuve de récupération par appartement sera installée pour permettre l'autonomie de chaque ménage dans sa consommation en eau. Le système de récupération sera installé de la manière suivante :

⁵ Chiffre calculé d'après le site internet eau2pluie.com



- | | | | |
|----------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|
| 1 Crapaudine | 5 Trep-plein | 8 Dispositif de traitement adapté | 11 Vanne trois-voies |
| 2 Dispositif de filtration | 6 Plaque de signalisation comportant la mention « Eau non potable » et pictogramme explicite, par exemple : | 9 Compteurs | 12 Pompe |
| 3 Dispositif de stockage | 7 Clapet anti-retour | 10 Disconnexion totale (AA ou AB) | |
| 4 Aération | | | |

Figure 35: Système de récupération des eaux de pluie

Source: developpement-durable.gouv.fr

La deuxième solution pour atteindre l'objectif d'une diminution de 50% sera le choix dans les logements d'appareils électroménagers à basse consommation (classe A). Par exemple, un lave-vaisselle de classe A utilise un volume de 10 litres d'eau alors qu'un lave vaisselle de classe D consomme lui 20 litres d'eau par utilisation.

On supposera que grâce à cette solution, on arrive à l'objectif de diminution de 50% de la consommation en eau potable.

Pour réaliser cet objectif, chaque habitation devra posséder sa propre cuve de récupération d'eau de pluie. On estime le coût de l'achat d'une cuve de 6 000 litres à 4 289 euros (référence : monamenagementjardin.fr). La cuve est en polyéthylène haute densité (PEHD), le prix comprend la pompe mais aussi les tuyaux pour le raccordement au réseau.



Figure 36: cuve de 6 000 L et accessoires

Source: monamenagementjardin.fr

L'installation d'une telle cuve bénéficie du crédit d'impôt eau de pluie. Il s'élève à 25% du montant des équipements installés.

2) Réalisation d'un parking à l'entrée et voirie du quartier

Dans une volonté de minimiser les déplacements à l'intérieur du quartier, un parking accueillant les visiteurs sera aménagé à l'entrée du quartier. En effet, ceux-ci auront l'obligation de déposer leur voiture à l'entrée du quartier. L'accès au quartier pour les voitures sera donc uniquement réservé pour ses habitants. De plus, une limitation de vitesses à 30 km/h, pour les véhicules circulant dans le quartier, sera mise en place pour minimiser au maximum les nuisances sonores liées à la voiture.

Le parking permettra ainsi de limiter les nuisances liées aux transports dans le quartier. Ce parking aura une capacité de 30 véhicules en stationnement avec en plus 2 stationnements réservés aux personnes handicapées. Il s'agira de stationnement en bataille.

