

Ingénieur 1  
DA 3 Année 2008 -2009



***Une extension de la ZAC de la Fleuriaye à Carquefou (44)  
selon la démarche de Haute Qualité Environnementale***

Tuteur : Didier BOUTET

SAURY Mathieu



Ing 1 – DA 3  
Année 2008 -2009



***Une extension de la ZAC de la Fleuriaye à Carquefou (44)  
selon la démarche de Haute Qualité Environnementale***

Tuteur : Didier Boutet

*Saury Mathieu*



### *Remerciements*

Je remercie toutes les personnes énoncées ci-dessous pour leurs conseils avisés et leur aide dans l'élaboration de ce projet :

- M. Didier Boutet , professeur à l'Ecole Polytechnique de Tours et tuteur de ce projet.
- M. Claude Guillet, Maire de Carquefou.
- Mme Catherine Coupaye, élue déléguée chargé de l'urbanisme.
- Mme. Landeau , du service Aménagement durable et cadre de vie.

## Sommaire

Remerciements .....	- 3 -
Sommaire .....	- 4 -
Introduction.....	- 5 -
<b>DIAGNOSTIC DE LA COMMUNE .....</b>	<b>- 6 -</b>
1. Situation .....	- 7 -
2. Carquefou : cœur vert et matière grise .....	- 9 -
3. Histoire de la commune et son urbanisation .....	- 10 -
4. Population, ménage et démographie .....	- 12 -
5. Habitat et logement .....	- 13 -
6. Economie et emploi .....	- 15 -
7. Une agriculture dynamique.....	- 17 -
8. Mobilité et transport.....	- 18 -
9. Fonctionnement urbain .....	- 21 -
<b>DIAGNOSTIC DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>- 24 -</b>
1. Présentation du site .....	- 25 -
2. Milieu Physique .....	- 28 -
3. Un quartier en pleine harmonie avec son environnement.....	- 30 -
4. Quartier dynamique en plein essor, entre loisirs et travail.....	- 35 -
5. Mobiler urbain et éclairage .....	- 37 -
6. Enjeux .....	- 38 -
<b>PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT .....</b>	<b>- 39 -</b>
1. Présentation générale des équipements.....	- 40 -
2. Démarche HQE, pourquoi ?.....	- 41 -
3. Ensemble 1 : intégration d'un complexe résidentiel qui s'inscrit dans la démarche HQE.....	- 43 -
4. Ensemble 2 : aménagement d'un jardin ouvrier .....	- 52 -
5. Implantation de nouvelles voies douces .....	- 53 -
6. Un mobilier urbain HQE.....	- 54 -
7. Réseaux divers .....	- 55 -
Conclusion .....	- 57 -
Bibliographie .....	- 58 -

## *Introduction*

Carquefou est une commune d'environ dix huit mille habitants, partageant une de ses limites avec la ville de Nantes.

Elle peut être considérée comme une ville qui possède tous les avantages de la campagne. Sa prospérité sur de nombreux plans fait d'elle une actrice à part entière du dynamisme de l'agglomération nantaise. Avec ses paysages tous différents les uns des autres, allant de ville à campagne en quelques kilomètres en passant par des rivières, des sites protégés d'une grande beauté, la commune à effectivement tout pour charmer. C'est justement ce qui justifie l'attrait de la population pour Carquefou.

La commune ne cesse de croître, les opérations d'urbanisme également.

Le site de la Fleuriaye est un pôle très dynamique, entre enseignement supérieur, tertiaire, équipements de loisirs et logements. Dans un quartier en pleine expansion et où la nature a la place la plus importante, la question en matière de conservation de l'environnement dans les opérations d'urbanisme se pose de plus en plus. Comment concilier urbanisation et protection de l'environnement ?

C'est dans cette direction que mon étude se porte, et celle-ci se découpera en trois parties : la première présentera la commune dans son ensemble, sa démographie, son histoire, son économie et plus. La seconde se focalisera sur le site d'étude, mettra en avant les contraintes environnementales du site. La troisième sera consacrée à une proposition d'aménagement répondant, je l'espère, au mieux à la problématique posée.

*DIAGNOSTIC DE LA COMMUNE*

## 1. Situation

Carquefou est une ville située au Nord-Est de l'agglomération Nantaise. Elle appartient au département de la Loire-Atlantique (44) dans la région des Pays-de-la-Loire.

La ville s'inscrit dans le territoire du SCoT de la métropole Nantes-Saint-Nazaire, qui se place au rang des territoires qui connaissent les plus fortes dynamiques de développement en Europe. Aujourd'hui, Nantes Métropole, la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne (Carène), les Communautés de communes d'Erdre et Gesvres, de Loire et Sillon, de Cœur d'Estuaire, ont élaboré un projet pour consolider ce rôle de métropole européenne et permettre la poursuite de la dynamique sociale et économique, tout en maîtrisant le développement. La métropole compte environ 760 000 habitants, dont 550 000 dans l'agglomération nantaise, et se place au 36<sup>e</sup> rang des métropoles européennes.



Carte 1 Situation de Carquefou en France  
(source : Internet)

### Carquefou dans La Communauté Urbaine de Nantes : Nantes Métropole

Carquefou est l'une des **24 communes de Nantes Métropole** associées pour développer durablement. C'est aujourd'hui le premier pôle urbain du Grand-Ouest. Cette union permet de conduire, de façon solidaire, un projet commun d'aménagement de leur territoire.

En pensant et aménageant globalement son territoire de 52 336 hectares, Nantes Métropole assure une meilleure répartition des moyens et des compétences au service de ses 550 000 habitants.

La commune de Carquefou se situe dans la continuité urbaine de la ville centre, Nantes, et est accessible par de nombreux axes routiers d'échelle interrégionale connectés au périphérique. Elle est également desservie par les transports en commun.

D'une superficie importante, environ **4 342 hectares**, la commune est la **troisième plus grande commune de l'agglomération**. Elle a la particularité d'être très verte (74% de son territoire en 1999) avec une forte proportion d'espaces agricoles. Son évolution urbaine a été portée, ces dernières années, par la réalisation de quartiers dont les principes d'aménagement étaient initiateurs en termes d'environnement, de mixité fonctionnelle, sociale et urbaine.



Situation de Carquefou dans Nantes Métropole



Nantes Métropole  
150000 100000 50000 0 50000 100000 150000

Carte 2 Situation géographique de Carquefou dans la Communauté de commune (source : Nantes Métropole)

## 2. Carquefou : cœur vert et matière grise

Carquefou est une ville en plein essor, pleine de charme, de douceur et de dynamisme. Un territoire d'équilibre conjuguant développement urbain, verdure, services et convivialité. La commune compte aujourd'hui plus de **18 242 habitants** (chiffres datant du 1<sup>er</sup> janvier 2009) dont la moitié a moins de 30 ans !

Son paysage est composé pour plus de 50% de sa surface d'espaces naturels. Plans d'eau, marais, tourbières, vallée de l'Erdre, prairies et bois de la Seilleraye, de Maubreuil. Carquefou, c'est **4 342 hectares** dont **2 000 de zones agricoles** et de maraîchage, 800 d'espaces naturels préservés, 200 hectares d'espaces verts municipaux et 11 000 arbres sur le domaine public!

Le dynamisme de la ville réside également dans son tissu économique très fort. Industrie, High-Tech, Tertiaire, supérieur, recherche et développement, études supérieures... le profil économique de Carquefou est complet. Pour preuve : **800 entreprises** ont choisi de s'y établir et **16 000 personnes y travaillent tous les jours !**



**Labels : 4 fleurs** : décerné par le jury national des Villes et Villages fleuris en 2008.

**@@@** : décerné par l'Association des Villes internet en 2008.



***Carquefou, circulez, il y a tout à voir !***

### 3. Histoire de la commune et son urbanisation

Sur le territoire de Carquefou aurait existé autrefois une ville romaine appelée Arlèze, dont l'emplacement n'a pu être défini avec précision : des vestiges de fermes gallo-romaines et gauloises ont été retrouvés à plusieurs endroits de la communes. Détruite par les invasions germaniques au Moyen-Age, elle fut remplacée par un château fort portant le nom de Carcafagum (enceinte de hêtres) puis Quercufolio (chêne au feuillage épais).

Au début du XVème siècle, les titres latins et les documents ecclésiastiques appellent l'église de Carquefou « Ecclesia sancti Petri de Quercufolio vel Carcafago », ce qui laisse supposer que les chênes avaient remplacé les hêtres.

C'est à la même époque que la ville est incendiée par le duc Jean de Normandie lors de la guerre de succession du duché de Bretagne.

En 1430, le bourg de Carquefou et son église s'installent sur l'actuelle place Aristide Briand. Une nouvelle église sera construite sur le même site en 1734 avant d'être construite à son emplacement actuel en 1874.

Au XVIè siècle, la ville est dévastée tour à tour par les catholiques et par les protestants. Bâti en 1671 suivant les plans du célèbre architecte de Louis XIV Mansart, le château de la Seilleraye accueillera entre autre Madame de Sévigné.

Aujourd'hui, Carquefou peut se définir comme une ville avec tous les avantages de la campagne. Autrefois bourg paisible entouré de fermes et de châteaux, Carquefou est devenue aujourd'hui "une grande petite ville de demain".

Située en première couronne de Nantes, Carquefou a été d'une manière maîtrisée et rapide, actrice du dynamisme de l'agglomération. Son développement s'est fait en lien direct avec Nantes, notamment au niveau



Image 1 Route de chateaubriand, Carquefou (source : internet)

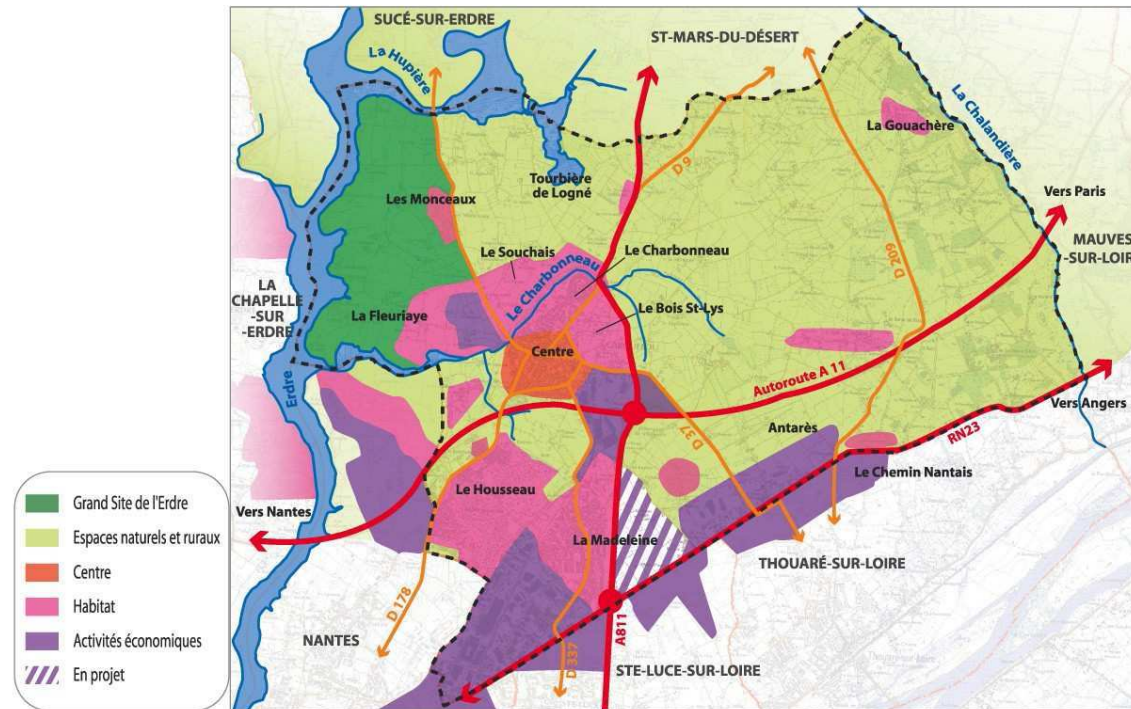
de la zone industrielle Nantes-Carquefou, qui est l'un des principaux moteurs de son urbanisation. Ensuite se sont implantées de nombreuses zones économiques autour de l'axe de la RD723. Les principaux quartiers se trouvent en limite de Nantes, à l'ouest et autour du noyau urbain du centre-ville.

Le tissu urbain de la commune se caractérise plus précisément par :

- du logement individuel groupé (pavillonnaire) au sud et autour du centre ville ;
- un habitat collectif récent au nord ;
- des hameaux et villages à l'est et au nord ;
- des zones d'activités au sud le long de la RD 723 et récemment au nord (La Fleuriaye) et des activités commerciales dans

le centre.

### Répartition des différents sites de la commune de Carquefou



Carte 3 répartition des différents sites de la commune (source : [www.mairie-carquefou.fr](http://www.mairie-carquefou.fr))

#### 4. Population, ménage et démographie

Selon les chiffres les plus récents, la population de la commune est de **18 242 habitants** en 2009. On constate que depuis 1968, ce chiffre n'a cessé d'augmenter.

