
Conception d'un quartier à Energie Positive dans la commune de La Baule-Escoublac



Auteur :

DAVID Lucien

3A DAE

Tuteur :

MAIZIA Mindjid

Sommaire

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 3 |
| 1) La Baule, une commune en développement contrainte par de nombreuses réglementations | 5 |
| A. Une station balnéaire active à l'année | 5 |
| B. Une commune en retard sur la loi SRU | 7 |
| C. Des énergies renouvelables en vue de la RT 2020 | 7 |
| D. Le quartier du Ménigot afin de lier ces 2 enjeux..... | 11 |
| 2) Un quartier à Energie Positive de 220 logements variés | 13 |
| A. Une surface de logements importante | 13 |
| B. Un quartier à Energie positive..... | 16 |
| Conclusion | 20 |

Introduction

Au 21^e siècle, la protection de l'environnement est devenue un enjeu majeur. La dégradation de l'environnement due aux activités humaines polluantes est désormais connue et ralentie, par le biais de nouvelles technologies mais également par la prise de conscience des personnes. La préservation de l'environnement représente ainsi un des piliers du développement durable. Ce dernier, qui est fondé sur 3 piliers fondamentaux, est le fil conducteur de tous les nouveaux projets d'aménagement. Les 2 autres piliers, Economique et Social, sont également importants afin d'insérer tous les acteurs de la ville pour que le projet participe au dynamisme économique du territoire.

L'enjeu social est donc à prendre en compte pour les nouvelles constructions, notamment pour les projets de quartiers, puisque la place de l'Homme dans la société est devenue prépondérante. En effet, la mixité sociale et les logements sociaux sont des éléments à penser sur chacun de ces projets.

Comme toutes les communes, La Baule-Escoublac est donc impactée par l'enjeu environnemental et social. Les projets d'aménagements doivent répondre à de nombreuses problématiques comme les nouvelles Réglementations Thermiques et la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU).

Le PLU de la commune s'est ainsi adapté à ces enjeux, avec notamment le projet d'un « éco-quartier », répondant aux 3 piliers du développement durable, sur une friche au Nord de la ville. Ce projet illustre réellement l'importance actuelle des deux enjeux, environnemental et social, dans l'aménagement du territoire.

Avertissements

Le PIND est un premier test qui permet à l'élève ingénieur de s'évaluer (et d'être évalué par les enseignants), de prendre conscience des connaissances acquises mais également de la marge de progression et des éléments qui lui restent à acquérir.

Le PIND est un espace de liberté (le seul dans la formation) qui mesure la motivation de l'élève ingénieur pour l'aménagement.

Le PIND est un exercice qui doit permettre de problématiser un sujet en s'appuyant sur des recherches bibliographiques, d'élaborer un diagnostic orienté et d'émettre des propositions.

1) La Baule, une commune en développement contrainte par de nombreuses réglementations

A. Une station balnéaire active à l'année

La Baule-Escoublac est une commune touristique de l'ouest de la France, située dans la Région des Pays de la Loire, dans le département de Loire-Atlantique. La commune est au cœur de la Presqu'île Guérandaise et de la Côte d'Amour, aux bords de l'Océan Atlantique. Elle est donc proche de Saint Nazaire (70 000 habitants), à l'embouchure de la Loire, et de Nantes (290 000 habitants).



Figure 1 : Carte situation La Baule-Escoublac ; Réalisation personnelle

L'histoire de la station balnéaire ne commence qu'en 1879 avec l'inauguration de la ligne de chemin de fer Nantes-Guérande et l'arrivée de promoteurs parisiens. La Bôle devient alors la Baule en 1896 et multiplie les constructions : de nombreuses rues, de grands monuments, une promenade en bord de mer...

La clientèle va ensuite connaître de nombreux changements. La ville attire d'abord les familles riches grâce à son institut Verneuil (aujourd'hui Hôtel Royal), destiné aux enfants tuberculeux, où les familles investissent dans des biens luxueux comme des grandes villas ou un casino. Pendant la Première Guerre Mondiale, l'aide des alliés va entraîner une mondialisation de la population, ce qui va accroître le nombre d'hôtels et d'équipements sportifs de la ville. A partir des années cinquante, La Baule-Escoublac connaît un nouveau développement lié à l'élévation du niveau de vie, aux congés payés et à l'essor de l'automobile.

Aujourd'hui, cette commune est avant tout une station balnéaire qui attire des centaines de milliers de visiteurs chaque été. En effet la station balnéaire de la Côte d'Amour doit sa renommée à sa longue plage partagée avec ses communes voisines : Le Pouliguen et Pornichet. Intronisée depuis 2012 dans le club des « plus belles baies du monde », cette plage d'une dizaine de kilomètres attire de nombreux touristes chaque année.

Mais contrairement à beaucoup d'autres villes de ce genre, elle reste animée tout au long de l'année. Sur une superficie de 2219 hectares, dont 700 hectares de forêt, résident 15456 habitants (source Insee ; 2016), ce qui fait une densité de population de 697,3 hab/km².

La commune est composée d'environ 8000 résidences principales contre 13000 résidences secondaires occupées les saisons estivales, ce qui montre réellement l'impact du tourisme sur la commune.