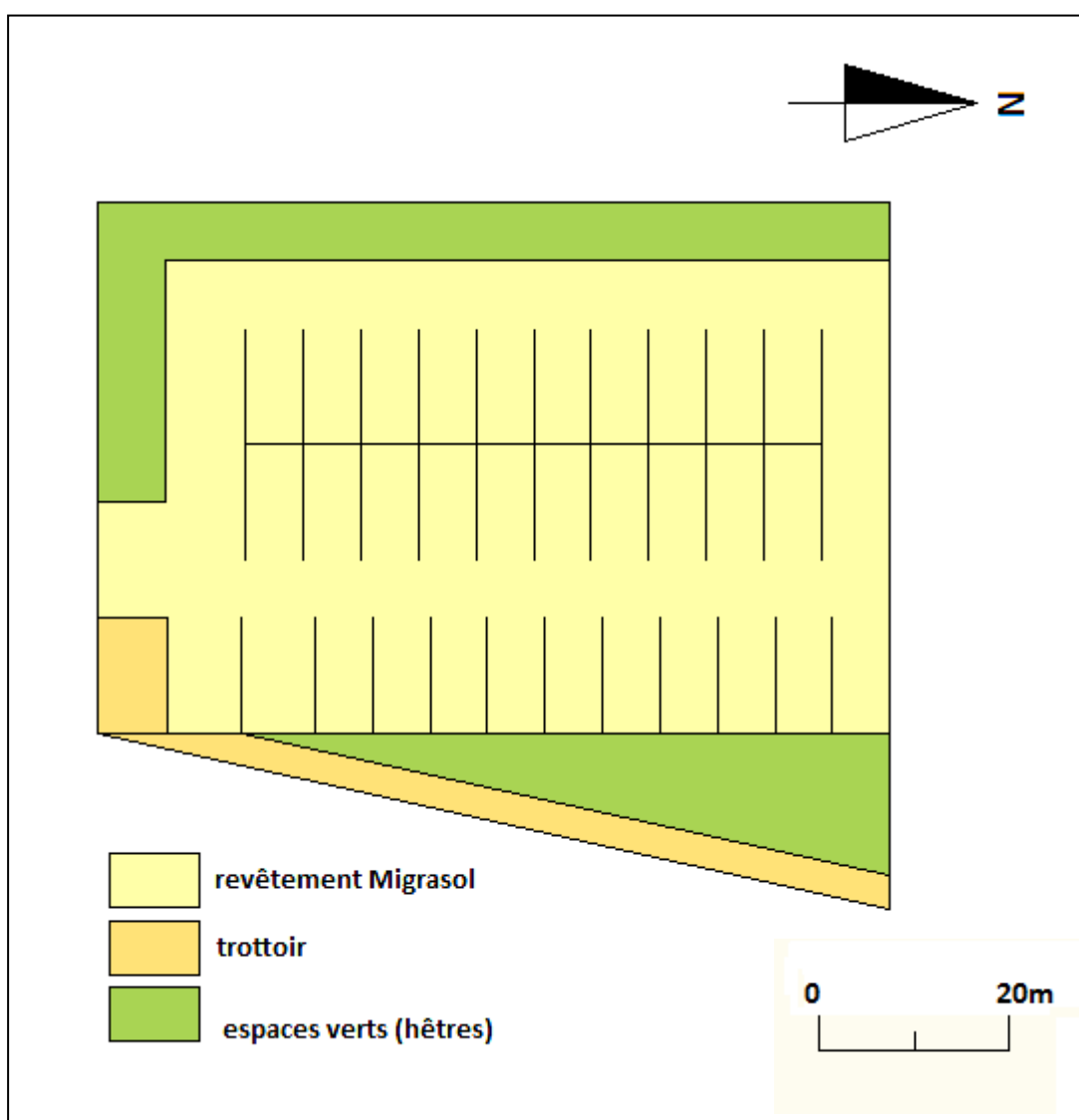


Figure37 : Aménagement du parking

Réalisation personnelle

Dans un souci de prise en compte de l'environnement, le revêtement du sol du parking sera constitué d'un liant résine sans solvant et d'un gravier naturel roulé ou concassé. Ce type de revêtement, proposé par la société Migrasol⁶, est inscrit dans une démarche de qualité environnementale (labellisé HQE). En effet, cette solution drainante évite l'imperméabilisation des sols, elle n'est pas toxique et utilise des agrégats locaux ou régionaux. De plus, ce revêtement fait l'objet d'une pose à froid, ainsi il ne rejette pas de gaz à effet de serre (comme le CO₂ par exemple). Ce parking sera bordé d'arbre pour permettre de mieux l'intégrer dans l'environnement boisé de l'espace. Ces arbres seront des hêtres, espèce présente en grande quantité dans le département

La voirie de ce quartier sera également réalisée avec le revêtement Migrasol et des hêtres seront plantés le long de celle-ci pour répondre au respect de la biodiversité du référentiel de l'éco quartier.

⁶ : société située à Lyon spécialisée dans la réalisation de sols drainants et stabilisés labellisés HQE

3) Le logement

La commune de Saint-Paulien souhaite développer plus particulièrement du logement individuel dans son projet. Pour répondre à cette demande, le projet développera donc en priorité la création de maisons individuelles situées sur des terrains d'une surface moyenne de 900 à 1 000 m², mais aussi des logements collectifs et groupés. Cependant, la commune ne souhaite pas prendre en charge la réalisation des maisons individuelles. Pour cela, un cahier des charges très précis sera défini afin que chacune des constructions respecte le référentiel établi pour l'éco quartier, notamment dans le domaine de l'énergie.

a- Système constructif

i. Conception globale

Au niveau de la conception architecturale, les constructions seront de type compact. En effet, un bâtiment compact a un rapport faible entre la surface des parois extérieures et la surface habitable. Cette conception permet donc une meilleure efficacité thermique puisque le bâtiment a des formes simples.

Une orientation qui maximise les apports solaires l'hiver est à privilégier. Pour cela, la façade principale des maisons (celle comprenant l'essentiel des ouvertures) sera orientée de préférence vers le Sud lorsque cela est possible. Une telle orientation permet de gagner 3kW/m²/an en énergie primaire. L'orientation du bâtiment tiendra également compte d'autres paramètres de l'environnement proches: réseaux, bruits extérieurs, paysage, relief afin d'optimiser le confort des occupants.

ii. Des constructions en bois

Les constructions seront en bois. Ce type de construction a de nombreux avantages : le bois permet de stocker durablement des quantités importantes de dioxyde de carbone, le bois est une ressource naturelle renouvelable dont la transformation ne nécessite que peu d'énergie. Il existe quatre types de constructions en bois : le bois massif empilé (madrier), le colombage, le poteau-poutre et l'ossature bois. Cette dernière technique offre d'excellentes performances thermiques et acoustiques, ce sera celle choisie pour la réalisation du quartier.

Les constructions à ossatures bois consistent à dresser une trame régulière de pièces verticales en bois : les montants et de pièces horizontales : les traverses. Sur cette ossature, supportant planchers et toiture, est fixé un panneau dérivé du bois qui assure le contreventement. Il permet d'assurer la stabilité globale d'un ouvrage vis-à-vis des effets climatiques (par exemple : vent, séisme,...). Celui-ci participe également à l'étanchéité de la construction.

Sur ce panneau de contreventement est posé un pare-pluie. Il a pour fonction de protéger les parois des éventuelles pénétrations de l'eau, de renforcer l'étanchéité à l'air de la construction et de protéger provisoirement les parois en attente de la pose du revêtement extérieur (bardage ou enduit).

Une isolation rapportée, chanvre, cellulose ou paille par exemple, est posée dans l'espace intérieur de l'ossature. Un pare-vapeur est posé sur l'isolation intérieure de la maison. Il va empêcher toute humidité provenant de l'intérieur de la maison de s'infiltrer dans l'isolant. A l'intérieur, des panneaux de bois ou des plaques de plâtres délimiteront l'espace de vie. Enfin, cette ossature sera recouverte d'un bardage en bois à l'extérieur ou alors d'un enduit. On choisira comme bois pour réaliser ces constructions du Pin Douglas présent en Haute-Loire dans la forêt de La Chaise-Dieu, située à 27 kilomètres de Saint-Paulien. Le Pin Douglas sera utilisé pour l'ossature, la charpente, les bardages extérieurs et éventuellement intérieur.