Entre 1968 et 1999, le nombre de carquefoliens est passé de 3 744 à 15 377, soit une population qui a été multipliée par 4 en 30 ans. La croissance démographique a été très forte dans les années 1960/1970 (+66,6% entre les recensements de 1968 et 1975) puis elle a ralenti peu à peu au cours des décennies suivantes tout en restant dynamique.

La période très dynamique correspond à une phase de construction de grands lotissements commencée en 196. La croissance démographique est alors directement liée au développement des activités qui attirent de nouvelles populations actives.

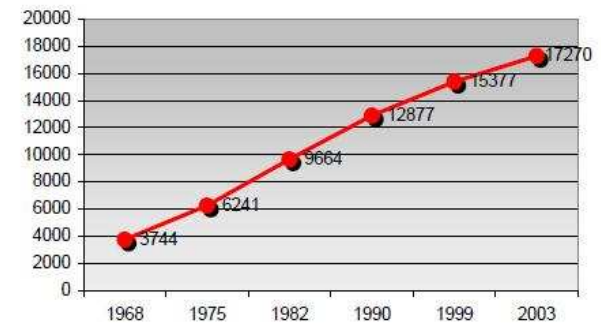


Figure 1 Evolution de la population de 1968 à 2003 (source : *Auran, Insee* : rapport de présentation du PLU)

La population de Carquefou est une population relativement jeune. La structure de la population en 1990 montre une dominance des classes 30/44 ans et 0/14 ans sur les autres. L'évolution de la démographie jusqu'en 1999 a rééquilibré les classes 0/14, 15/29, 30/44 et 45/59 que ce soit chez les hommes ou les femmes. La structure de la population est donc plus homogène.

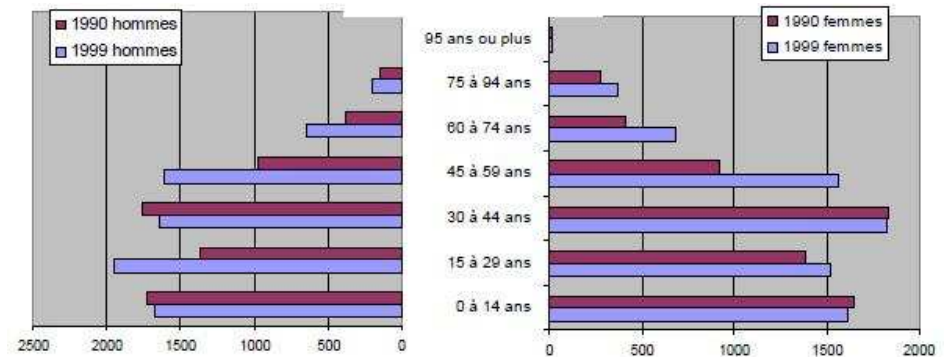
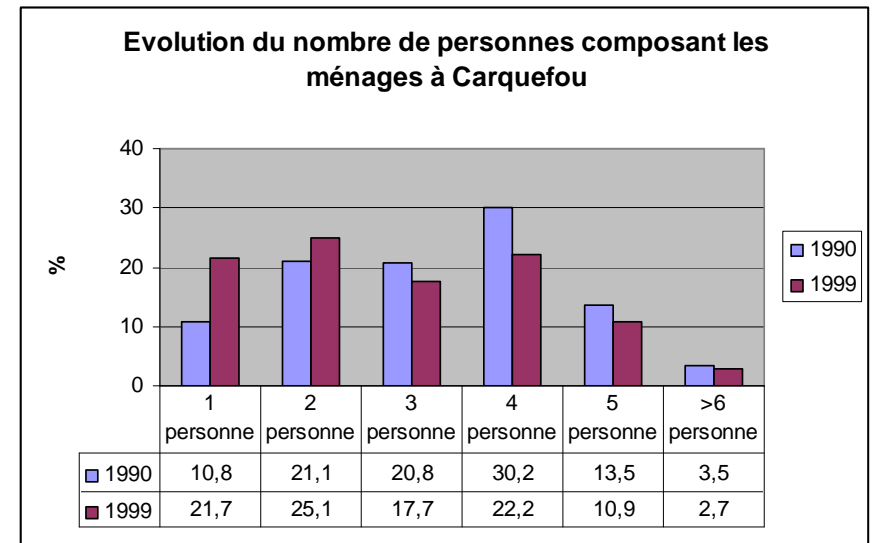


Figure 2 Répartition de la population par tranche d'âge entre 1990 et 1999 (source : Rapport de présentation de PLU de Carquefou)

En 1999, 71% des ménages sont des couples de moins de 25 ans avec ou sans enfants. Malgré l'augmentation des ménages composés d'une personne, le caractère familial reste très marqué sur la commune (parmi les 3 795 couples recensés sur la commune, 65% ont un enfant et plus).

Figure 3 Evolution du nombre de personnes composant les ménages à Carquefou (source: Auran, insee et réalisation personnelle)



1

## 5. Habitat et logement

En 1999, Carquefou comptait 5 464 logements dont 5 327 résidences principales. Une estimation porte le parc immobilier carquefolien à 6 515 logements en 2003 et, prévoit un parc de 7187 pour 2007.

### Composition du parc immobilier

En 1999, 85% du parc immobilier carquefolien était postérieur à 1968. Cela résulte des grandes opérations d'urbanisme du Housseau, de la Madeleine et de la Cadranrière.

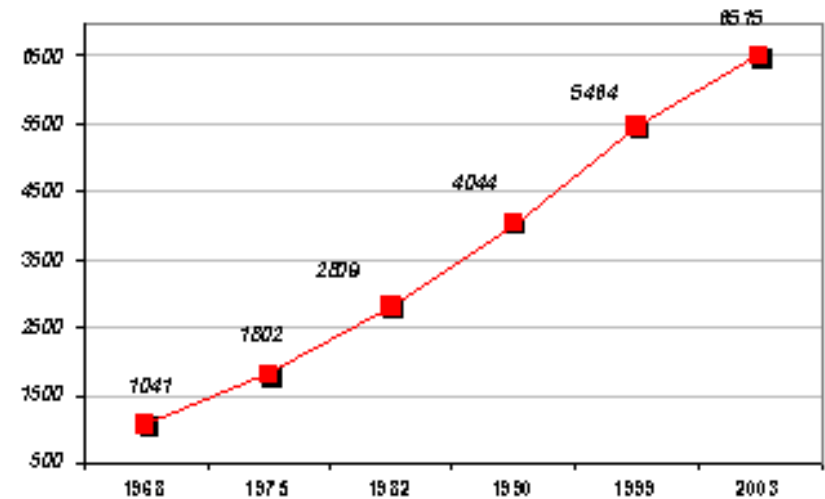


Figure 4 Evolution du nombre de logement à Carquefou (source : Insee, Auran)

<sup>1</sup> AURAN : Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise.

La part de logements loués sur la commune a nettement augmenté (21% en 1990, 28.4% en 1999). En location, Carquefou dispose d'une offre relativement importante (10% du marché de l'agglomération). Elle demeure cependant insuffisante et inadaptée à la forte demande locale car trop onéreuse.

Les habitations sont globalement plus grandes que sur le reste du territoire communautaire, les logements carquefoliens d'une superficie de 100 à 150 m<sup>2</sup> en 1999 représentant 34% du parc de la commune, contre 20% pour la moyenne de l'agglomération.

	Carquefou	Communauté Urbaine
Moins de 40m <sup>2</sup>	11%	13%
40 à 70m <sup>2</sup>	12%	28%
70 à 100m <sup>2</sup>	33%	35%
100 à 150m <sup>2</sup>	34%	20%
plus de 150m <sup>2</sup>	10%	4%

Tableau 1 Surface des logements à Carquefou et dans la CU de Nantes (source : données Auran et réalisation personnelle)

### Evolution du parc

En 1999, les logements en collectif représentaient 18.5% du total, cette part passe à 28% en 2003. 368 logements supplémentaires de ce type sont en cours de réalisation ou en projet entre 2004 et 2007.

Les logements individuels restent majoritaires même si leur proportion tend à se réduire (79.5% en 1999, 72% en 2003). Entre 1999 et 2004, 299 maisons individuelles ont été construites et 304 supplémentaires seront sorties de terre d'ici l'horizon 2007.

	Nombre de résidences principales	Maisons individuelles	Appartements	Autres
1990	3869	89,70%	8,70%	1,60%
1999	5327	79,50%	18,5	2%

Tableau 2 Tableau explicatif de l'évolution des logements individuels et collectifs à Carquefou (source : AURAN et réalisation personnelle)

### Le logement social

En terme de logement social, et selon la loi SRU, Carquefou est déficitaire en 2002 de 615 logements sociaux, d'après l'inventaire DRE/DDE, soit 46% des déficits du secteur nord-est et 8% de l'agglomération.

En début 2006, la part des logements sociaux est estimée à près de 10% (13% en 2008). La mixité de l'habitat est au centre des préoccupations des élus. La ZAC du Bois Saint Lys a apporté 103 logements locatifs sociaux, soit 22% de l'ensemble de ses constructions. La ZAC du Souchais modifiée, devrait accueillir à terme des logements sociaux. Ce parc social est récent et encore insuffisant. La municipalité s'est engagée dans une politique volontariste pour résorber son retard dans les années futures. Les orientations projetées prévoient l'intégration de 23% de logements sociaux dans tous les programmes immobiliers à venir.

## 6. Economie et emploi

Particulièrement attractive, Carquefou représente un pôle économique d'importance au sein de l'agglomération nantaise, tant par la forte présence de zones économiques que par le nombre d'emplois offert sur son territoire. **3ème pôle d'emploi** dans l'agglomération nantaise, le développement économique de la ville se renforce, notamment dans le secteur tertiaire.

L'économie dynamique de la commune va de pair avec une population active importante. L'évolution de la population active communale est très proche de la croissance de la population, notamment dans la période 1990-1999 où les taux de croissance sont identiques.

	1982	1990	1999	1982/90	1990/99
population active	4 275	5 941	7 093	39.0%	19.4%
population totale	9 664	12 877	15 377	33.2%	19.4%
taux d'activité	44.2%	46.1%	46.1%		

Tableau 3 Evolution de la population active entre 1982 et 1999 (source: Rapport de présentation du PLU)

En 1999, Carquefou offrait 14 459 emplois, soit une augmentation de près de 20 % depuis le recensement de 1990. Depuis quelques années, la tendance se poursuit avec une part de plus en plus importante du commerce et des services au détriment de l'industrie. Le secteur industriel reste toutefois important (37% des emplois) au regard de la moyenne communautaire (14,5%).

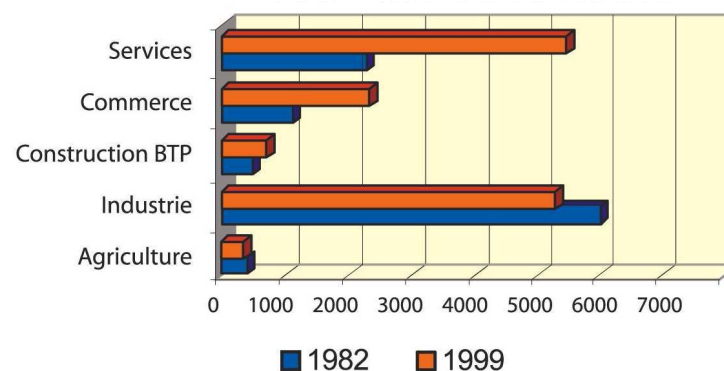


Figure 5 Evolution des emplois par secteur d'activités entre 1982 et 1999 (source : Rapport de présentation du PLU)



On recense en 2009, 858 entreprises à Carquefou, avec un nombre de créations relativement important chaque année (+77 en 2004, 659<sup>ème</sup> rang national en termes de création d'entreprises).

Elles ont le plus souvent des activités liées au commerce ou autour du service aux entreprises. Beaucoup de Petites et Moyennes Entreprises (P.M.E.) se sont installées sur la commune. Cependant, les établissements de plus de 50 salariés restent les principaux employeurs (76% de l'emploi carquefolien).

De moins en moins de grandes entreprises sont implantées à Carquefou. En 1995, les entreprises de plus de 100 salariés représentaient 59% des établissements de la commune ; en 2003, selon les chiffres de la mairie de Carquefou, elles ne représentaient plus que 7% de l'ensemble.

On peut tout de même citer quelques grosses sociétés : La centrale de distribution SYSTEM U OUEST (3 312 millions d'euros de chiffre d'affaire), CEGELEC OUEST ( 206 millions de chiffre d'affaire), ou encore SERCEL, TRELLEBORG MODYN, YORK-France, etc.