Depuis le 1er janvier 2003, La Baule-Escoublac fait partie de la communauté d'agglomération Cap-Atlantique. Ce périmètre communautaire comprenant 15 communes (Assérac, Batz-sur-Mer, Camoël, Férel, Guérande, Herbignac, La Turballe, Le Croisic, Le Pouliguen, Mesquer, Pénestin, Piriac-sur-Mer, Saint-Lyphard, Saint-Molf et La Baule-Escoublac) s'étend sur deux départements (Loire Atlantique et Morbihan) et donc deux régions (Pays de la Loire et Bretagne). Cap-Atlantique représente donc 72 802 habitants à l'année (une croissance démographique de +0.72% entre 2006 et 2011) mais 360 000 en saison estivale. En effet, de par son cadre naturel impressionnant (baie de La Baule, Marais salants, Brière...) sur ses 395 km² de superficie, elle attire beaucoup de touristes.

Dans le cadre de l'adéquation avec la loi solidarité et au renouvellement urbain (SRU), la commune a dû modifier son Plan Local d'Urbanisme (PLU). Depuis le 13 décembre 2000, les droits de l'urbanisme et du logement en France ont été modifiés par cette loi. Elle est principalement connue pour son article 55, qui impose aux communes de plus de 3500 habitants pour les régions autres que l'île de France, de disposer d'au moins 20% de logements sociaux. Mais la loi SRU impacte en réalité 5 grands domaines : le droit de l'urbanisme, la mixité sociale, les transports, les bailleurs sociaux, le droit civil.

C'est donc dans le but de répondre à cette loi que la modification du PLU s'est déroulée en Juillet 2015. Il comprend désormais, en plus des éléments déjà présents, un programme d'aménagement et développement durable (PADD) et une Aire de valorisation de l'architecture et du patrimoine. La municipalité a souhaité une modification de ce PLU pour plusieurs raisons : la correction d'anomalies mineures, l'adaptation du PLU aux récentes législations majeures et la confirmation des orientations du PADD. Cette modification a été compliquée puisque de nombreuses lois régulent les constructions sur la ville comme la loi Littoral, les règles de ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager), les PPRI pour les zones inondables, les lois sur les zones agricoles pérennes, etc... Les terrains constructibles sont désormais de plus en plus rares sur la commune.

B. Une commune en retard sur la loi SRU

Depuis la création de la loi SRU, les communes de plus de 3500 habitants doivent disposer d'au moins 20% de logements sociaux sur la totalité des logements. Les communes de la Région Pays de La Loire sont en général régularisées sur cette loi, mais quelques communes de la Presqu'île Guérandaise ne sont pas aux normes.

La commune de la Baule-Escoublac, comme la ville voisine de Pornichet, est très en retard sur le plan social de la loi SRU. Elle ne compte que 7% de logements sociaux sur les 20% obligatoires. Comme elle ne remplit pas son obligation de logements sociaux, elle est sanctionnée. L'amende que paye la commune de La Baule est de 400 000€ par an. Mais la pénalité peut être diminuée en fonction de certaines dépenses exposées par la commune, comme des travaux de viabilisation ou des biens immobiliers mis à disposition pour la réalisation de logements sociaux. La commune possède 30 % de résidences principales, 70 % de résidences secondaires, et les logements sociaux représentant 6 % des résidences principales soit moins de 2 % de l'ensemble. Il n'y a que 520 logements sociaux à La Baule.

L'enjeu social, avec la création de logements sociaux, est donc un enjeu important pour la commune. Cependant, de nombreux projets de logements sont en cours sur la commune et ne possèdent pas forcément beaucoup de logements sociaux. Ce déficit doit donc être comblé, afin de permettre à toutes les classes sociales d'accéder à des logements, et pour limiter les amendes, dont le prix s'élève chaque année.

C. Des énergies renouvelables en vue de la RT 2020

Afin de limiter les consommations d'énergie primaire, et dans l'optique des bâtiments à énergie positive pour les projets d'aménagements sur la commune, des réglementations thermiques existent.

Les réglementations thermiques sont destinées à fixer la limite maximale de consommation énergétique pour les constructions neuves, en matière de chauffage, de ventilation, de climatisation, d'éclairage et de production d'eau chaude sanitaire. La rigueur de ces réglementations croît d'années en années avec plusieurs versions antérieures : RT 1974, RT 1988, RT 2000, RT 2005. Aujourd'hui c'est la RT 2012 qui est de vigueur, en prévision de la RT 2020.

Règlementations Thermiques

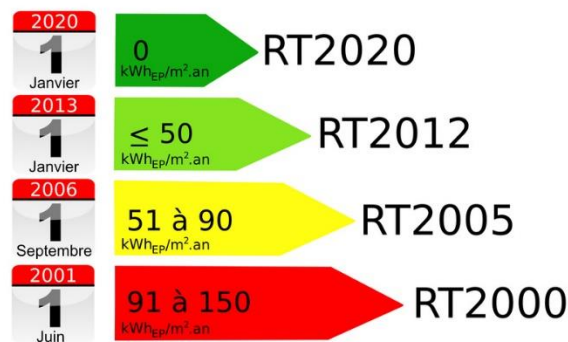


Figure 2 : Evolution des Réglementations Thermiques ; Source : reponse-habitat.com

La Réglementation Thermique (RT) 2012 est un signe d'engagement fort du Grenelle de l'environnement. Afin de répondre aux requêtes de la loi Grenelle 2, qui demande une généralisation de la construction des bâtiments basse consommation (BBC) d'ici 2014 et des bâtiments à énergie positive (BEPOS) d'ici 2020, depuis septembre 2008, le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) a engagé les travaux d'élaboration de la RT 2012. Elle a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de 50 kWh_{EP}/(m².an) en moyenne, soit une division par 3 du seuil fixé par la RT 2005. Elle représente ainsi l'une des réglementations les plus ambitieuses d'Europe.