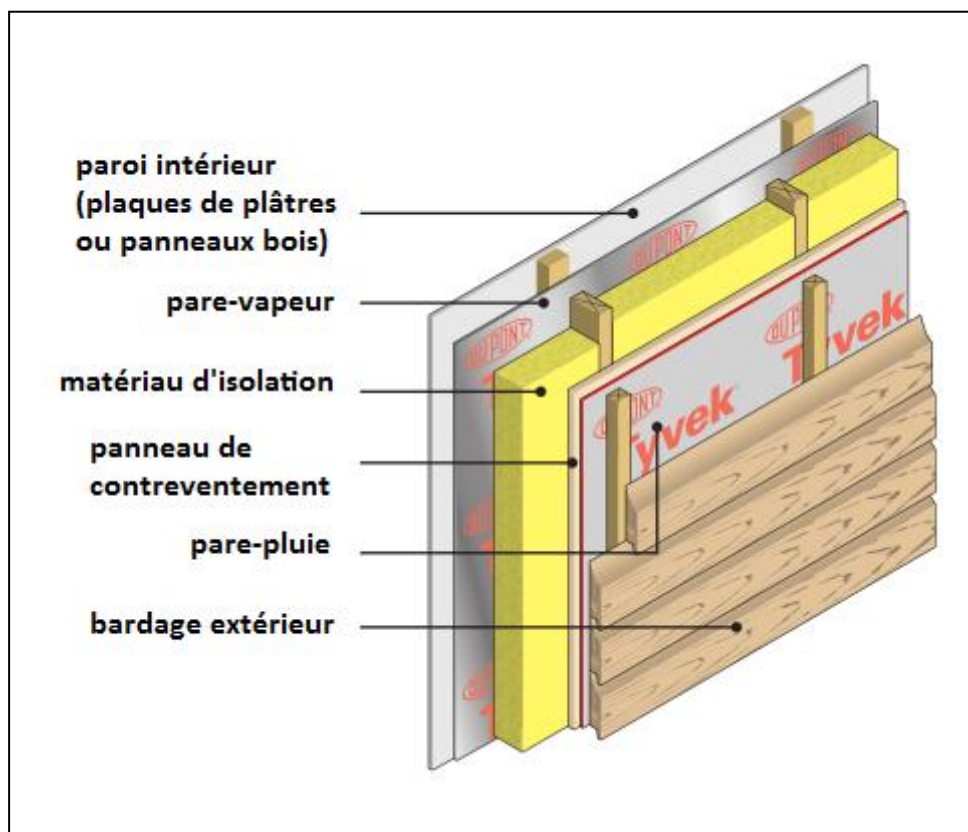


Figure 38: description sommaire du principe de la construction ossature bois

Source: construire.tyvek.com

La réalisation suivante propose une réalisation possible de construction à ossature bois de 114 m². Celle-ci allie à l'extérieur bardage en pin douglas mais aussi un enduit à la chaux.



Figure 39: Exemple de maison en ossature bois

Source: yakaconstruire.com

iii. L'isolation

Pour atteindre l'objectif fixé en matière d'énergie, c'est-à-dire 65 kWh/m²/an en énergie primaire, des efforts seront à apporter sur plusieurs domaines d'actions.

Les murs et le toit représentent à eux seuls 55 % des déperditions thermiques d'une maison. L'isolation de ces deux parties est donc un facteur capital dans l'efficacité énergétique d'une habitation. De plus, la Haute-Loire a un climat relativement froid l'hiver, une isolation de qualité est donc essentielle pour éviter toutes déperditions de chaleur. Au sein du projet l'isolation des toitures et des murs en ossature bois sera réalisée avec de l'ouate de cellulose. Elle est issue du recyclage (papiers journaux principalement) et est facilement recyclable à son tour. Elle nécessite la plus faible énergie grise de fabrication parmi tous les isolants.