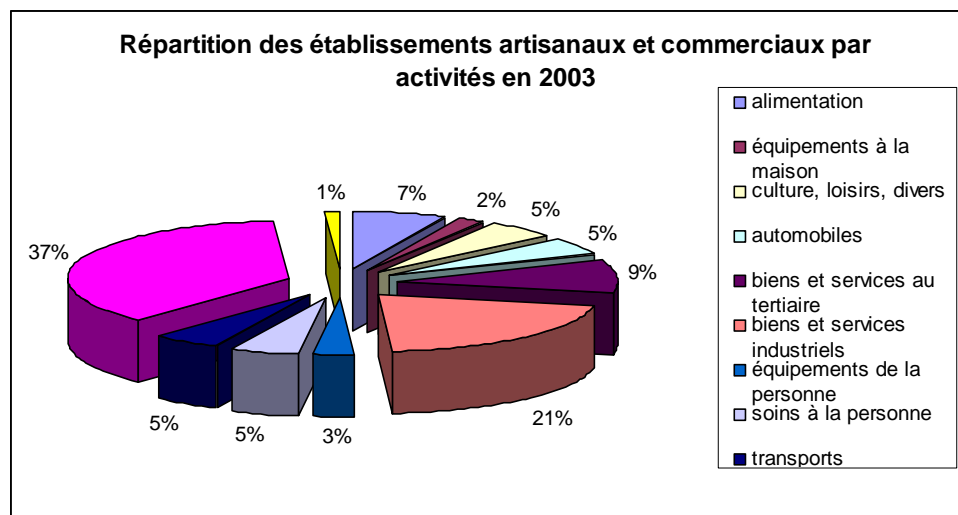


Figure 6 Répartition des établissements artisanaux et commerciaux par activités en 2003 (source : chiffres de l'INSEE et réalisation personnelle)

## 7. Une agriculture dynamique

Malgré un nombre d'exploitations agricoles qui ne cesse de diminuer sur le territoire communal, Carquefou conserve son statut de **1ère commune agricole** au sein de l'agglomération nantaise, au regard de la Surface Agricole Utile (S.A.U.), du nombre d'exploitations agricoles et du nombre d'exploitants.

Alors que 69 exploitations étaient recensées au REA (Recensement des Exploitations Agricoles) de 2000, elles ne sont plus que 56 en 2003. Cependant, la Surface Agricole Utile (S.A.U) reste relativement importante car elle représente 2 050 hectares, soit seulement 30 hectares de moins qu'en 2000.

L'agriculture occupe donc toujours une place prépondérante car elle exploite 1 650 hectares sur le territoire communal.

Deux types de productions caractérisent l'agriculture de la commune de Carquefou :

- les productions végétales de types maraîchage, horticulture et arboriculture ;
- la production laitière (bovine).

Les exploitations agricoles carquefoliennes regroupent 81 chefs d'exploitations (actifs familiaux et associés), ce qui représente le même nombre qu'en 2000 lors du REA.

**L'activité agricole est donc prépondérante sur le territoire communal, elle a une place non négligeable dans les paysages car elle participe à leur structuration ainsi qu'en matière de développement économique. De plus, le devenir de l'agriculture sur la commune ne paraît pas compromis au regard du dynamisme des exploitants et de la performance des outils de production en place.**

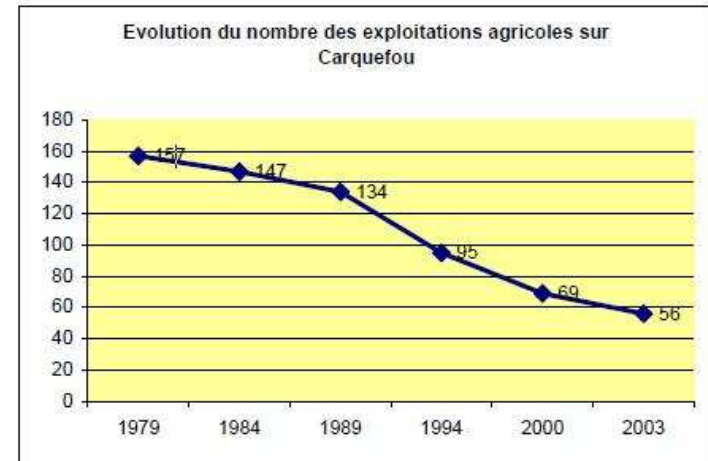


Figure 7 Evolution du nombre des exploitations agricoles sur Carquefou

## 8. Mobilité et transport

### Des voies structurantes

Les voies principales du réseau routier sont :

**L'A 11 / A 811** : liaison est-ouest d'importance nationale reliant le centre de la France au sud de la Bretagne. A l'ouest de la commune, cet axe se confond avec le périphérique nord ;

**L'A 811** : elle permet de rejoindre le centre de Nantes et le périphérique sud en empruntant l'échangeur à Vieilleville.

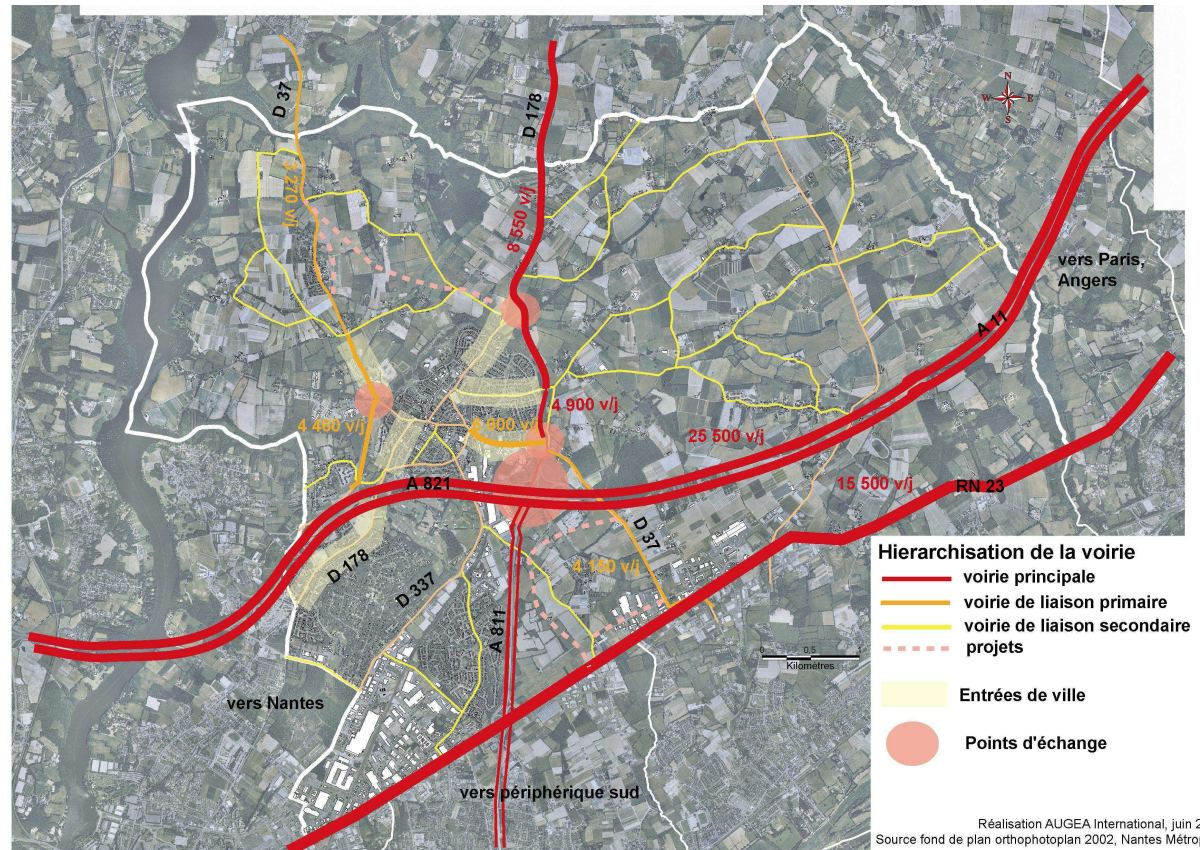
**La RD 723** : axe Paris – Angers – Nantes, cette route limite la commune au sud.

Les voies secondaires sont :

**la RD 37** : vers le nord, en direction de Sucé-sur-Erdre, vers le sud est en direction de Thouaré-sur-Loire et vers le sud-ouest en direction de Nantes Atlanpole ;

**L'ancienne RD 178**, rue FR de Châteaubriant vers Petit Mars et St Mars du Désert vers le nord, et vers le sud en direction de la Beaujoire et Nantes Centre ;

**La RD 337** vers Sainte-Luce-sur-Loire et la zone industrielle de Carquefou.



Carte 4 Réseaux de voiries et hiérarchisation des liaisons (source : rapport de présentation du PLU)

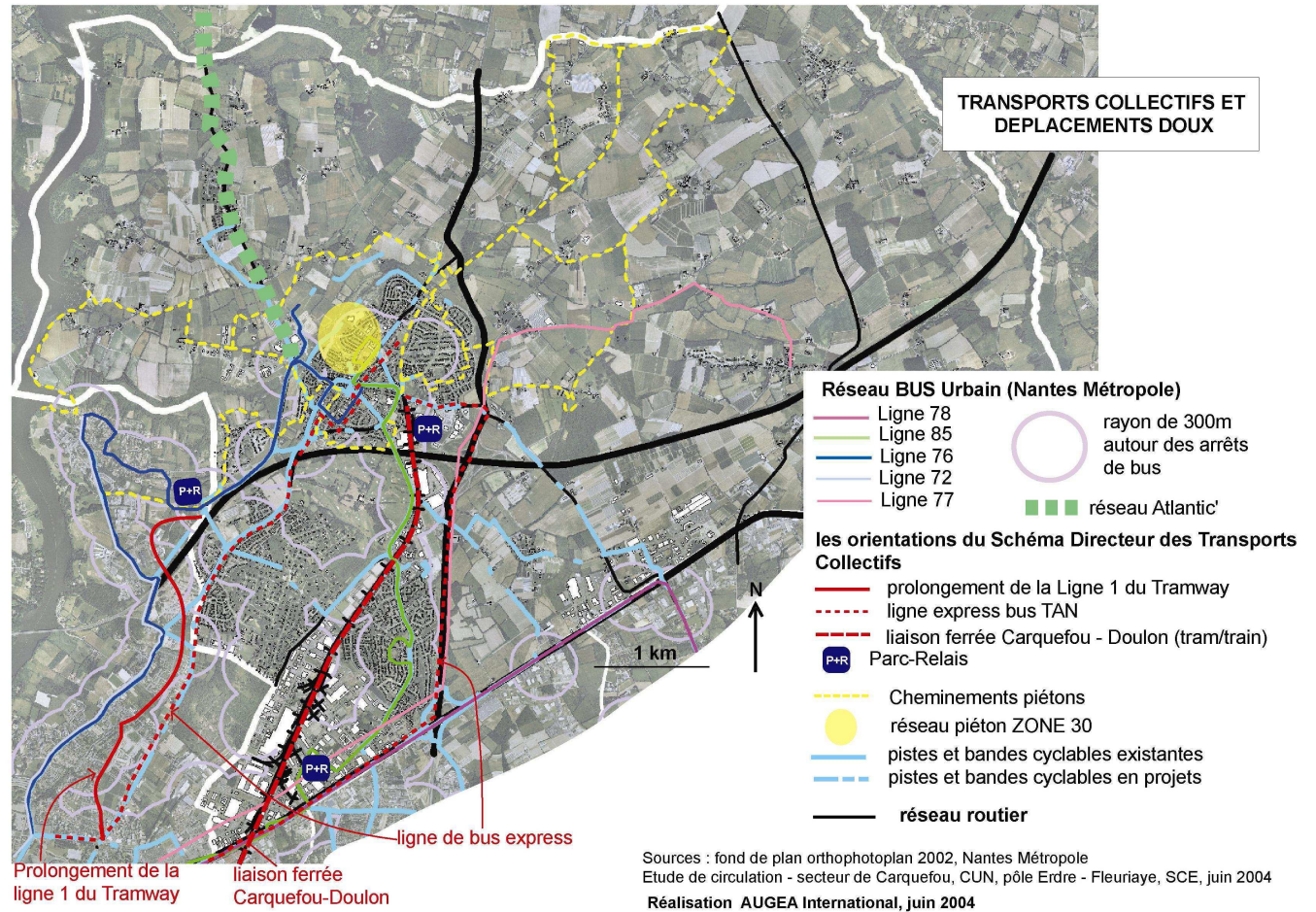
## Un réseau de transport en commun important

La SEMITAN assure la desserte en bus de la commune. Le réseau de transports en commun de Carquefou s'appuie sur 3 lignes de bus qui se rabattent vers la ligne 1 du tramway. Ces lignes desservent notamment le centre-ville, la zone industrielle et les grands quartiers d'habitat.

**Ligne 76** : dessert le centre de Carquefou et la Fleuriaye jusqu'à la station « la Beaujoire » de la ligne 1 du tramway ;

**Ligne 85** : dessert le centre, la Madeleine et la zone industrielle jusqu'à la station de la «Haluchère» de la ligne 1 du tramway ;

**Ligne 95** : draine le Souchais, la Fleuriaye, le centre-ville, le Housseau et la zone industrielle puis est connectée à la « Haluchère » pour le tramway.



Carte 5 Réseaux de transport collectifs et voies de déplacements doux (source : Rapport de présentation du PLU)

En dehors du péage autoroutier de Vieilleville et de la RD 723 au niveau du Chemin Nantais et du rond-point de l'Ebeaupin qui constituent des entrées d'agglomération, les principales entrées de Carquefou se matérialisent par des ronds-points :

**Rond-point de Vieilleville** sur la RD 37 et le mail des Gauderies à l'est ;

**Rond-point des anciens combattants d'Afrique du nord** avec la rue FR Châteaubriand depuis la RD 178 ;

**Rond point de Port Jean** ;

**Rond-point de la Fleuriaye** sur la route de Sucé-sur-Erdre (RD 37) ;

**Rond-point du Housseau** sur le boulevard de l'Epinay et la route de Carquefou.

### **Des projets pour une mobilité plus aisée dans la commune**

Le schéma directeur des transports collectifs de l'agglomération nantaise fixe les orientations des transports publics en cohérence avec le plan de déplacement urbain. Son application va permettre à moyen terme d'améliorer la desserte de Carquefou:

- prolongement de la ligne 1 du tramway, assurant une meilleure desserte du site de la Chantrerie ;
- utilisation de l'étoile ferroviaire entre Carquefou centre et Doulon pour envisager un projet de tram-train, avec un parc relais en gare de Carquefou.