Elle s'applique, depuis le 1^{er} janvier 2012, à de nombreux bâtiments comme les bâtiments à usage d'habitation, les bureaux, les hôtels, les restaurants, les bâtiments scolaires, etc.

Cette réglementation impose des normes importantes sur l'isolation et les systèmes énergétiques. Elle est également soumise à 3 exigences de résultats importantes :

- Une efficacité énergétique minimale du bâti, BBiomax. Le coefficient BBio correspond au besoin bioclimatique, calculé par la différence de l'apport gratuit de chaleur (chaleur humaine, soleil ...) et des pertes enregistrées. Les pertes doivent être minimales alors que les apports doivent être maximaux pour que le bâtiment soit « efficace énergétiquement ».
- Une consommation maximale, Cepmax. C'est le seuil de consommation d'énergie primaire maximale dans un bâtiment au cours d'une année. Cette valeur est fixée à 50 kWh_{EP}/(m².an) en moyenne (elle peut être modifiée en fonction de la zone climatique dans laquelle le bâtiment se trouve).
- Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés, Ticref. Elle définit une température maximale intérieure conventionnelle à 26°C. Par exemple, si un bâtiment ne dépasse jamais ce seuil de 26°C en intérieur, la RT 2012 considère qu'il peut se passer de système de climatisation.

En plus de ces exigences de résultats, la RT 2012 soumet les bâtiments à des exigences de moyens. Le traitement de l'étanchéité de l'air ou la surface minimale de baies vitrées en sont deux exemples.

Afin d'atteindre les 20 % d'énergie renouvelable d'ici 2020, pour amorcer la RT 2020, et de faire baisser les émissions de gaz à effet de serre, la RT2012 demande l'utilisation d'une énergie renouvelable au minimum entrant en jeu dans la construction des maisons particulières.

La RT 2020 restera dans la lignée de la RT2012, dont l'objectif est de limiter les consommations d'énergie primaire des bâtiments. Mais le grand projet de cette réglementation sera celui des « BEPOS », le concept des Bâtiments à Energie Positive. Comme leurs noms peuvent l'indiquer, ces Bâtiments à Energie Positive sont des bâtiments qui produisent plus d'énergie (Chaleur, électricité) qu'ils n'en consomment. Pour cela, des matériaux isolants performants ainsi que des équipements de production d'énergie seront indispensables. Tout sera mis à profit sur ces bâtiments afin de réduire au maximum les consommations. Les usagers devront également adapter leurs comportements afin de limiter leurs consommations.

Afin de produire de l'énergie, les bâtiments, voire même les quartiers pourront utiliser les énergies renouvelables telles que le soleil, l'eau, le vent, la chaleur terrestre ...

La commune de La Baule-Escoublac est d'ailleurs exposée à un gisement solaire intéressant ainsi qu'à un potentiel éolien important.

En effet, le gisement solaire de la Région est d'environ 1100 kWh/kWc, ce qui fait des Pays de la Loire une région ensoleillée à l'année. Avec le réchauffement climatique dû aux émissions de gaz à effet de serre, la Région pourrait connaître des températures plus élevées dans les années à venir ainsi qu'un gisement plus important.

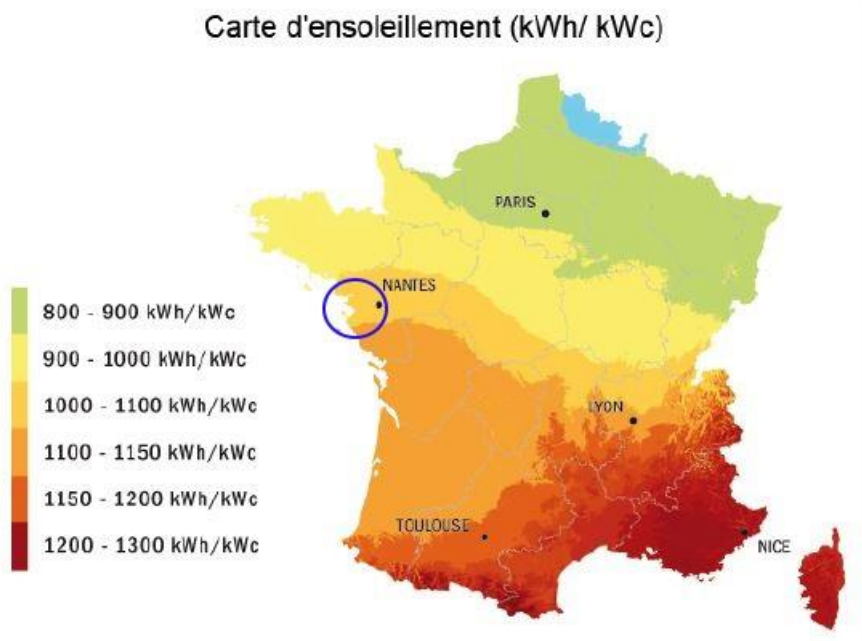


Figure 3: Carte d'ensoleillement en France, Source : Panneau-solaire-france.com

Il y a donc une potentielle énergie à capter.