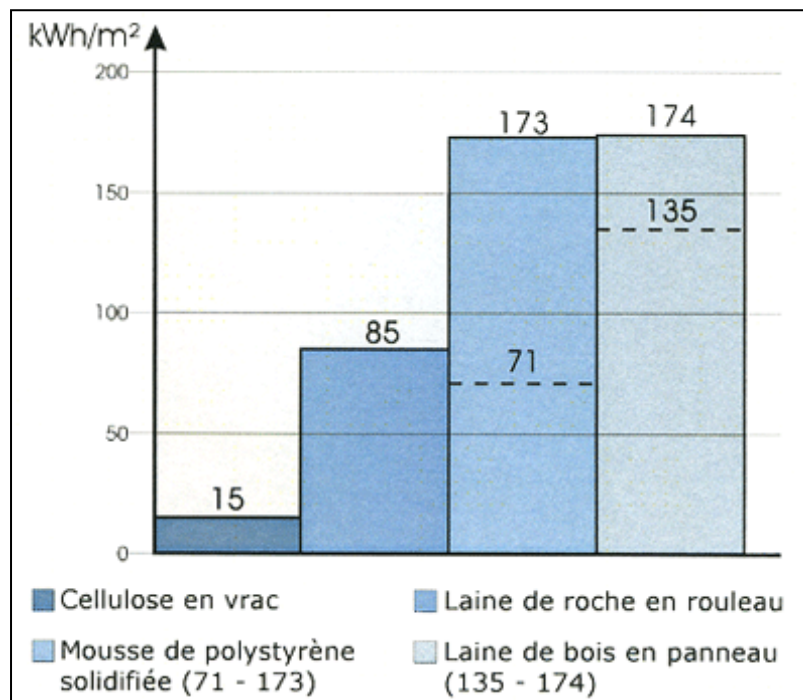


Figure 40 : Comparaison de l'énergie grise suivant différents isolants

Source : isolouate.fr

En effet, elle offre des performances isolantes remarquables et durables. La performance thermique d'un isolant est déterminée par sa résistance thermique ou son déphasage. Le déphasage est le temps que met un volume d'air chauffé ou refroidi pour traverser un matériau et perdre sa valeur thermique. Un isolant traditionnel, tel que la laine de verre, aura un déphasage de 3 heures alors que la ouate de cellulose offre un déphasage de 12 heures, ce qui lui confère un confort hivernal comme estival exceptionnel. La ouate de cellulose est également l'un des isolants le plus perméable à la vapeur d'eau ce qui permet de faire respirer le bâtiment.

Pour les habitations du quartier, on procédera à l'insufflation de 360 millimètres⁷ de ouate de cellulose dans les murs à ossature bois et à 400 millimètres⁸ pour l'isolation de la toiture.

⁷ et ⁸ : Chiffres établis à partir de la réalisation d'une maison passive dans les Alpes à 1 000 m d'altitude.



Figure 41: ouate de cellulose en vrac

source: domus-arboris.com

La performance des isolants est déterminée par leur résistance thermique, notée R , elle se calcule à partir de l'épaisseur installée d'isolant mais aussi de sa conductivité thermique λ ($\lambda = 0.045 \text{ W/m.K}$ pour la ouate de cellulose). Plus celle-ci est élevée, meilleure sera l'isolation thermique de la partie considérée. La résistance thermique minimale requise pour les murs est de $2.8 \text{ m}^2.\text{K/W}$, en insufflant 360 mm de ouate de cellulose on obtient une résistance thermique de $8 \text{ m}^2.\text{K/W}$. En ce qui concerne la toiture, la résistance thermique requise est de $3 \text{ m}^2.\text{K/W}$, avec l'isolation mise en place on obtient une résistance thermique de $8.9 \text{ m}^2.\text{K/W}$. l'isolation effectuée est donc très performante. La ouate de cellulose a également une résistance élevée aux incendies, elle est classée au niveau M1 (classe non inflammable). L'isolation réalisée est donc parfaitement efficace. De plus, elle a un coût moins élevée que la laine de roche traditionnellement utilisée : le mètre carré de laine de roche est de 20 euros alors que la ouate de cellulose est de à 10.20 euros/m².

iv. Le confort thermique

Le chauffage des logements sera assuré par une chaudière à plaquettes (morceaux de bois déchiqueté). Ce type de chauffage permet de valoriser une ressource locale et non soumise à des variations de prix, il ne contribue pas à l'effet de serre.

Ce type de chaudière fonctionne par cycles programmables, il permet d'éliminer les contraintes liées aux chaudières traditionnelles bois (allumage, surveillance de la chaudière). Le combustible bois est acheminé automatiquement du silo de stockage vers la chaudière par l'intermédiaire d'une vis sans fin. La qualité de la combustion est maîtrisée par un processeur qui contrôle les arrivées d'air à l'intérieur de la chaudière ce qui permet un très bon rendement de l'ordre de 90 %. Les cendres résultant de la combustion sont collectées. Ce type de chaudière a une production plus faible de cendre et donc de déchets qu'une chaudière traditionnelle.

L'installation d'une chaudière à plaquettes nécessite un espace cependant assez important. Il faut compter environ 20 m² pour l'installation d'un tel système de chauffage. Il faut une chaufferie pour placer la chaudière mais aussi un local pour stocker les plaquettes avec une vis permettant le transfert des plaquettes vers la chaudière. La chaufferie, le local pour la chaudière et son approvisionnement se trouveront dans une pièce accolée au logement individuel et pour les logements collectifs au sous-sol.