### **Des enjeux divers en matière de déplacement**

Avec le développement des zones de la Fleuriaye, du Souchais et de la Haute Forêt, les déplacements en liaison avec l'extérieur vont s'accroître. Il est prévu ainsi une croissance élevée du trafic à l'ouest et au nord de la commune, un report de circulation vers les voies du sud-est en raison de l'aménagement des Bornes – la Haute Forêt, et une stabilisation autour du centre-ville et dans les quartiers d'habitat. Les enjeux de la commune en matière de déplacements sont les suivants :

- améliorer la desserte des zones d'activité ;
- relier les quartiers sud au centre-ville ;
- favoriser les modes alternatifs à l'automobile, polluante, bruyante et point noir du paysage ;
- améliorer la desserte en transports collectifs des quartiers nord vers le centre de Nantes ;
- supprimer le péage de Vieilleville ;
- gérer la pression foncière autour de la gare en cas d'aménagement de l'étoile ferroviaire.

## 9. Fonctionnement urbain

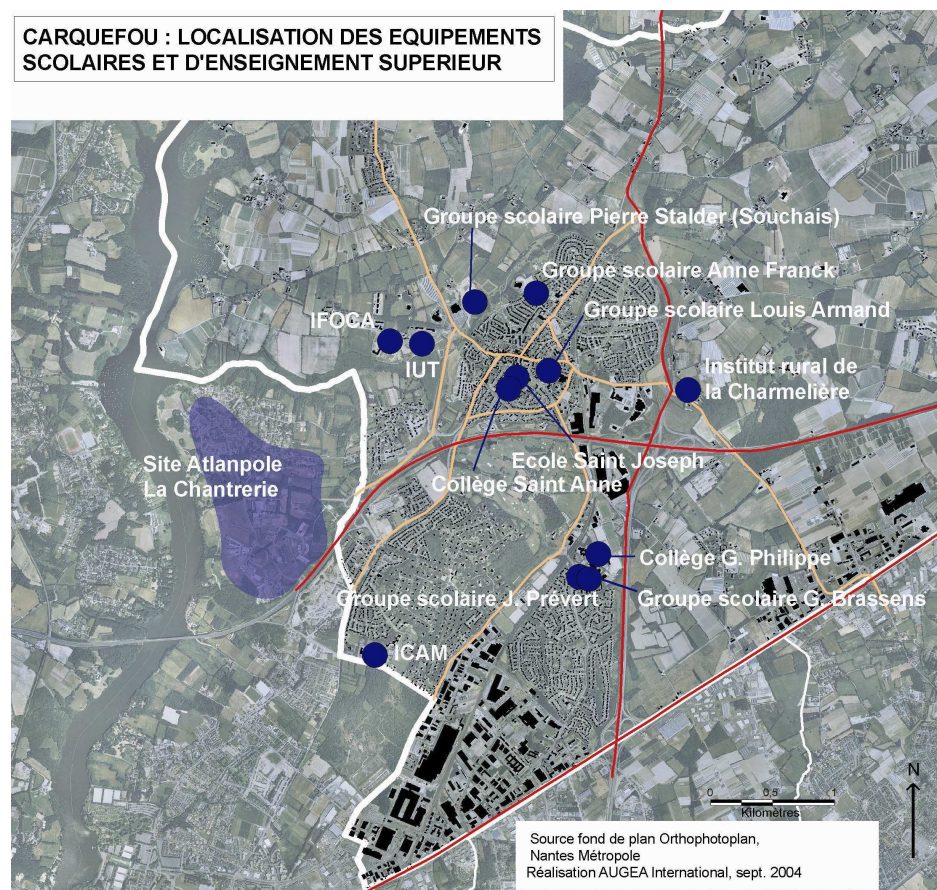
La commune est dotée de nombreux **équipements scolaires, culturels, sportifs et de loisirs**, accessibles à partir de tous les quartiers. Le pôle culturel de **la Fleuriaye** avec son théâtre et le Fond Régional d'Art Contemporain (FRAC) ont un succès dépassant largement les limites de la commune.

### a. Les équipements scolaires

Bien que la population scolaire se stabilise en 2000, l'on estime qu'elle va augmenter car la natalité a augmenté et la zone du Souchais va accueillir beaucoup de familles avec enfants. Heureusement, cette ZAC dispose d'un groupe scolaire (maternelle et école primaire). Les collèges commencent à saturer et se pose question de la création d'un nouvel établissement ainsi que la création d'un lycée.

La proximité du site de la Chantrerie favorise la concentration d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche en lien avec les entreprises. Carquefou a vu s'implanter :

- l'ICAM, institut catholique des arts et métiers ;
- l'IFOCA, institut national de formation et d'enseignement professionnel du caoutchouc ;
- l'institut rural la Charmelière (métiers de l'agriculture, du paysage et des soins animaliers) ;
- l'I.U.T avec des départements spécialisés.

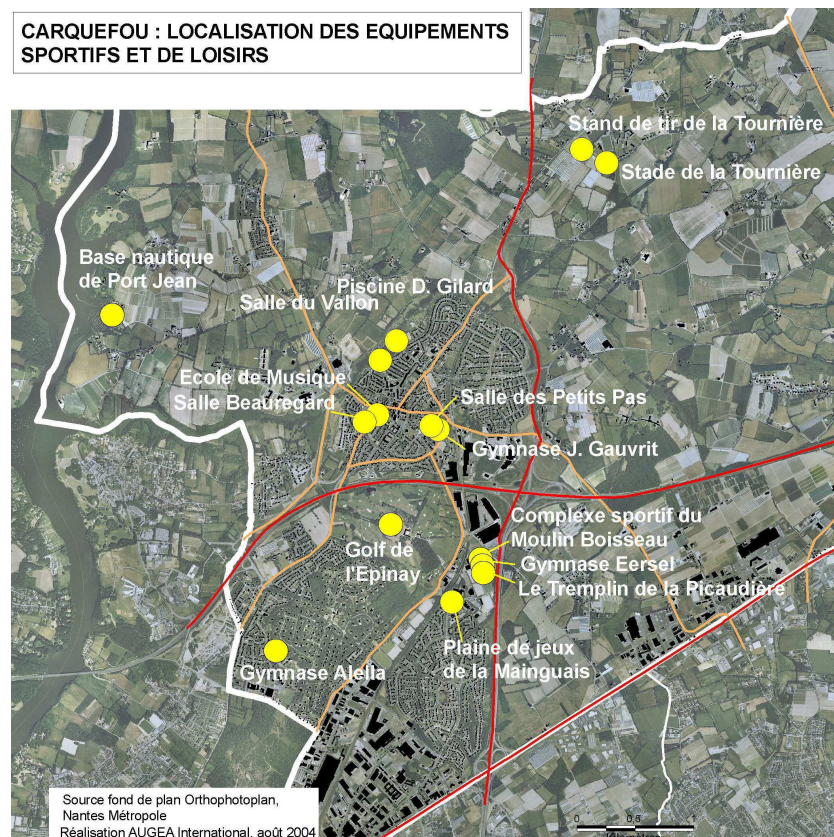


Carte 6 Localisation des équipements scolaire et d'enseignement supérieur (source : Nantes métropole)

### b. Les équipements sportifs et loisirs

De nombreux équipements sportifs permettent aux 51 associations (en 2004) d'organiser la plupart des disciplines sportives. Il s'agit du complexe du Moulin Boisseau, du stade de la Tournière, du gymnase Tremplin de la Picaudière, des complexes Jean Gauvrit, Alella et Eersel.

Un nouvel espace sportif à été inauguré fin Janvier 2007 permettant de répondre aux besoins des néo-habitants des quartiers **de la Fleuriaye et du Souchais**. Cet établissement est conçu aux normes HQE (Haute qualité environnementale) et présente un procédé unique en France encore à ce jour, des bardages en nanogel laissant passer une lumière naturelle, qui supprime tout éblouissement, tout en proposant une isolation thermique renforcée.



Carte 7 Localisation des équipements sportif et de loisirs (source : Nantes métropole)

### c. Les équipements sociaux et médicaux

La commune possède de nombreux équipements à caractère social et médical.

Du point de vue social, un centre communal d'action sociale et une maison de l'orientation et de l'emploi (MOE) aident les personnes qui rencontrent des difficultés. Une action expérimentale sur l'orientation des jeunes (élèves de 4ème et de 3ème) et des femmes a démarré en 2003 avec la participation du Fonds Social Européen. On compte également une résidence pour personnes âgées (alternative au logement collectif traditionnel). C'est un lieu de vie pour personnes autonomes ou en perte d'autonomie dont le souhait est de garder leur indépendance tout en profitant des avantages liés à un mode de vie collectif.

Du point de vue médical, de nombreux services sont proposés: 15 médecins généralistes, 1 acupuncteur, 2 dermatologues, 1 cardiologue, 1 gériatre, 1 gynécologue, 9 kinésithérapeutes, 1 ophtalmologue, 3 orthophonistes, 1 ostéopathe, 2 pédiatres, 3 pédicures-podologues, 1 psychiatre, 3 psychanalystes, 1 sage-femme, 13 dentistes et 5 infirmiers.

#### *d. Les équipements culturels*

Carquefou dispose de plusieurs équipements culturels ainsi que d'une programmation de spectacles et manifestations éclectique et dense :

- une école de musique ;
- une médiathèque ;
- un musée (reconstitution de pièces d'habitation datant du 19ème siècle et présentant des objets anciens , ainsi que l'histoire de Carquefou depuis les Gaulois) ;
- l'espace cultuel de la Fleuriaye avec théâtre à l'italienne et salles de congrès ;
- le Fond Régional d'Art Contemporain près du château de la Fleuriaye.

#### *e. La Vie associative*

La vie carquefolienne est rythmée par de nombreuses associations qui oeuvrent dans tous les domaines : culturel, sportif, social, environnemental, etc. Grâce à celles-ci, de nombreuses manifestations ont lieu tout au long de l'année, en collaboration avec la mairie. Par exemple, en 2006, ont eu lieu les rencontres internationales du dessin de presse, la quinzaine du développement durable, un marché de Noël, la fête des voisins, un dîner guinguette, un tournoi de tennis, la nuit du badminton, etc. En 2006, les associations recensées sur la commune ont des activités diverses et multiples avec :

- Associations culturelles : 18,
- Associations sportives : 44,
- Associations à dominante social : 21,
- Associations scolaires : 13,
- Associations pour l'environnement : 10,
- enfance jeunesse : 3.

Une cinquantaine d'équipements permettent de répondre à la diversité des besoins quotidiens des habitants de Carquefou et constituent pour certains d'entre-eux les supports d'une vie associative riche de plus de 160 associations touchant les activités les plus diverses.



*DIAGNOSTIC DE LA ZONE D'ETUDE*

## 1. Présentation du site

### a. Situation

Le site d'étude est situé près de la frontière Ouest de la commune, non loin des rives de l'Erdre. Il s'intègre dans la continuité de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de la Fleuriaye déjà existante.

Le site fait déjà l'objet de perspectives d'aménagement par la mairie dans un horizon de quelques années. Différentes études ont déjà été menées sur ces terrains, et des propositions ont déjà été faites par le biais d'un concours d'architecture à l'échelle européenne.