L'énergie que fournit le soleil peut être captée grâce à 3 systèmes différents :

- Le panneau solaire thermique : il capte la chaleur du rayonnement solaire et la transfère sous forme d'un fluide caloporteur (qui transporte la chaleur). Il est principalement utilisé pour chauffer les maisons par exemple.
- Le panneau solaire photovoltaïque : il convertit le rayonnement solaire en électricité directement.
- Le panneau photovoltaïque thermique : il transforme le rayonnement solaire en électricité et en chaleur, les deux simultanément.

De nombreux produits, de gammes différentes, existent déjà afin d'optimiser au mieux cette ressource naturelle et ainsi produire de l'énergie primaire.

Le potentiel éolien est également important. En effet, la commune étant située sur les bords de l'Océan Atlantique, dans le courant du Gulf Stream, les vents sont souvent forts (cf carte du potentiel éolien ci-dessous). Selon Winfinder, un site de statistiques des vents dans le monde, la vitesse moyenne des vents à La Baule-Escoublac est de 11 kts (nœuds), soit 5,3 m/s. Ces vents sont donc continus et forts, ce qui pourrait permettre à la commune de produire de l'énergie par le biais des éoliennes par exemple.

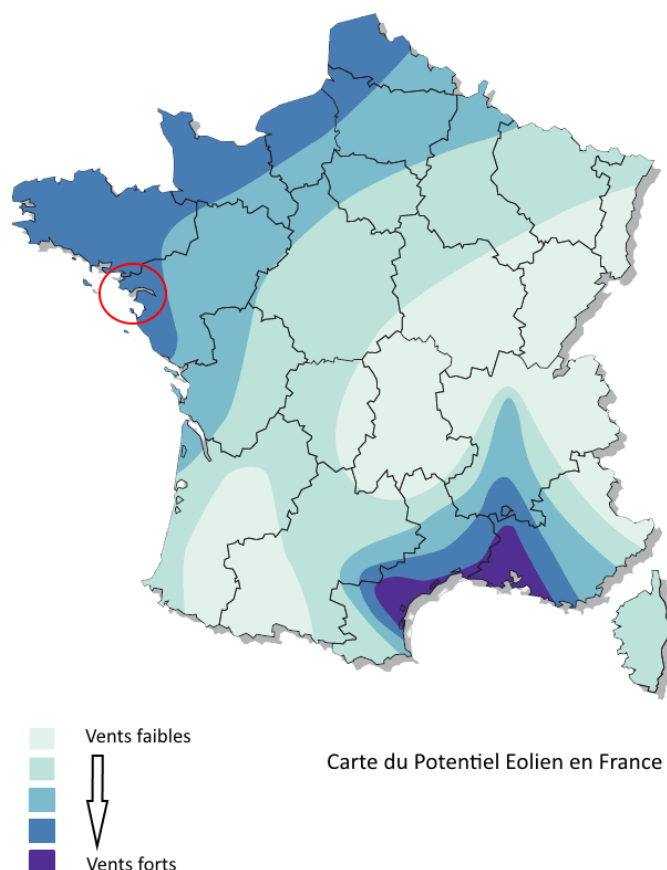


Figure 4 : Carte du potentiel éolien en France ; Réalisation personnelle

Grâce au vent, les éoliennes permettent de produire de l'énergie primaire. Mais les éoliennes tripales sont souvent grandes et causent quelques nuisances sonores. C'est pourquoi, ces dernières années, les petites éoliennes sont devenues plus communes en zones urbaines. De la même manière que pour le photovoltaïque, les éoliennes urbaines produisent de l'électricité sur site, évitant toutes pertes de transport et permettant également de répondre aux exigences de production d'électricité verte. Par exemple, l'éolienne de type Darrieus est une éolienne avec un rotor à axe vertical tournant autour d'un stator à ailettes, ce qui réduit considérablement les nuisances sonores. Elle possède certes un rendement plus faible qu'une éolienne à 3 pales, mais est plus adaptée à la ville de par sa taille plus petite, son design plus moderne et à son bruit de moteur plus silencieux.



Figure 5 : Eolienne Darrieus à Pornichet ; Photo personnelle

La ville peut donc exploiter ces ressources naturelles, qui pourraient apporter de nombreux avantages pour l'avenir de la commune. Ces nouvelles ressources sont arrivées timidement sur le marché de la concurrence au pétrole, mais afin de préserver la planète et de respecter le développement durable, elles prennent une place de plus en plus importante dans la production d'énergie primaire.

D. Le quartier du Ménigot afin de lier ces 2 enjeux

L'enjeu environnemental est un enjeu universel, avec la pollution et le réchauffement climatique ; la commune de La Baule-Escoublac doit donc adapter ses aménagements. C'est dans cet optique qu'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) pour un « éco-quartier » a été évoquée dans le nouveau PLU. Ce quartier prendrait place sur un terrain actuellement en friche à l'entrée de la ville, sur le secteur du Ménigot à Escoublac, ce qui constituerait une nouvelle entrée de ville. Cette friche serait alors divisée en deux zones, une pour un projet de logements au Sud et une autre pour un projet d'une zone d'activités au Nord.