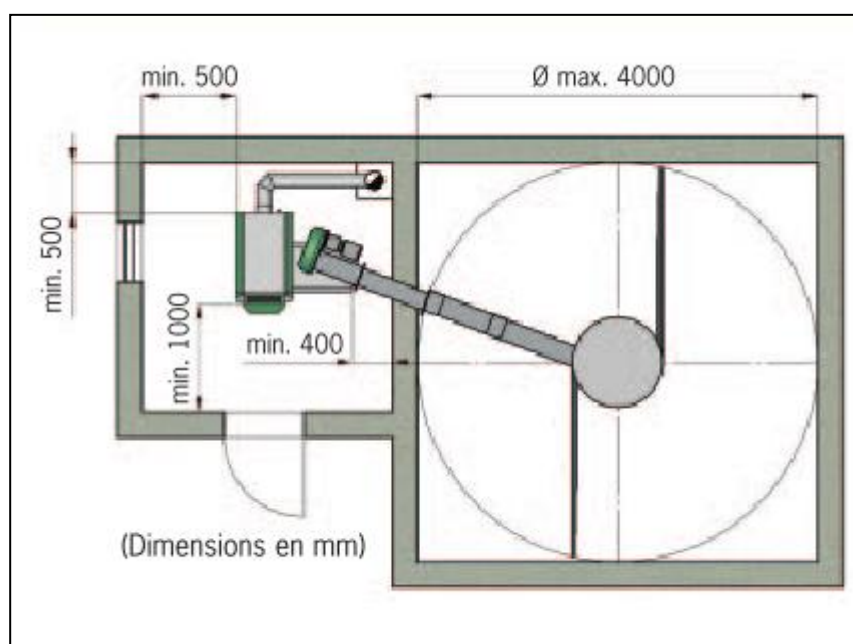


Figure 42: Schéma d'installation d'une chaudière à copeaux

Source: www40.webland.ch/images/pdf/DocumentationFirematic.pdf

Le choix d'une telle chaudière se justifie par la présence sur la zone d'activité de Saint-Paulien, de l'usine Sylvenergie qui fabrique des plaquettes. Celle-ci alimentera donc l'ensemble de l'éco quartier de Saint-Paulien.

On estime le coût d'une chaudière à plaquettes à environ 15 000 euros auquel il faut rajouter 5 000 euros pour l'installation (source ADEME). L'installation d'une chaudière à plaquettes bénéficie du crédit d'impôt à un taux de 50 %.

Le coût des plaquettes est également très avantageux par rapport au chauffage traditionnel au fioul ou au gaz par exemple. Le prix moyen du kWh pour le bois déchiqueté est de 0.027 euros alors qu'il est de 0.044 euros pour le gaz et de 0.057 euros pour le fioul domestique.

La chaudière à plaquettes permettra d'assurer le chauffage du logement et la production d'eau chaude lorsque celle-ci fonctionne. En complément de cette chaudière un chauffe-eau solaire individuel (CESI) sera installé pour la production d'eau chaude en été, plus particulièrement, lorsque le chauffage à plaquettes n'est pas en marche.

Le fonctionnement du CESI repose sur l'utilisation de panneaux solaires thermiques qui captent les rayons du soleil et d'un ballon qui stocke de l'eau chauffée par le soleil. L'énergie produite par les panneaux solaires ne peut cependant pas assurer la totalité de la production d'eau chaude. Le ballon est donc équipé d'un dispositif d'appoint qui prend le relais en cas de besoin, et reconstitue le stock d'eau chaude. Il s'agira d'un échangeur (appoint hydraulique) raccordé à la chaudière à plaquettes située en aval du ballon.

On installera sur le toit de chaque logement une surface de 4.5 m² de capteurs solaires, le ballon aura un volume de 400 litres pour stocker l'eau chaude produite (chiffres basés sur le guide de l'ADEME pour le chauffage solaire).

L'installation d'un CESI a un coût d'environ 6 800 euros TTC ⁹(matériel et pose). Cette installation dispose d'aide financières : 700 euros attribué par les collectivités locales et 2 333 euros de crédits d'impôts (taux de 50 %). Le chauffe-eau individuel solaire a donc un prix de revient de 3 768 euros TTC.

⁹ : prix fourni par le site : www.solaire.comprendrechoisir.com

b- Deux types de constructions

Le quartier intégrera deux types de constructions : du logement individuel pavillonnaire et du logement collectif.

Le logement individuel est celui voulu principalement par la commune. Le quartier proposera donc 25 lots pour la construction de maisons, ces lots s'étendront sur des surfaces allant de 900 à 1 200 m². Chacune des réalisations devra respecter le référentiel précédemment défini. A titre d'exemple, on propose de présenter la conception architecturale d'une maison qui pourrait être construite sur l'un des terrains afin de se familiariser avec l'aspect visuel que pourrait avoir le quartier. La maison proposée a une superficie de 127 m². Elle se décompose sur 2 niveaux.



Figure 43 : modèle de maison ossature bois de 127 m²

Source: yakaconstruire.com

Les plans de masse proposés pour cette maison sont les suivants :