Carte 8 localisation du site d'étude La Fleuriaye à l'échelle de la commune (source fond de carte : Géonantes et réalisation personnelle)

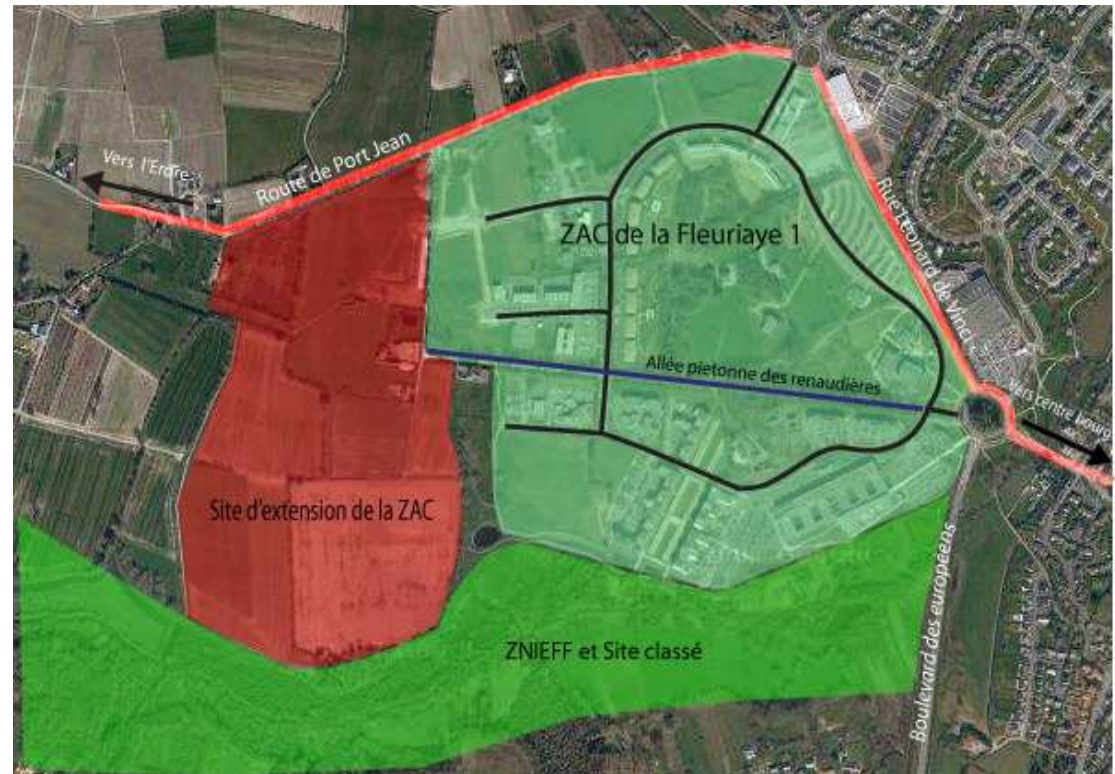
### b. Desserte

La ZAC est accessible par deux giratoires : le **rond-point de la Fleuriaye**, qui constitue une entrée de ville et irrigue la commune par plusieurs voies (boulevard des Européens, la Rue Léonard de Vinci menant au centre bourg d'un côté, et vers Sucés/Erdre de l'autre côté, ainsi que la rue menant au quartier du Souchais) ; au Nord par le **giratoire des 5 chemins** sur la RD 37.

La desserte est principalement routière, il n'existe qu'un seul arrêt de bus sur le boulevard des européens face au théâtre de la Fleuriaye. Une ligne de bus parcourt la boucle intérieure de la ZAC existante et s'arrête en quatre endroits, pour rejoindre finalement le quartier du Souchais. Dès lors, le site d'extension se trouve à moins de 500 mètres d'un arrêt.

La desserte intérieure se fait à l'aide d'une voie, épousant la forme d'un cœur, greffé aux deux giratoires. Deux antennes, actuellement en impasse, partent vers l'ouest parallèlement et de part et d'autre de l'allée piétonne des Renaudières.

Les liaisons douces sont privilégiées dans la ZAC. Des pistes ont été aménagées au profit des randonneurs pédestres et cyclistes (le long de la RD37, et de la voie communale 7 dite « de Port Jean », le long de l'Allée des Renaudières et de la Vallée du Charbonneau.



Carte 9 identification des sites et dessertes (source fond de carte : géonantes et réalisation personnelle)

**Etant donnée la présence d'un site classé et ZNIEFF à proximité, il sera plus pertinent de développer les liaisons douces et de limiter au possible les voies routières lors de l'extension.**



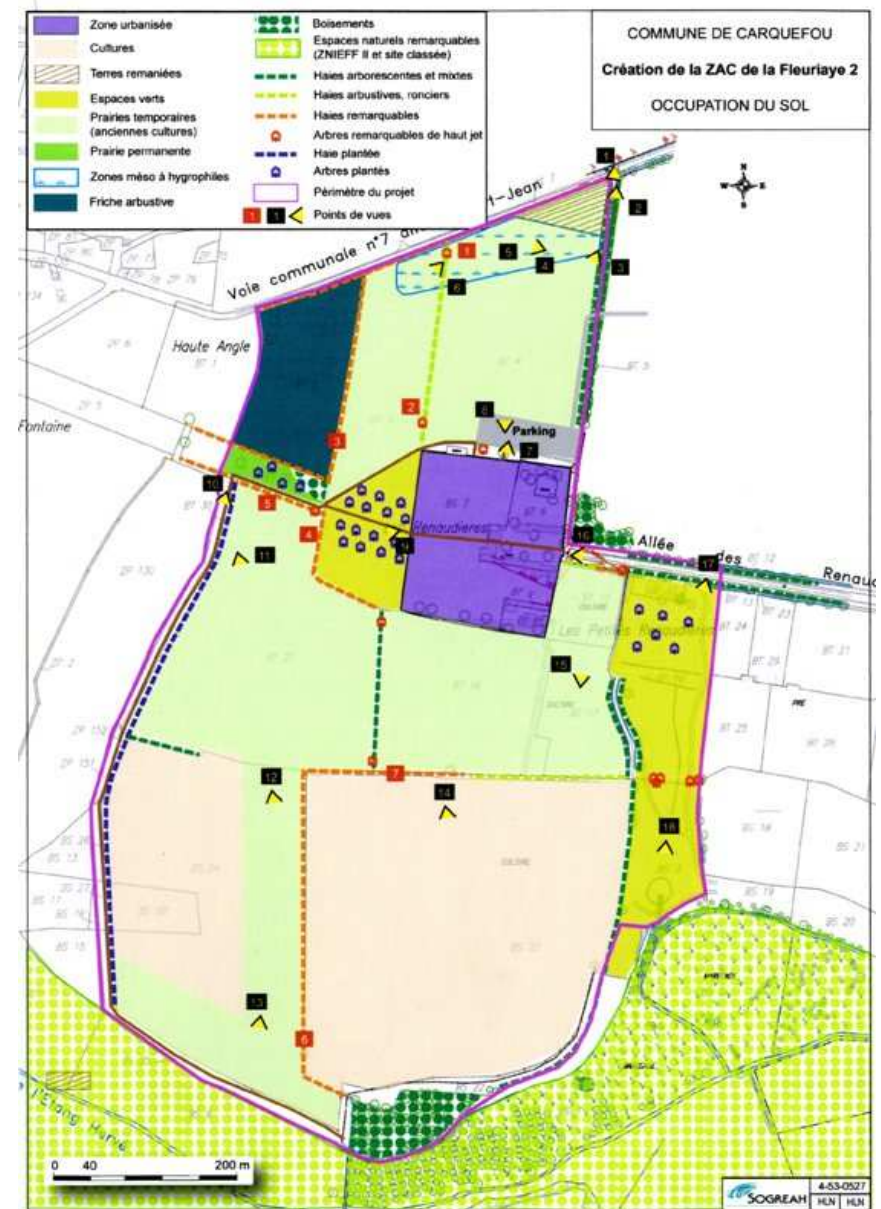
## 2. Milieu Physique

### a. Occupation du sol

Les zone 1AUpa représentent en fait des prairies temporaires (des anciennes cultures), terrains sur lesquels une urbanisation maîtrisée et peu intensive peu s'installer.

En ce qui concerne les espaces verts, les contraintes liées à l'environnement imposées par le règlement relatif à la zone 1 AUp obligent à garder les plantations, ou les remplacer par des plantations équivalentes. Ainsi, les haies plantées, haies remarquables, les arbres plantés ou les arbres remarquables de haut jet devront être maintenus ou déplacés.

**Dans le cas d'une urbanisation de ce site, des constructions en respect avec l'environnement et le développement durable de type HQE apparaissent comme une solution s'y inscrivant parfaitement.**



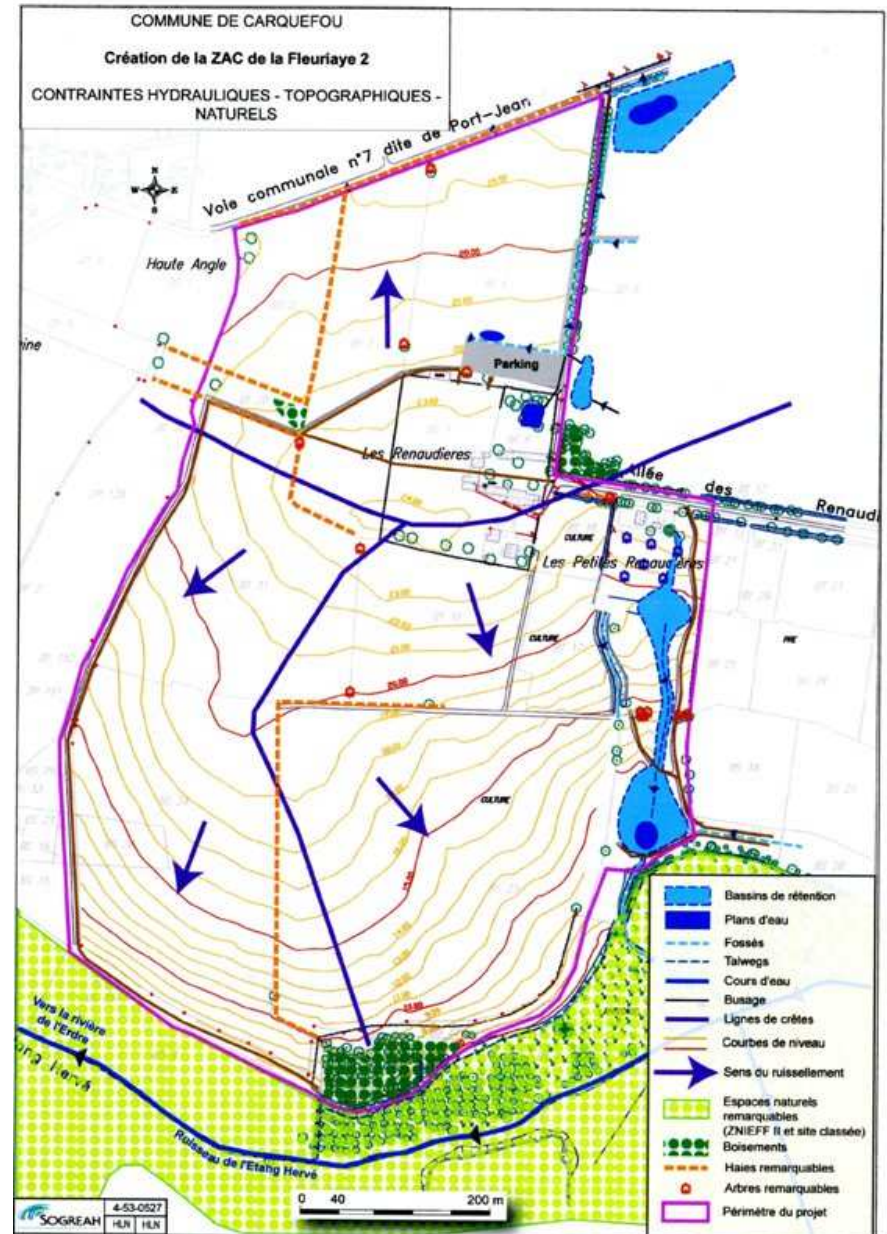
Carte 11 Occupation du sol (source :SOGREAH)

b. Contraintes hydrauliques –topographiques – naturelles

En termes de relief, la pente du terrain est relativement faible, et ne s'opposerait donc pas à une éventuelle urbanisation.

Le sens de ruissellement des eaux se dirige directement vers le Sud, vers le site classé espace naturel remarquable. **Cette configuration permettra dans mon projet une récupération des eaux pluviales plus aisée.**

Carte 12 Contraintes hydrauliques, topographiques et naturelles (source : SOGREAH)



### 3. Un quartier en pleine harmonie avec son environnement



Promenade dans la ZNIEFF



Allée piétonne des Renaudières



Résidences



Marécages du site classé

Image 2 Ensemble de photos environnement 1 (source : photos personnelles)



Théâtre de la Fleuriaye



Parc du charbonneau à proximité

parking du théâtre, piste cyclable le long de la RD37



Etang dans la zone classée



Plaine (coin nord-est du site d'extension de la ZAC)



Cours Bretagne

Image 3 Ensemble de photos environnement 2 (source : photos personnelles)



Le site de la Fleuriaye est le quartier le plus boisé de la commune, et les carquefoliens tiennent à ce « petit paradis végétal » (selon les dires des habitants). Il est vrai que la Fleuriaye est depuis longtemps associée à une importante identité végétale, que l'on a tout intérêt à préserver. La sauvegarde de l'environnement a toujours été une limite à l'expansion urbaine, aussi dans le cas d'un projet d'urbanisation, il est plus que nécessaire de maîtriser cette urbanisation en faveur **de constructions pour l'environnement**.

Avant même la création de la ZAC actuelle, la zone était quasiment à 100% végétale.



Image 4 Vue aérienne de la ZAC et de sa végétation avant sa création (source : SOGREAH)

De plus, selon une étude récente, le Service Régionale Archéologique aurait identifié une zone sur le site qui enterrerait des vestiges archéologiques. Aucune fouille n'a été effectuée de la part de la mairie, un diagnostic doit être mené avant toute action.

En l'état actuel des choses, d'un point de vue légal il serait impossible de proposer un aménagement de cette zone identifiée site archéologique, aussi les aménagements que je propose dans ce projet se trouveront en dehors.