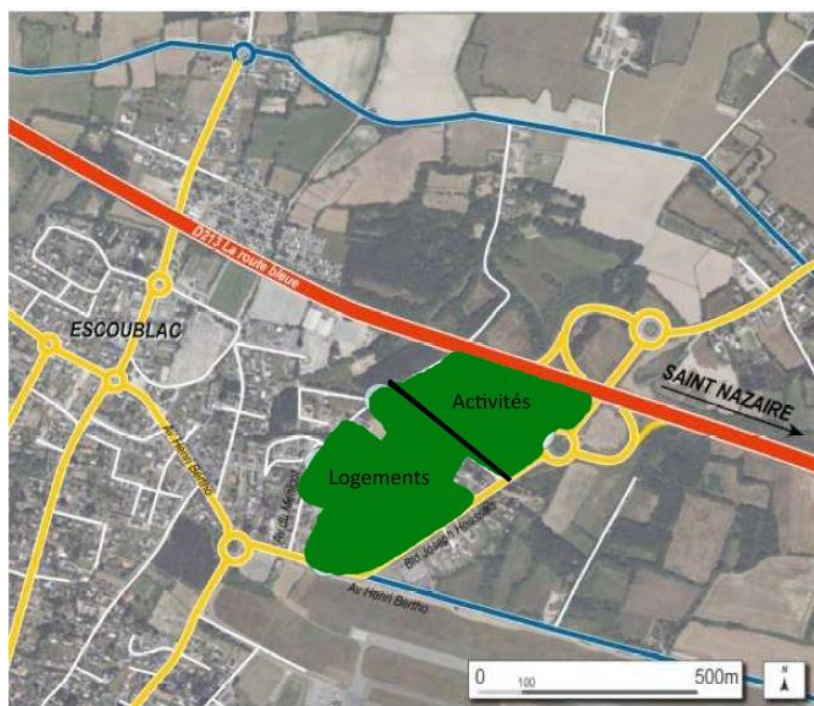


Figure 6 : Friche du Ménagot ; Réalisation personnelle

Afin de limiter le déficit de logements sociaux, et répondre à l'enjeu social, le projet « d'éco-quartier » du Ménagot, qui fait l'objet de l'OAP, la réalisation de logements sociaux est envisagée.

Comment adapter le projet du quartier du Ménagot afin de limiter le déficit de logements sociaux, tout en respectant les nouvelles réglementations thermiques ?

2) Un quartier à Energie Positive de 220 logements variés

A. Une surface de logements importante

Le projet d'un éco-quartier sur ce terrain situé au Nord de la commune de la Baule-Escoublac faisant déjà l'objet d'une OAP, quelques objectifs ont donc déjà été fixés par la commune. Par exemple, les 220 logements à réaliser dans le quartier avec pour objectif 50% de logements sociaux, soit la création d'environ 110 logements sociaux.

Ce projet ne comblera donc pas les 13% manquant à la commune pour atteindre les 20% de logements sociaux. Mais la commune pourrait bénéficier d'une limitation de ses amendes infligées par le préfet, grâce à ses investissements financiers et ses efforts dans la création de logements sociaux au sein du quartier.

De plus, afin de permettre une mixité sociale dans le quartier, différents types de logements sont à prévoir. Des T1, T2, T3 ou T4 pour les personnes seules, les couples ou les familles. Pour cela, les pourcentages de T1, T2, T3 et T4 au sein du quartier seront les mêmes que ceux de la ville entière. Selon l'INSEE, on a les valeurs suivantes :

Tableau 1 : Nombre de logements en fonctions du Type à La Baule en 2015

| | Nombre de logements en 2015 | Pourcentages % |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Ensemble | 8130 | 100 |
| T1 | 394 | 4.8 |
| T2 | 1183 | 14.6 |
| T3 | 1750 | 21.5 |
| T4 | 1681 | 20.7 |
| T5 ou plus (maison individuelle) | 3123 | 38.4 |

Cependant, étant donné que le PLU n'autorise que des petits collectifs, pour cette OAP, il n'y aura donc pas de maison individuelle dans le quartier. Donc, au sein de ce quartier, nous pourrions compter le nombre de logements suivants :

Tableau 2 : Nombre de logements en fonction du Type pour le projet du Ménagot

| | Nombre de logements | Pourcentages % |
|----------|---------------------|----------------|
| Ensemble | 220 | 100 |
| T1 | 17 | 8 |
| T2 | 52 | 24 |
| T3 | 77 | 35 |
| T4 | 72 | 33 |

Après avoir quantifié le nombre de logements différents dans le quartier, il faut maintenant calculer la surface de logements. Dans le but de limiter la surface de logements, les appartements auront des surfaces habitables minimales.

Cette surface habitable est très réglementée, surtout pour les logements sociaux. En effet, tout logement dans un immeuble neuf doit respecter des superficies minimales de plancher nettes. Pour la pièce principale de séjour, la surface minimale est de 20m², et pour la cuisine, elle est de 8m².

Concernant les chambres, la première chambre à coucher ne doit pas être inférieure à 14 m², et pour les autres chambres à coucher, la limite est de 9 m².

On obtient alors les surfaces de logements suivantes :

Tableau 3 : Surface habitable de logements en fonction du Type sur le projet du Ménigot

| Type de logement | Surface habitable d'un logement en m ² | Surface habitable totale en m ² |
|------------------|---|--|
| T1 | 28 | 476 |
| T2 | 37 | 1924 |
| T3 | 46 | 3542 |
| T4 | 55 | 3960 |
| Total | | 9902 |

On a alors une surface de logements de 9902 m² sur un terrain de 10 000 m². Mais le PLU autorise la construction de bâtiments allant jusqu'au r+2, ce qui limite le coefficient d'emprise au sol.