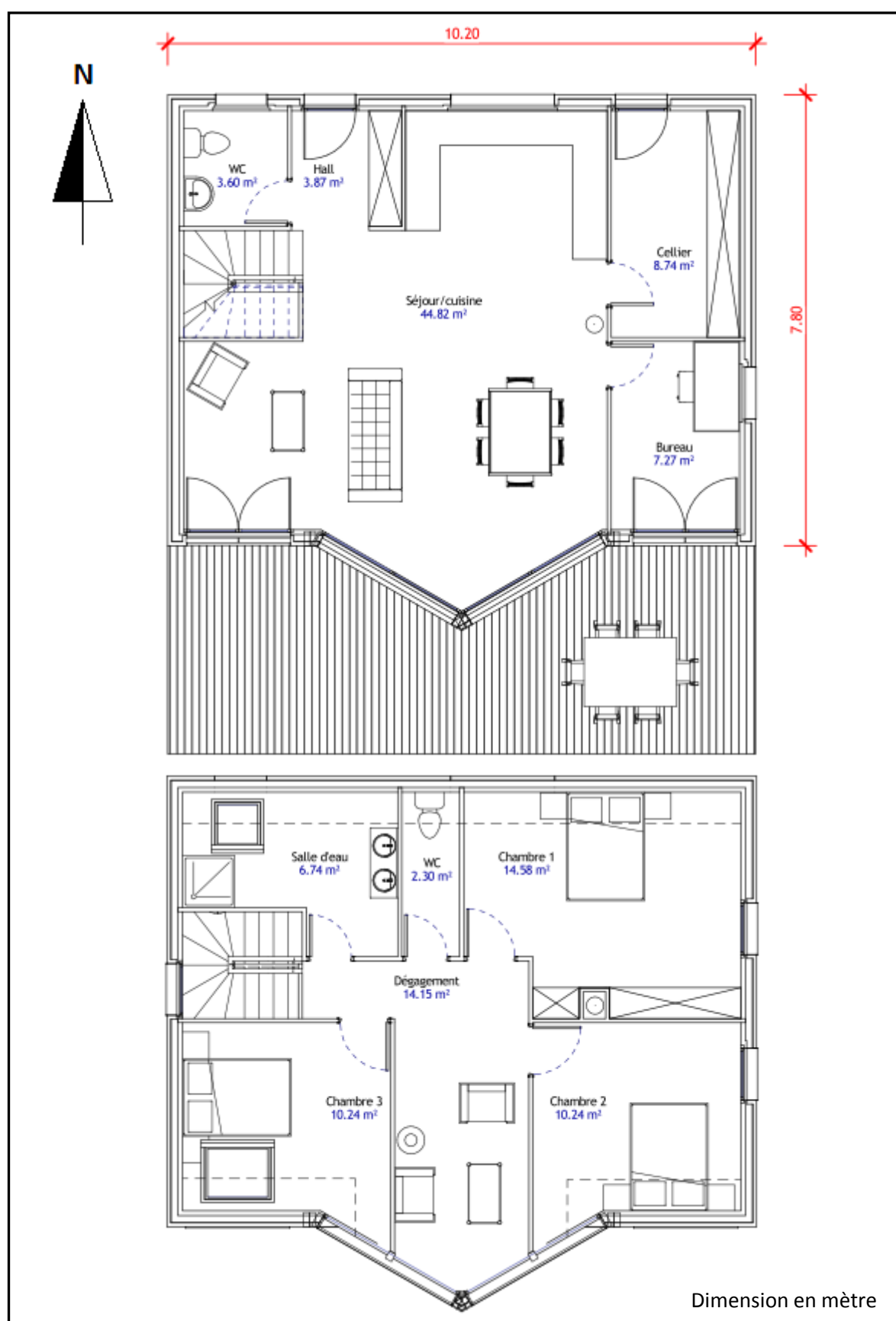


Figure 44: Plans de masse de la maison servant d'exemple

Source: www.yakaconstruire.com

Attenant à la maison se trouvera un garage d'environ 20 m² mais aussi la chaufferie et le local pour stocker les plaquettes :