Carte 13 situation du site archéologique (source : réalisation personnelle, fond de carte: géonantes)

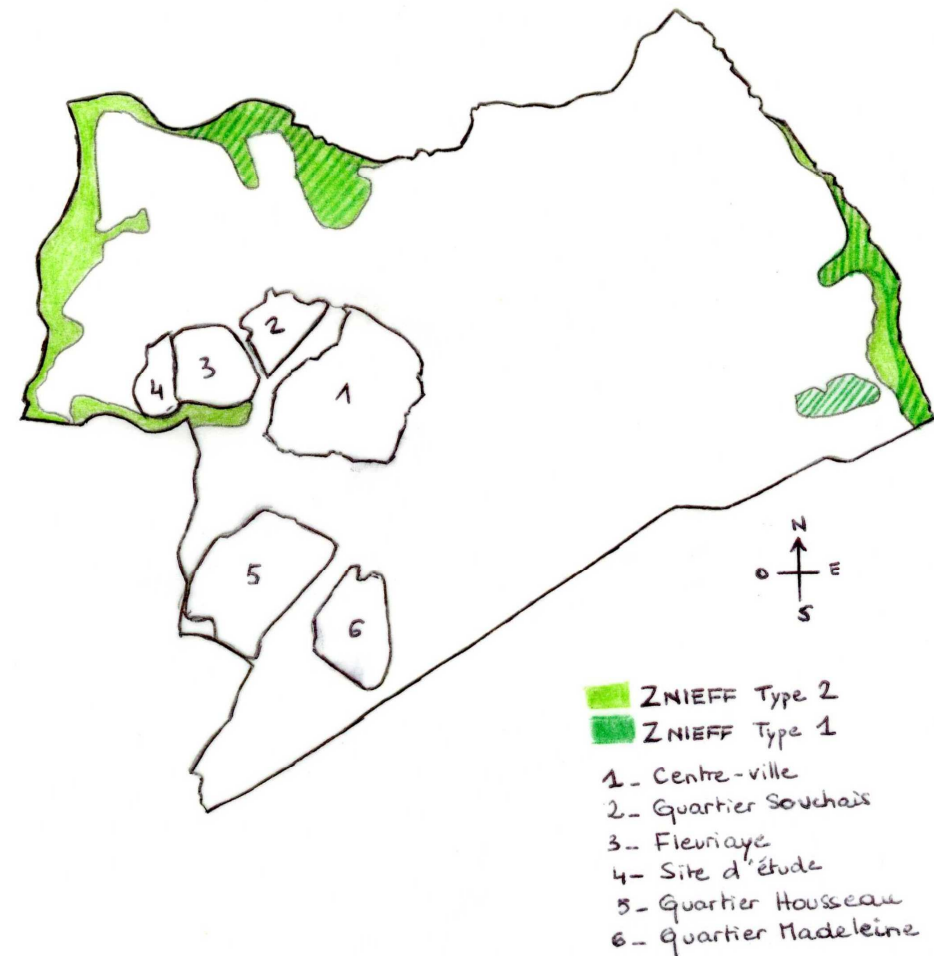
## ZNIEFF et site naturel classé

« Les espaces, ressources et milieux naturels [...] , les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation. Leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état et leur gestion **sont d'intérêt général** et concourent à l'objectif de développement durable qui vise à satisfaire les besoins de développement et la santé des générations présentes, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (article L. 110-1 du code de l'environnement).

Une ZNIEFF est l'identification scientifique d'un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique. L'ensemble de ces secteurs constitue l'inventaire des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs du patrimoine naturel évoqué ci-dessus. On distingue deux types ZNIEFF :

- **les ZNIEFF de type 1** recensent les secteurs de très grande richesse patrimoniale (milieux rares ou très représentatifs, espèces protégées...) et sont souvent de superficie limitée.

- **les ZNIEFF de type 2** définissent les ensembles naturels homogènes dont la richesse écologique est remarquable. Elles sont souvent de superficie assez importante et peuvent intégrer des ZNIEFF de type 1.



Carte 14 répartition des zones ZNIEFF dans la commune de Carquefou (source : réalisation personnelles et données de la mairie)

#### 4. Quartier dynamique en plein essor, entre loisirs et travail



Image 5 Photos des différents équipements de la ZAC (sources : photos personnelles et réalisation personnelle)

Les éléments numérotés représentent :

(1) résidences Le Newton et le Champollion, de nouvelle génération, loyers de 376€ pour un T1 à 815€ pour un T4 ;

(2) FRAC des pays de la Loire (Fond Régional d'Art Contemporain).

(3) bureaux et services (MMA, espace performance)

La Fleuriaye est un quartier certes à la limite Ouest de la commune, mais en aucun cas excentré. Elle dispose en effet de nombreux services à proximité, et le centre ville à moins de 3 kilomètres pour le point le plus éloigné de la ZAC.



Image 6 Résidence le Champollion

On recense également une école primaire et une école maternelle dans le quartier du Souchais, à moins de deux kilomètres pour le point de la ZAC le plus éloigné.

Dans le cadre des loisirs, les équipements de la ZAC comptent désormais **un bowling, une cafétéria**, un projet de **deux crèches** mitoyennes d'une capacité de 30 personnes chacune.

Carquefou est le deuxième pôle d'établissements d'enseignement supérieur, ce qui lui confère une attractivité pour la population étudiante de plus en plus forte. Le cadre de vie paisible et naturel du quartier joue également énormément, et la demande de la part des étudiants s'accroît. La commune à également le désir de développer le domaine de l'enseignement supérieur, éventuellement par un agrandissement de l'IUT déjà présent. Ce dernier va accueillir un nombre plus important d'étudiants, et la question du logement va donc se poser. **La demande en logement va être plus importante**, dans ce quartier où les loisirs, de nombreux services et commerces sont présents.

De plus, certaines nouvelles entreprises se sont installées sur le site, ce qui crée de l'emploi, ainsi qu'une partie de nouveaux arrivants sur la commune, et donc une **demande de logement qui se rajoute à celle déjà existante**.

## 5. Mobilier urbain et éclairage

Les principaux mobiliers urbains sont les suivants :



Image 7 réverbère (source : photo personnelle)



Image 9 arrêt de bus (source: photo personnelle)



Image 8 autre type d'arrêt de bus (source: photo personnelle)

Il est difficile de d'intégration du mobilier urbain dans son environnement, mis à part le réverbère, les arrêts de bus sont identiques dans toute la commune.

En ce qui concerne l'éclairage, les réverbères sont distants de 20 mètres les uns des autres sur toute la voirie de la ZAC. Le plan d'éclairage suit donc le réseau routier du quartier et toutes les parties sont éclairées le soir ou la nuit.

## 6. Enjeux

Dans ce projet, les principaux enjeux seraient donc de **répondre dans un premier temps à une demande de logement réelle et sur le long terme** (dans la volonté d'agrandissement de l'IUT par exemple. D'autant que la commune possède encore une faible part de logements sociaux, même si des efforts ont été faits dans les dernières opérations.

Dans un second temps il semble judicieux de mettre en place **une urbanisation maîtrisée** respectable de l'environnement et du développement durable au maximum, au moyen d'éco-constructions aux normes HQE (Haute Qualité Environnementales).

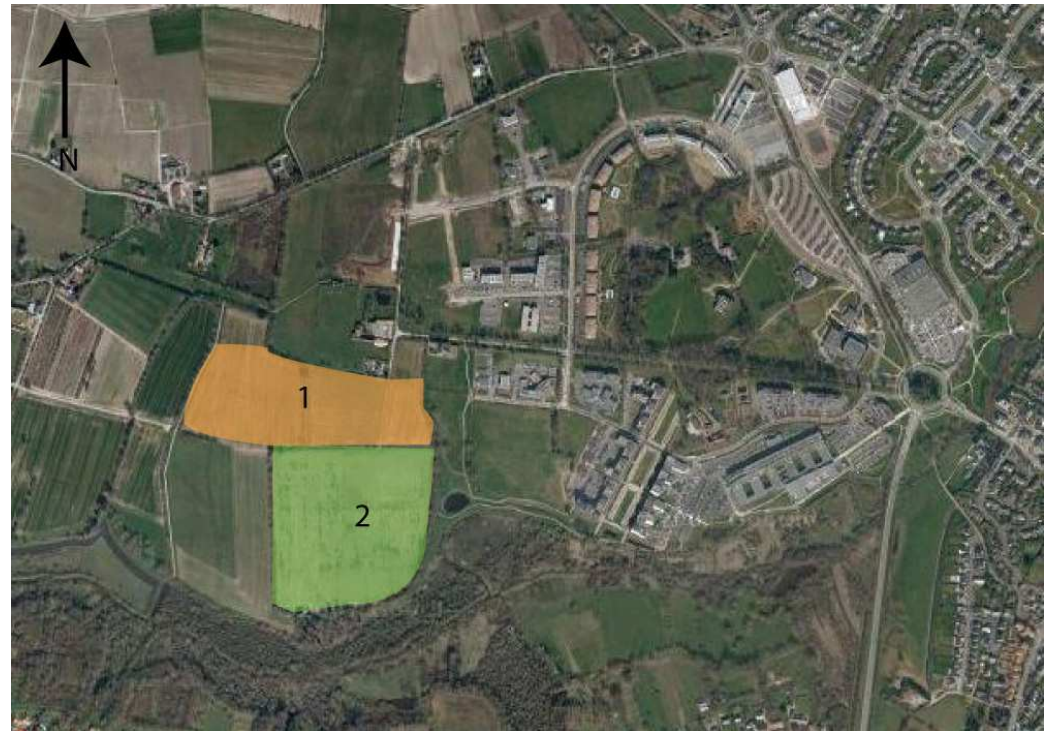
*PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT*



## 1. Présentation générale des équipements

Les propositions d'aménagement comprennent deux ensembles majeurs : une première **partie composée d'habitat collectif** (1) labellisée HQE située sur la zone 1AUpa au sud de la ferme des Renaudières, et une seconde partie accueillant des **jardins ouvriers** (2). Un prolongement de la voirie existante viendra s'installer ainsi que l'implantation de nouvelles voies de liaisons douces.

Ici, le développement urbain en respect de l'environnement ne concerne pas uniquement les constructions envisagées, mais concerne également le mobilier urbain. Le label HQE est associé au quartier dans son ensemble et pas seulement au caractère environnemental des bâtiments.



Carte 15 localisation des deux ensembles de l'aménagement (source fond de carte : Géonantes et réalisation personnelle)

## 2. Démarche HQE, pourquoi ?

De nos jours, de plus en plus de constructions, de nouveaux quartiers se font selon des normes de respect de l'environnement et dans le développement durable, dans le but de répondre au mieux à trois principes :

- **La protection de l'environnement et l'amélioration du cadre de vie**, encore plus dans le cadre de ce site là, avec la présence de la ZNIEFF à proximité et le souci de préserver le quartier le plus boisé et naturel de la commune.
- **L'équité et la cohésion sociale.**
- **L'efficacité économique susceptible de modifier les modes de production et de consommation.**

Plus précisément, la démarche HQE révèle plusieurs enjeux, à plusieurs niveaux :

- **Enjeux environnementaux** avec la gestion des ressources (matières premières, faune et flore, eaux superficielles), la protection et la restauration des milieux (Paysages, rivières, écosystèmes, ...), la réduction des pollutions (atmosphériques, des nappes phréatiques, des sols, etc.), la limitation des nuisances (olfactives, sonores, visuelles).
- **Enjeux sociétaux** en ce qui concerne le devoir des citoyens de lutter contre le gaspillage d'énergie et d'eau, gestion individuelle ou collective à petite échelle des eaux pluviales.
- **Enjeux socio-économiques** avec la maîtrise des charges (budget énergie des ménages, factures de chauffage et d'eau des ménages), l'amélioration du cadre de vie (confort dans les espaces publics, l'habitat et les constructions, confort et sécurité dans les déplacements, qualité du paysage urbain)
- **Enjeux spatiaux** avec la réservation d'emprises foncières (équipements de production d'énergie, de gestion des déchets, d'épuration des eaux, liaisons douces, ouvrages de stockage ou de rétention des eaux), la consommation d'espace et l'intégration paysagère des équipements à proximité (écrans anti-bruits, parkings, système de gestion des eaux pluviales).

Il existe déjà quelques sites de jardins ouvriers dans l'agglomération nantaise, mais aucun dans la commune de Carquefou. Dans mon projet d'aménagement, le site destiné à en accueillir permettrait aux résidents de la ZAC et aux autres habitants de la commune, de cultiver quelques dizaines de mètres carrés de terre sans charge supplémentaire pour la commune. Le terrain appartenant à la mairie, aménager cette zone en pelouse ou autres nécessiterait la présence de personnel pour l'entretenir. La création de jardins ouvriers permettrait à la mairie de rester propriétaire du terrain et l'entretien et l'exploitation de chaque parcelle serait assurée par la population (habitants de la ZAC ou autres).

Un jardin ouvrier amènerait également les habitants des résidences à proximité à être acteur à part entière de leur environnement, à lier l'utile à l'agréable, dans un objectif de sensibilisation.

### ➤ **Quel acteur pour un projet d'urbanisme durable ?**

L'ADEME, L'Agence de L'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, c'est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des ministères en charge de l'Environnement, de l'Energie et de la Recherche.

L'ADEME intervient dans les domaines de l'énergie, de l'air, du bruit, des déchets, des sites et sols pollués, du transport et du management environnemental. Elle développe, depuis une dizaine d'années, l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU).