L'idée d'insérer 3 sortes de bâtiments différents dans le quartier peut être imaginée, avec des immeubles r+2 de tailles différentes et des petits logements collectifs de 3 ou 4 logements.



Figure 7 : Immeuble n°1 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup

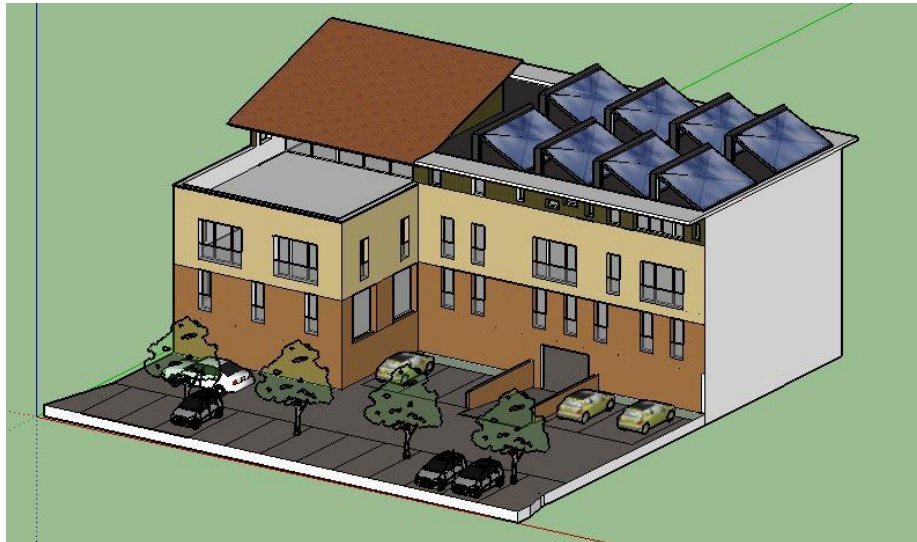


Figure 8 : Immeuble n°1 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup



Figure 9 : Immeuble n°2 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup

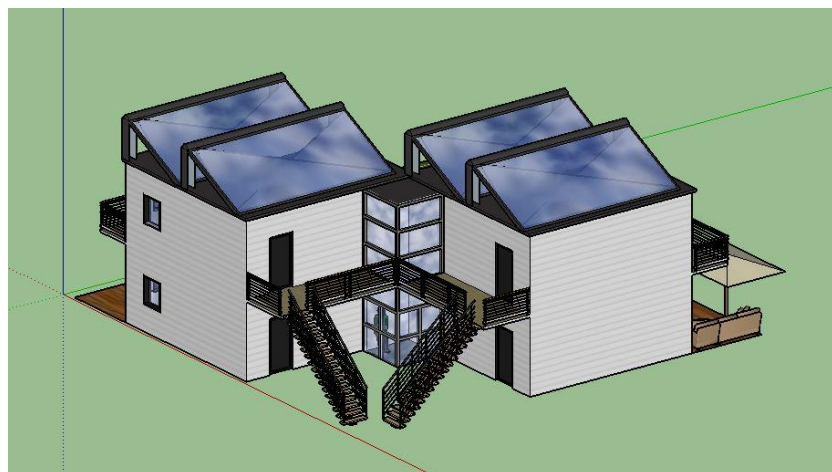


Figure 10 : Immeuble r+1 ; Réalisation personnelle Sketchup



Figure 11 : Immeuble r+1 ; Réalisation personnelle Sketchup

B. Un quartier à Energie positive

Une fois la surface de logements calculée, on peut continuer la conception du quartier à énergie positive.

Dans un premier temps, on s'intéresse à l'énergie consommée. Par définition, un bâtiment à Energie Positive ne doit pas consommer plus d'énergie qu'il n'en produit. Selon la RT2020, les BePos ne devront pas excéder 50 kWh/an/m² d'énergie primaire consommée, grâce à de nouveaux matériaux d'isolation, de nouvelles fenêtres, etc... Si on choisit de s'adapter à cette future réglementation, on peut ainsi supposer que nos bâtiments ne dépassent pas 50 kWh/an/m² d'énergie consommée, soit sur l'ensemble des 9902 m² de logements, une consommation d'énergie primaire égale à 495 100 kWh/an.

Dans un second temps, pour que les Bâtiments du quartier soient à énergie positive, il faut qu'ils produisent plus de 495100 kWh/an. Pour cela, on choisit de mettre des panneaux solaires sur toutes les toitures des bâtiments. Le PLU autorisant la construction de bâtiments allant jusque r+2, le quartier sera composé en grande partie de bâtiments r+2 et quelques-uns en r+1. On fait l'hypothèse que la surface de toiture est égale à la surface de logements totale (9902 m²) divisée par 2,5, soit 4125 m².



Figure 12 : Panneaux solaires sur tous les toits ; Réalisation personnelle Sketchup

La production d'un panneau photovoltaïque dépend de plusieurs données techniques et météorologiques. Cependant, il peut être simplifié selon l'équation suivante :

$$P = S * \rho * \gamma$$

Avec :

- P : Production du panneau photovoltaïque en kWh
- S : Surface de panneaux en m²
- ρ : Rendement des panneaux solaires
- γ : Rayonnement solaire incident en kWh/m²

Etant donné que l'on positionne les panneaux sur la surface entière des toitures : $S = 4125\text{m}^2$.