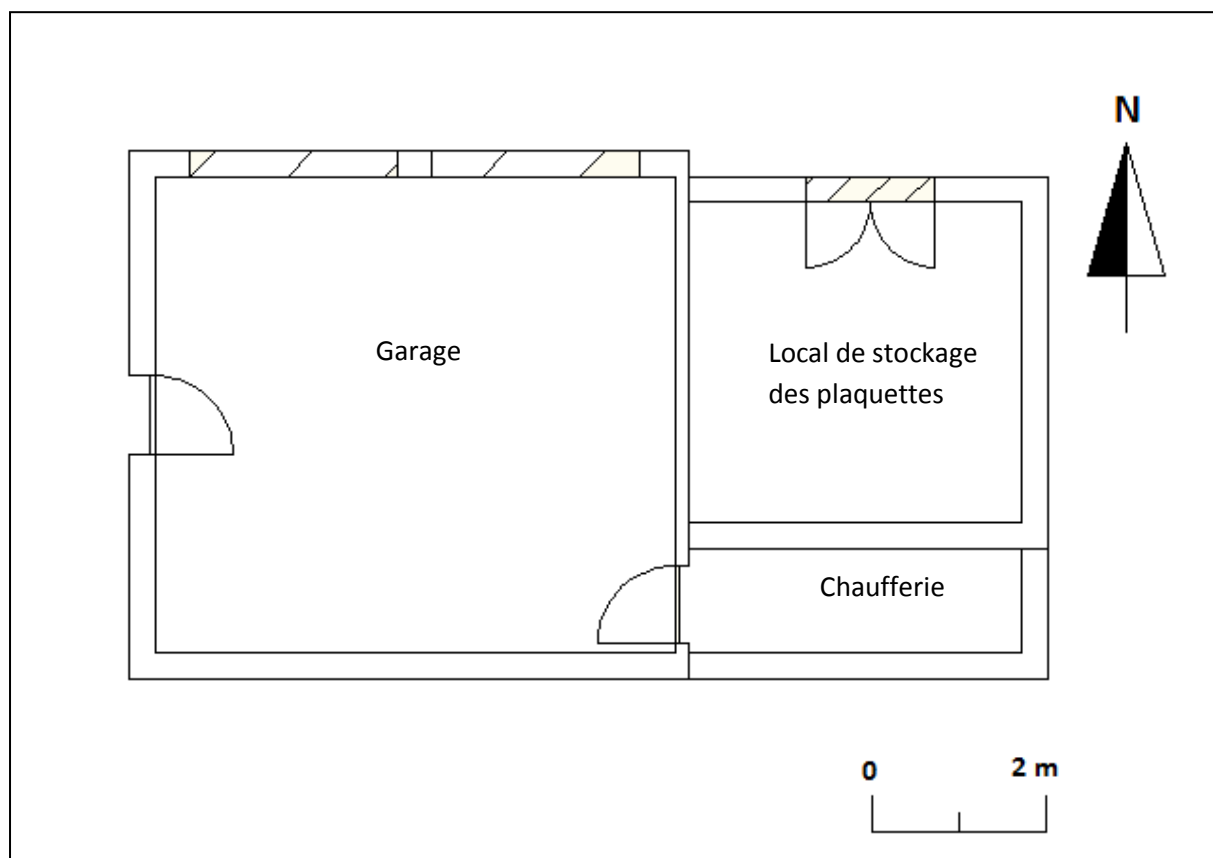


Figure 45: Plan de masse du garage

Réalisation personnelle logiciel autocad

Le logement collectif permet de répondre à la mixité sociale dans le quartier. Tout comme le logement individuel il devra respecter le référentiel de l'éco quartier et sera donc construit en ossature bois. Le quartier aura donc deux ensembles de logement collectif de même type. Les deux immeubles seront à un étage afin de respecter le POS actuel. Ils offriront une proposition variée de logements allant du F2 (45 m² environ) au F4 (90 m² environ). On trouvera dans chacun des deux bâtiments : 10 appartements se répartissant sur deux niveaux. Le premier niveau sera composé d'un appartement de type F2, un second de type F3, deux de type F4. On trouvera sur ce premier niveau également un logement de type F3 adapté pour les personnes handicapés au rez-de-chaussée. Le deuxième niveau sera composé d'un appartement de type F2, deux appartements de type F3, deux de type F4. Un parking non couvert permettra le stationnement des véhicules des locataires. La photographie suivante permet de se donner une idée visuelle de ces logements collectifs.



Figure 46: Logement collectif en Isère en ossature bois

Source: www.batiactu.com

4) Aménagement d'un parc au sein du quartier

Le référentiel de l'éco quartier exige de préserver la biodiversité existante. Dans la zone à aménager pour l'éco quartier se trouve un espace boisé. Afin de préserver cet espace de toute construction, un parc y sera aménagé. Ce parc s'aménagera donc autour de la présence des arbres : Pin sylvestre. Il constituera un espace convivial où se retrouver pour l'ensemble du quartier mais aussi un lieu de détente pour les enfants et ouvert bien sur à l'ensemble de la population de la commune. Ce parc s'étendra sur une surface d'environ 3 000 m². De nouvelles plantations d'arbres viendront s'ajouter à celles déjà existantes afin d'y densifier la végétation. A l'intérieur de ce parc une aire de jeux en bois sera aménagée pour les enfants, plusieurs espace de pique-nique seront également aménagés ainsi qu'un chemin pédestre traversant l'ensemble du parc.



Figure 47: Vue extérieure du parc

Source: Réalisation personnelle

5) Réalisation d'un commerce

Le quartier intégrera un commerce de proximité afin de répondre aux objectifs de diminution des déplacements mais aussi de mixité fonctionnelle énoncés dans le référentiel. Le commerce de proximité avec des produits locaux permet de limiter le rejet de gaz à effet de serre lors du transport des produits. Le commerce tentera de répondre au problème du suremballage en vendant les produits à l'unité ou au kilo.

Le territoire de la Haute-Loire possède une agriculture variée. On trouvera donc dans le commerce de nombreux produits alimentaires d'origine altiligérienne : des fruits et légumes, du fromage et des produits laitiers mais aussi de la viande. Les produits d'origine biologique y seront également valorisés. Un dépôt de pain sera également assuré par l'une des trois boulangeries présente dans le centre de la commune de Saint-Paulien.

La construction de ce commerce sera également réalisé comme l'ensemble du quartier en ossature bois avec les même techniques de constructions que celles des logements afin que celui-ci réponde à l'objectif de consommation maximale de 65 kWh/m²/an en énergie primaire. La réalisation suivante permet d'avoir une visualisation globale du commerce en ossature bois voulu au sein du quartier.



Figure 48: Réalisation du commerce de proximité

Réalisation personnelle logiciel sketchup / photo personnelle

Conclusion

Le projet d'aménagement d'un éco-quartier sur la commune de Saint-Paulien a permis de mettre en évidence les principales difficultés pour réaliser un tel aménagement sur une commune à dominante rurale.

Une première et principale difficulté rencontrée en élaborant ce projet est celle des transports. D'après les diverses études réalisées mais aussi les principales réalisations d'éco-quartiers en Europe, le poste des déplacements constitue un poste clé dans la conception d'un tel quartier. En effet en 2007, selon le centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), les transports étaient responsable de plus de 20 % des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère d'où l'importance d'essayer au mieux de réduire les impacts du déplacement dans un tel projet. La réalisation d'un éco-quartier dans la commune de Saint-Paulien soulève donc une première interrogation puisque dans cette commune ce poste présente de nombreuses difficultés à être traité. Ces difficultés s'expliquent entre autre par le fait que l'emploi ne peut pas être intégré dans l'éco-quartier, comme cela a été le cas dans l'éco-quartier de BedZED. Saint-Paulien ne constitue pas à lui seul un bassin d'emploi. L'essentiel des actifs de cette commune parcourt en moyenne une distance d'au moins 10 kilomètres pour rejoindre la ville du Puy-en-Velay, principal bassin d'emploi en Haute-Loire. Pour cette raison le projet d'aménagement d'éco-quartier peut être remis en cause. Néanmoins, le projet tente de donner quelques réponses à ce problème en installant par exemple un commerce de proximité.