Cet outil prend en compte tous les domaines qui influent sur l'environnement : l'eau, les déchets, l'énergie, les transports, le bruit, les paysages, la biodiversité et le climat. Il est destiné aux collectivités et à tous les acteurs de l'urbanisme pour leur permettre d'évaluer les impacts environnementaux des projets de planification urbaine et d'aménagement, ainsi que les actions à mener pour mieux maîtriser ces impacts. Il vise à appuyer une démarche globale, flexible et évolutive.

L'AEU s'applique à différentes échelles : elle peut intervenir au niveau d'un SCOT ou d'un PLU mais elle concerne aussi la mise en oeuvre des opérations d'aménagement qui pourront être engagées au niveau d'une commune (création d'une zone d'aménagement concertée, d'un lotissement ou d'un éco-quartier par exemple).

### 3. Ensemble 1 : intégration d'un complexe résidentiel qui s'inscrit dans la démarche HQE

Le complexe est à dominante résidentielle, mais n'accueillera pas uniquement du logement. En effet, quelques commerces de proximité viendront y trouver leur place.

L'ensemble du complexe sera construit en **R+1**, étant donné que le règlement du Plan Local d'Urbanisme relatif à la zone 1AUp interdit la construction de bâtiments d'une hauteur supérieure à six mètres.

En ce qui concerne les logements, une partie sera destinée à recevoir du logement social (environ 30% de la capacité du complexe) géré par l'OPHLM, l'autre accueillera des logements étudiants géré par le CROUS.

La contrainte de la hauteur des bâtiments ne permet pas de faire plus d'un étage, ce qui limite également le nombre de logements. De ce fait le complexe accueillera **30 logements dont 10 logements sociaux**, allant de T1 à T4 à des prix de loyers moyens et accessibles.

La construction de ce complexe selon la démarche Haute Qualité Environnementale se fera sous une hiérarchisation d'exigences environnementales. Habituellement c'est le maître d'ouvrage qui met en exergue les trois ou quatre cibles prioritaires (celles qui lui semblent les plus importantes) qui se verront **traitées avec un maximum d'effort**, c'est-à-dire au niveau « très performant » de la démarche HQE. D'autres cibles seront retenues au minimum conforme à la réglementation ou aux bonnes pratiques.

On distingue deux domaines pour ces cibles : les cibles de maîtrise des **impacts sur l'environnement extérieur** (cibles d'éco-construction, cible d'éco-gestion) et les cibles de création d'un **environnement intérieur satisfaisant** (les cibles de confort, les cibles de santé).

Les cibles que je propose de mettre en avant dans ce projet sont la **gestion de l'énergie, la gestion de l'eau et la relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement.**

➤ **En terme de Gestion de l'énergie,**

Seront mis en place **des panneaux photovoltaïques** (panneaux solaires) sur les toits végétalisés. La surface de panneaux solaires n'est pas déterminée mais doit être suffisante pour le fonctionnement autonome du complexe.

Ils seront orientés Sud pour avoir le meilleur rendement et placés avec un inclinaison de 45° afin de capter les rayons solaires de façon la plus régulière possible tout au long de l'année.

Une face Sud du complexe (le hall par exemple) pourra également accueillir des panneaux photovoltaïques qui laisseraient passer de la lumière de la même façon que sur la photo ci-contre.

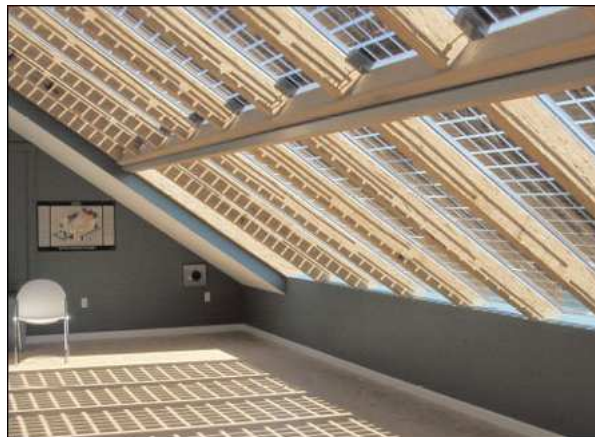


Image 10 panneaux photovoltaïques à plat sur un toit, laissant apparaître les alvéoles des panneaux (sources : google image)



Image 11 panneaux photovoltaïques inclinés (source: google image)



Image 12 panneaux photovoltaïques inclinés sur un toit (source : google image)

*En termes de coûts*, l'installation de 1 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques coûte environ **1000 €** (coût du panneau + coût de la pose). Cependant, 60 % du coût total peut être remboursé par des subventions de l'ADEME et des subventions régionales. Il faut donc compter 400€ pour installer 1 m<sup>2</sup> de panneaux solaires.

Avec l'énergie récupérée par les panneaux solaires, on peut alimenter le complexe assez facilement. Cependant, l'énergie produite risque d'être supérieure aux besoins et à partir de là, deux options se posent :

- investir dans un moyen de stockage de l'énergie
- vendre l'énergie supplémentaire à EDF, qui accepte de racheter l'énergie excédentaire à 0.56 € le kWh si les panneaux sont intégrés aux bâtiments (car ils jouent également un rôle isolant et protecteur pour le bâtiment), sinon 0.31 € le kWh (1 m<sup>2</sup> de panneaux solaires produit en moyenne 100 kWh par ans).

Outre l'économie d'énergie induite par la production autonome, la revente de l'énergie excédentaire permettrait de faire des économies conséquentes et serait rentable (profits supérieurs aux coûts) de quelques dizaines de milliers d'euro au bout de 25 ans.



Image 13 brique en terre crue (source : conférence Loïc Daubas de Atelier Belenfant & Daubas)

**Le choix des matériaux de construction est un facteur important également dans la gestion de l'énergie.** Par exemple, l'intégration de briques en « terre crue » (brique très pérenne) fabriquées avec la terre retournée sur place pour la construction d'un groupe scolaire HQE dans le 44.

Ces murs à très forte inertie proposent des dispositions bioclimatiques très intéressantes, en termes d'isolation par exemple.



Image 14 murs intérieurs en brique en terre crue (source : Loïc Daubas, de Atelier Belenfant & Daubas)

Toujours dans un souci d'économie d'énergie, l'éclairage dans les couloirs, le hall (ou pourquoi pas dans les chambres) les jours de soleil se fera grâce à des puits de lumière (appelés solatubes). Les éclairages électriques ne fonctionneront donc uniquement en cas de jour sans soleil et pendant la nuit.

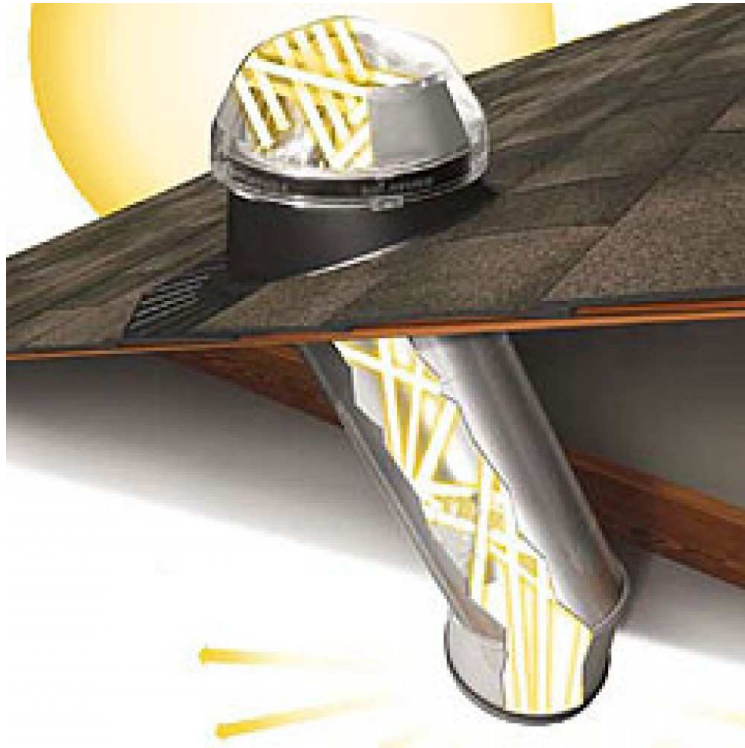


Figure 8 Schéma de fonctionnement d'un solatube (source : internet)



Image 15 Puits de lumière dans un couloir (source : internet)

➤ **En terme de gestion de l'eau,**

L'eau de pluie représente une ressource gratuite, abondante et facilement récupérable. La pluie qui tombe sur les toitures des maisons peut être canalisée dans des gouttières reliées à une cuve enterrée dans le jardin. La cuve, munie d'un filtre autonettoyant, sépare alors les impuretés de l'eau de pluie. Si la capacité de stockage est dépassée, l'eau supplémentaire est dirigée vers le réseau d'eau pluviale. Une pompe électrique permet d'acheminer l'eau de la cuve vers la maison où elle peut alimenter les sanitaires et les appareils ménagers. Si le réseau est raccordé à un osmoseur, l'eau de pluie peut même se transformer en eau potable.

D'autre part, il est nécessaire de veiller à maîtriser les eaux de ruissellement, qui lessivent les sols et se chargent de polluants, soit par la mise en place de bassins de rétention des eaux de pluie, soit en favorisant la perméabilisation des trottoirs, des cheminements piétonniers et des parkings. On peut utiliser des noues, fossés peu profonds, afin de recueillir les eaux de ruissellement, qui seront ensuite redirigées vers un bassin de rétention

Ici, la récupération et la rétention des eaux pluviales permettra également d'irriguer, **d'alimenter en eau les jardins ouvriers**. Le terrain étant en pente vers le sud, le cheminement de l'eau se fera facilement. On pourra utiliser la méthode d'irrigation par rigole.

En outre, il est possible de stocker l'eau de pluie sur les toits végétalisés afin de réduire l'ampleur du ruissellement. La végétalisation de ces surfaces permet de réduire le ruissellement par l'absorption des eaux de pluie, mais présente aussi des avantages esthétiques et d'isolation thermique et phonique.



Image 17 toit végétalisé (source : google image)

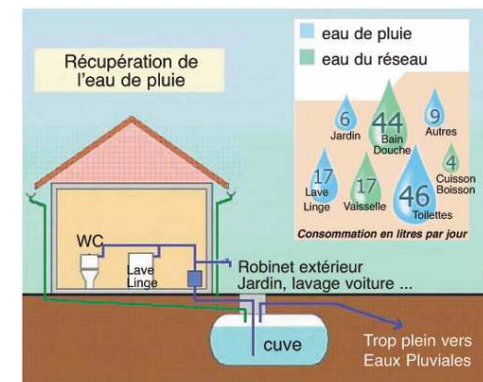


Image 16 schéma du système de récupération des eaux de pluie (source: internet)



➤ **En termes de relation harmonieuse des bâtiments sur leur environnement**

Cette cible va être intégrée dans plusieurs plans :

- **Orientation sud** des balcons des logements surplombant le site et donnant une vue magnifique sur les jardins et la zone classé ZNIEFF. La majorité des ouvertures aura la même orientation, le soleil n'aura donc aucun mal à inonder les pièces par la baie vitrée du balcon et les autres fenêtres.
- **Implantation stratégique** du complexe, entre nature et milieu urbain. Cela ouvre des perspectives pour l'avenir de développement urbain dans la même optique que ce complexe, respectueuse de l'environnement, de construction d'habitats sains.
- **Structure et ossature des bâtiments en bois.** Bois et matériaux sains pour l'environnement constitueront la structure, les murs, etc. Solives en bois. Treillis pour plantes grimpantes. Toit végétalisé.



Image 19 Solives en bois (source: internet)

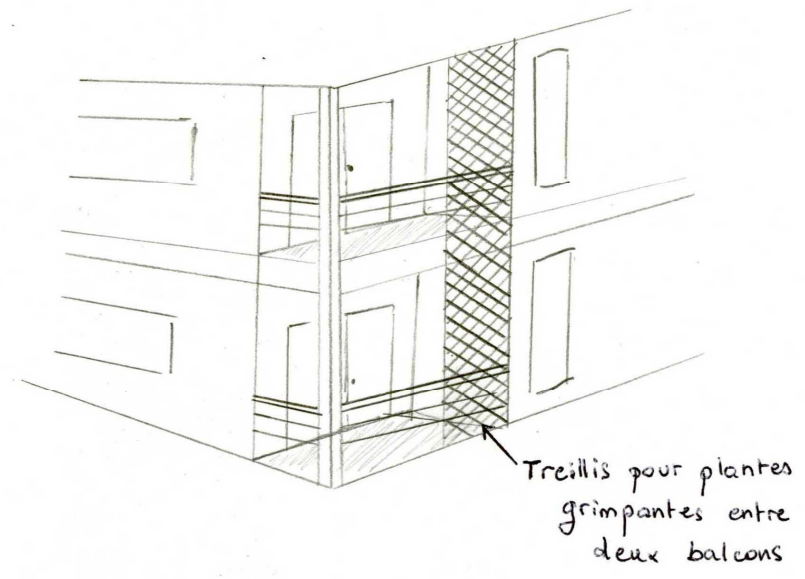


Image 18 illustration treillis pour plantes grimpantes (source: dessin personnel)

Le complexe accueillera également quelques commerces de proximité. Même si le quartier n'est pas excentré du centre bourg, certains services ne sont pas forcément très proches. C'est pourquoi une aile du complexe sera destinée à recevoir des commerces de proximité tels qu'une boulangerie, une laverie, ou encore des locaux d'associations (associations étudiantes ; associations agréées ; centre d'information, de sensibilisation, de protection de la ZNIEFF et du site classé de l'Erdre ; locaux à louer).