De plus, afin d'optimiser la production d'énergie des panneaux solaires, on privilégie des panneaux solaires photovoltaïques avec un bon rendement. Le rendement de nos panneaux solaires sera donc de 0,1.

Enfin, la commune de la Baule-Escoublac étant située dans une zone moyennement ensoleillée, l'énergie reçue directement par le panneau γ est égale à 1100 kWh/kWc.

La production d'énergie primaire liée aux panneaux solaires photovoltaïques est donc de 110 kWh/m², soit sur l'ensemble des toitures une production de 453 750 kWh.

Le Bilan énergétique de notre quartier est alors négatif car :

$$\text{Bilan} = \text{Energie Consommée} - \text{Energie Produite}$$

$$\text{Bilan} = 453\,750 - 495\,100 = -41\,350 \text{ kWh}$$

Les panneaux solaires photovoltaïques ne suffisant pas à compenser les consommations des bâtiments, on peut ajouter un petit parc éolien par exemple.

Les éoliennes qui peuvent être installées sur ce terrain sont de petites éoliennes, 5 mètres de hauteur maximum, car le terrain est placé à proximité de l'aérodrome d'Escoublac et le PLU interdit l'installation d'équipements plus grands que 5 mètres de haut.

En installant des éoliennes de type Darrieus, les hauteurs n'excèdent pas 3 mètres de haut et ces modèles sont plus design que des éoliennes normales à 3 pales.

Les vents moyens, sur l'année entière, à La Baule sont de 11 kts, l'équivalent de 5,3 m/s. Or une éolienne Darrieus peut produire 5400 kWh/an. Dans le but de combler les 41 350 kWh d'énergie primaire consommée, non compensée par les panneaux solaires photovoltaïques, un parc de 8 éoliennes Darrieus est ainsi nécessaire ($5400 * 8 = 43\,200 \text{ kWh}$).



Figure 13 : Parc éolien au fond du quartier ; Réalisation personnelle Sketchup

On a donc un Bilan positif :

$$\text{Bilan} = \text{Energie Consommée} - \text{Energie Produite}$$

$$\text{Bilan} = (453\,750 + 43\,200) - 495\,100 = 1850 \text{ kWh}$$

On peut donc réellement dire de ce quartier qu'il est à énergie positive, puisqu'il produit plus d'énergie primaire qu'il n'en consomme.



Figure 14 : Vue du dessus 2D du Quartier ; Réalisation personnelle Sketchup



Figure 15 : Vue perspective 3D du Quartier ; Réalisation personnelle Sketchup

Conclusion

L'enjeu environnemental est un enjeu primordial dans la construction de nouveaux bâtiments. En effet, les lois sur le développement durable ainsi que les réglementations thermiques limitent les nouvelles constructions. Les Bâtiments à Energie Positive (BEPos) représentent donc l'avenir des nouveaux projets de quartier.

Les PLU des communes françaises s'orientent ainsi vers des constructions plus durables. Le quartier du Ménigot à Escoublac en est la preuve, en faisant l'objet d'une OAP pour un « éco-quartier ». C'est dans l'optique d'adapter ce quartier à la RT2020 et de réaliser un quartier à énergie positive que l'on a choisi d'insérer des panneaux solaires et des éoliennes. Cependant, le parc éolien, constitué de 8 éoliennes de type Darrieus, pourrait varier si le rendement des panneaux solaires photovoltaïques était différent, ou si la surface de toitures était plus petite. En effet, issues du soleil, du vent, de l'eau ou encore de la chaleur du noyau terrestre, les performances des systèmes de captage ne cessent de s'améliorer et nous sommes encore très loin d'utiliser pleinement leur potentiel. Les panneaux solaires photovoltaïques et éoliennes tendent donc toujours vers de meilleurs rendements, et produisent ainsi plus d'énergie primaire.

De plus, l'enjeu social avec la création de logements sociaux au sein du quartier est également important. La taille des logements, qui est minimale, pourrait être augmentée pour le confort des habitants. Cependant, si les logements étaient plus grands, la surface totale de logements serait également agrandie, mais le nombre de panneaux solaires photovoltaïques et d'éoliennes ne suffirait plus pour produire plus que les 50kWh/an/m² des logements. Il faudrait alors agrandir le parc éolien ou même se diriger vers une autre source d'énergie naturelle comme la géothermie ou l'énergie houlomotrice des vagues de l'océan.

Bibliographie

- Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin : « *L'urbanisme durable, concevoir un écoquartier* » Editions Le Moniteur, 2009
- Maison de l'Architecture de Haute-Normandie : « *Habiter aujourd'hui, concilier densité et qualité de vie* », 2011
- Yann Maury : « Faut-il réinventer le logement social et populaire en Europe ? » Editions Lavoisier, 2007