La deuxième difficulté rencontrée a été celle d'intégrer le critère de mixité sociale au projet. La politique de la commune en matière d'urbanisme est la construction principalement individuelle, c'est cette politique que souhaite développer la commune sur cette zone. Toutefois afin de répondre le plus possible au critère des éco-quartiers du logement collectif est proposé dans cette proposition d'aménagement.

Ce projet d'aménagement suscite donc quelques interrogations sur sa qualification en tant qu'éco-quartier même s'il tente de répondre aux principaux critères des éco-quartiers. Ce projet pourrait être mieux compris comme l'aménagement d'un éco-lotissement comme celui des Courtils en Ile-et-Vilaine qui fait actuellement figure de référence.

Bibliographie

Ouvrages :

- CNDB (comité national pour le développement du bois).- Les essentiels du bois : bâtiments bois basse consommation et passifs .- avril 2009.- 28p.
- CONNAN Yves. -18 projets d'éco-habitat.- Rennes : Editions Ouest-France, 2009.- 141p.- (Archi actuelle)
- ARENE (agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies) Ile-de-France.- Quartiers durables : guides d'expériences européennes.- 2005.- 146p.

Périodiques :

- PUCA (plan urbanisme construction architecture).-« Concevoir un éco-quartier »- Le journal d'information du PUCA, n° 16, 2008.
- LEMONIER Marc. – « Mot nouveau, démarche d'avenir ».- Diagonal, n° 178, 2008.- p. 32-33
- CHARLOT-VALDIEU Catherine, OUTREQUIN Philippe.- « Eco-quartiers français, au défi de la ville durable ».- Le Moniteur, 2009.

Pages internet :

- Site de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie : <http://www2.ademe.fr>;
- Site du bois et de ses usages en construction et en aménagement : <http://www.bois.com/>;
- Site de la communauté de communes de Saint-Paulien : <http://www.cc-portes-auvergne.fr>;
- Site du ministère de l'écologie, de l'énergie et du développement durable : <http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr/>;
- Site du label BBC-effinergie : <http://www.effinergie.org/site/Effinergie/>;
- Site de la commune de Saint-Paulien : <http://www.saint-paulien.com>;
- Site d'un constructeur de maison à ossature bois : <http://www.yakaconstruire.com/>;

Table des matières

Remerciements.....	3
Sommaire.....	4
Introduction.....	5
I. Présentation générale d'un 6	6
éco-quartier.....	6
1) Mise en place des éco-quartiers	7
2) Définition d'un éco-quartier	9
3) La situation européenne en matière d'éco-quartiers	10
a- BedZED, un éco quartier « zéro émission » au Sud de Londres:	10
b- Vauban, un quartier éco solidaire?	11
c- Malmö, « la ville de demain »	12
4) La situation française.....	13
II. Objectifs de l'éco-quartier et présentation du site..... 15	15
1) Construction du référentiel de l'éco quartier	16
a- Cible énergie	16
b- Cible eau	18
c- Cible déplacement.....	19
d- Cible déchets.....	20
e- Cible mixité.....	23
f- Cible biodiversité	23
2) Tableau récapitulatif de l'éco quartier.....	24
3) Présentation de la commune et de du site du projet	25
a- Présentation de Saint-Paulien :.....	25
i. La communauté de communes des Portes d'Auvergne	27
ii. Démographie: une commune en expansion	28
iii. Économie et agriculture.....	29
iv. Activités culturelles et sportives.....	30
v. Patrimoine.....	31
b- Présentation du site du projet	34
III. Propositions d'aménagement..... 37	37
1) Gestion de l'eau et des déchets	39

a- La gestion des déchets.....	40
b- Système de récupération des eaux de pluie :	43
2) Réalisation d'un parking à l'entrée et voirie du quartier	46
3) Le logement	48
a- Système constructif	48
i. Conception globale	48
ii. Des constructions en bois	48
iii. L'isolation	50
iv. Le confort thermique	53
b- Deux types de constructions	55
4) Aménagement d'un parc au sein du quartier	59
5) Réalisation d'un commerce	60
Conclusion.....	60
Bibliographie.....	61

Ecole Polytechnique Universitaire
Département Génie de l'Aménagement
35, allée Ferdinand de Lesseps
37205 TOURS cedex 3

Tuteur : Mindjid MAIZIA

Aurélie SOULIER
Projet individuel DA 3
Année : 2009-2010

Aménagement d'un éco-quartier dans la commune de Saint-Paulien (43)

Résumé :

La commune de Saint-Paulien, située au cœur du département de la Haute-Loire, est une commune rurale de 2 200 habitants environ. Elle connaît depuis plusieurs années une croissance importante au temps au niveau économique que démographique. Soucieuse du respect de l'environnement, la commune souhaite développer sur son territoire un quartier respectueux de l'environnement.

Ce projet propose une proposition d'aménagement d'un éco-quartier. Il tentera d'apporter des solutions à plusieurs enjeux actuels tels que la maîtrise de l'énergie, la mixité sociale et fonctionnelle ou encore la gestion des déplacements. L'aménagement de ce quartier associera logements individuels et logements collectifs mais aussi un commerce de proximité et un parc permettant la conservation et la protection de la biodiversité existante.

Mots-Clés :

Eco-quartier, maîtrise de l'énergie, déchets, diminution de la consommation d'eau, déplacements, mixité sociale, biodiversité, Saint-Paulien, Haute-Loire.