Webographie

<http://www.insee.fr/fr/>

<http://www.labaule.fr>

<https://fr.windfinder.com/>

<http://www.panneaux-solaires-france.com/>

https://fr.wikipedia.org/wiki/La_Baule-Escoublac

<http://www.ecosources.info/energies-renouvelables>

<http://www.rt-batiment.fr/>

<http://www.ouest-france.fr/>

Autre

- PLU de la commune de La Baule-Escoublac

Index des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Carte situation La Baule-Escoublac ; Réalisation personnelle | 5 |
| Figure 2 : Evolution des Réglementations Thermiques ; Source : reponse-habitat.com | 8 |
| Figure 3: Carte d'ensoleillement en France, Source : Panneau-solaire-france.com..... | 9 |
| Figure 4 : Carte du potentiel éolien en France ; Réalisation personnelle..... | 10 |
| Figure 5 : Eolienne Darrieus à Pornichet ; Photo personnelle | 11 |
| Figure 6 : Friche du Ménigot ; Réalisation personnelle | 12 |
| Figure 7 : Immeuble n°1 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup | 14 |
| Figure 8 : Immeuble n°1 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup | 15 |
| Figure 9 : Immeuble n°2 en r+2 ; Réalisation personnelle Sketchup | 15 |
| Figure 10 : Immeuble r+1 ; Réalisation personnelle Sketchup | 15 |
| Figure 11 : Immeuble r+1 ; Réalisation personnelle Sketchup | 16 |
| Figure 12 : Panneaux solaires sur tous les toits ; Réalisation personnelle Sketchup..... | 17 |
| Figure 13 : Parc éolien au fond du quartier ; Réalisation personnelle Sketchup..... | 18 |
| Figure 14 : Vue du dessus 2D du Quartier ; Réalisation personnelle Sketchup..... | 19 |
| Figure 15 : Vue perspective 3D du Quartier ; Réalisation personnelle Sketchup | 19 |
| | |
| Tableau 1 : Nombre de logements en fonctions du Type à La Baule en 2015..... | 13 |
| Tableau 2 : Nombre de logements en fonction du Type pour le projet du Ménigot..... | 13 |
| Tableau 3 : Surface habitable de logements en fonction du Type sur le projet du Ménigot .. | 14 |

« Habiter aujourd'hui, Concilier densité et qualité de vie »

Auteurs : Maison de l'Architecture de Haute Normandie

Ce catalogue illustre et prolonge l'exposition « Habiter aujourd'hui, concilier densité et qualité de vie » réalisée par la Maison de l'Architecture de Haute Normandie, en 2011. Cet ouvrage présente 27 opérations de logements d'habitat dense, réalisé dans le monde entier. L'exposition et le livre ont été réalisés afin de montrer que plusieurs alternatives sont possibles dans le but de limiter l'étalement urbain, la destruction des paysages, l'artificialisation des terres, qui représentent un danger pour la planète. En effet, les 27 projets de logements sont tous différents et permettent d'entrevoir de nouvelles infrastructures urbaines agissant en lien avec le développement durable.

Cet ouvrage m'a permis de développer certaines idées afin de mettre en place la modélisation de mon quartier du Ménigot. En effet, les bâtiments de la « Résidence Philibbert Lalande » à Brive-la-Gaillarde (p.45) m'ont inspiré pour les logements de mon quartier. L'idée de concilier densité et qualité de vie est également présente au sein de mon projet, puisque le catalogue insiste sur le fait de pouvoir allier ces deux idées. Le terme densité n'étant, bien-sûr, pas péjoratif comme pourrait l'entendre beaucoup de personnes, mais bien dans l'optique de limiter l'étalement urbain.

« L'urbanisme durable, Concevoir un écoquartier »

Auteurs : Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin

Editions : Le Moniteur

Cet ouvrage répond à un enjeu prépondérant aujourd'hui dans la société : l'enjeu environnemental. En effet, face à une situation alarmante (changements climatiques, épuisement des ressources naturelles, biodiversité menacée...), l'urbanisme est passé du simple développement au développement durable. L'ouvrage introduit donc cet enjeu et apporte des solutions sur différentes thématiques comme le transport, les espaces publics, les logements, afin de concevoir un éco quartier. Tout en proposant des démarches, des outils mais également des exemples de quartier, le livre nous permet d'approfondir la notion d'éco quartier.

Les premiers chapitres de ce livre ont principalement attiré mon attention puisqu'ils présentent « Les Projets d'aménagement et de renouvellement urbain » et « Les opérations sur les bâtiments ». Par le biais de ces chapitres, j'ai pu les démarches de projets d'aménagement durable en France. De plus, les Règlementations Thermiques, qui sont énoncées dans l'ouvrage, m'ont ouvert l'esprit sur la qualité environnementale des nouveaux bâtiments, leurs performances énergétiques ainsi que leur évaluation. L'ouvrage présente ces différentes idées avec de nombreux exemples et montre également les différentes étapes lors d'un projet d'éco quartier.

Sous la directive de :

Minjdmi Maizia

DAVID Lucien

Projet Individuel

DAE3 2016-2017

Résumé :

La Baule-Escoublac, ville de 15 500 habitants, au Nord de l'estuaire de la Loire est en retard sur la loi SRU, avec 7% de logements sociaux sur les 20% obligatoires. De plus, dans un contexte où le développement durable et la préservation de l'environnement sont prépondérants, les nouveaux projets d'aménagements du territoire doivent s'adapter. C'est pourquoi, sur un terrain actuellement en friche au Nord de la ville, au Ménigot, un « éco-quartier » fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP). Mon projet individuel consistait ainsi à réaliser un quartier à énergie positive sur cette friche, en vue de la Réglementation Thermique de 2020. Grâce à des ressources naturelles telles que le soleil et le vent, le quartier du Ménigot a été imaginé de façon à produire plus d'énergie primaire qu'il n'en consomme. Ce quartier pourrait ainsi devenir une nouvelle entrée de ville et représenterait également un modèle de quartier à Energie Positive pour la Région.

Mots Clés : Quartier, BEPos, Environnement, Energie, Logement social

Localisation géographique : Pays de la Loire, Loire-Atlantique, 44