### ***Allure Globale des bâtiments***

Les bâtiments ont été créés pour donner une allure ou un style d'architecture, la plupart des éléments qui ont été développés dans les parties ci-dessus figure sur les dessins. Ils ont tous été réalisés **personnellement** avec le logiciel Google Sketchup.

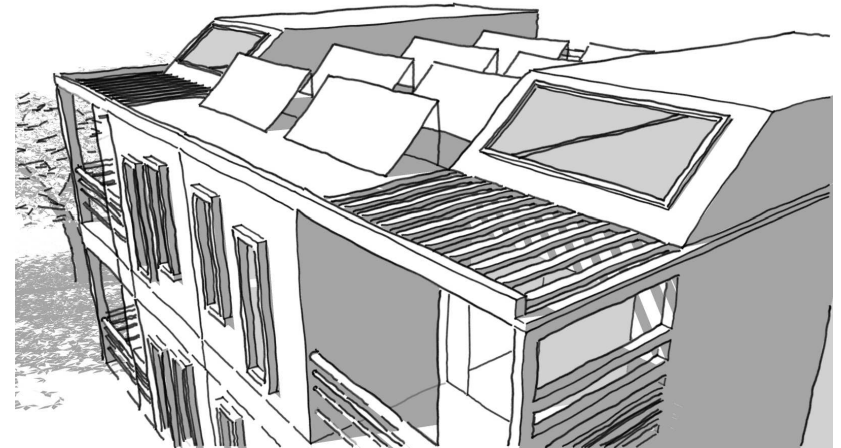
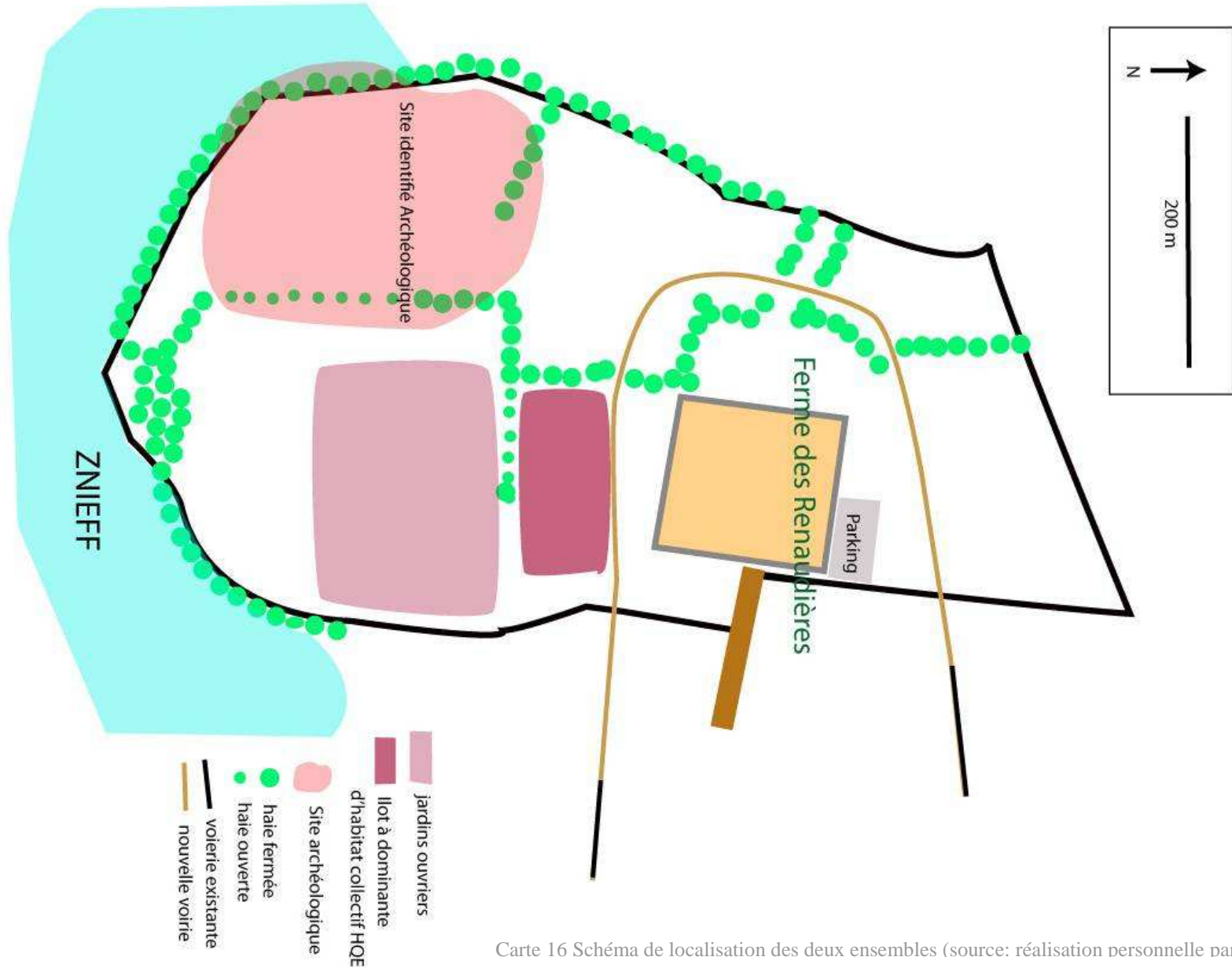


Image 20 Différentes vues des logements (source : invention et réalisation personnelle)



Image 21 Différentes vues des batiments (source: invention et réalisation personnelle)

Ces illustrations sont là pour donner une idée des bâtiments à vocation locative. Le complexe entier est en réalité beaucoup plus grand.



Carte 16 Schéma de localisation des deux ensembles (source: réalisation personnelle par illustrateur)

#### 4. Ensemble 2 : aménagement d'un jardin ouvrier

Ce jardin ouvrier représentera le premier jardin ouvrier de Carquefou. Il sera situé au Sud du site, sur un terrain en zone 1AUpb, destiné à ne recevoir aucune construction, mais du loisir, parcs, terrains de sport, jardins, etc.

Le terrain d'assiette a une surface de plus de 7 hectares. Les jardins occuperont une superficie de – ha en restant suffisamment éloigné du terrain voisin où a été identifié un site archéologique. Etant donné que le diagnostic archéologique n'a pas été encore établi, aucune fouille n'a donc été menée, et nous ne savons pas à quel degré de préservation du site nous devons faire face. De ce fait, les jardins seront installés en dehors de cette zone classé site archéologique.

Le jardin sera constitué de parcelles de 100 mètres carrés chacune. Le nombre exact de parcelles n'est pas fixé mais pourra aller jusqu'à deux cents parcelles (plus de 2 hectares).



Image 23 jardins ouvriers a Blondvilliers (source : internet)

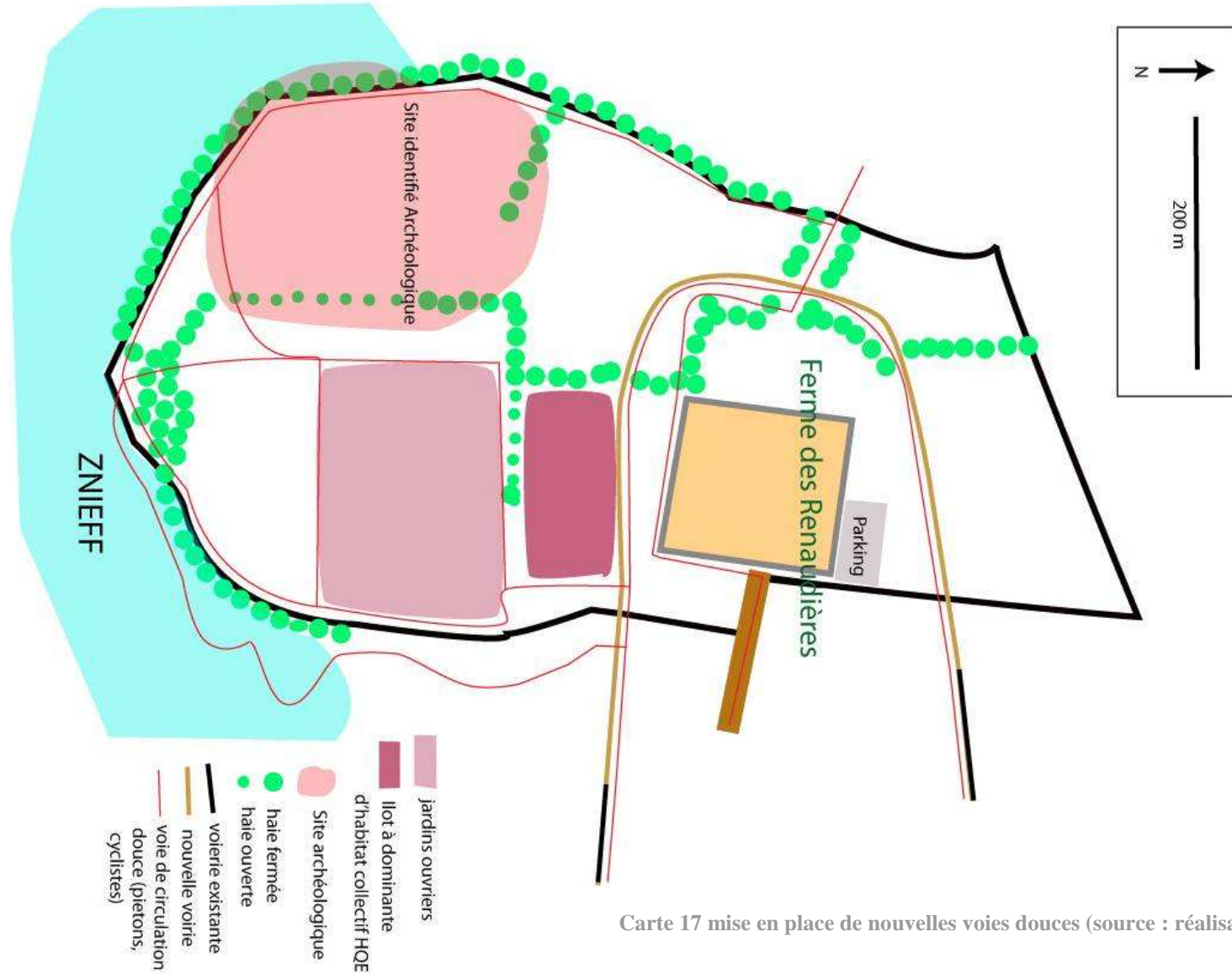
Chaque parcelle sera accessible par des allées parallèles les unes aux autres et le système d'irrigation se fera de façon souterraine par des tuyaux suivant le même trajet que les allées.

L'eau d'irrigation sera constituée des eaux pluviales récupérées.



Image 22 allée dans les jardins ouvriers (source : internet)

## 5. Implantation de nouvelles voies douces



Carte 17 mise en place de nouvelles voies douces (source : réalisation personnelle)

Le réseau de voies douces se traduit par des promenades autour du site en longeant la ZNIEFF, avec au sud un passage dans la ZNIEFF par des petits chemins aménagés.

Elles sont destinées uniquement aux randonneurs pédestres et cyclistes. Tout cyclomoteur, moto, ou autre engin sont formellement interdits. La signalisation adéquate sera installée à chaque entrée de chemin.



Image 25 sentier dans la ZNIEFF (source : photo personnelle)



Image 24 sentier dans la ZNIEFF (source : photo personnelle)

Il se traduit également par le prolongement des pistes cyclables le long de la voirie nouvelle, et par un petit chemin longeant le contour de la ferme des Renaudières depuis l'Allée piétonne des Renaudières. Tout arbre et/ou haie qu'il a fallu enlever pour permettre l'installation de la nouvelle voirie, ou bien le traçage des nouveaux sentiers, aura été réintégré dans le paysage à posteriori.

## 6. Un mobilier urbain HQE

Dans la même optique d'aménagement que le complexe, même le mobilier urbain sera lui aussi produit selon la démarche HQE.

Dans le cas où la ligne de bus 95 (seule ligne qui passe dans la ZAC de la Fleuriaye actuellement) serait déviée pour pouvoir desservir ce nouveau complexe, il faudra installer des arrêts de bus.

Ceux-ci seront également dotés de toits en panneaux photovoltaïques (voir photo 10). Cela permet de joindre l'utile à l'agréable, car en dehors d'une qualité esthétique satisfaisante, les panneaux produiront de l'énergie qui servira à alimenter autant que faire se peut le réseau électrique du quartier (éclairages).

La ZAC actuelle ne dispose pas de petites poubelles publiques. Aussi dans l'optique de sensibiliser les gens (essentiellement les piétons) à ne pas jeter n'importe quoi n'importe où lorsqu'ils marchent dans la rue, ou encore dans les sentiers (surtout dans la ZNIEFF), seront placés çà et là des petites poubelles écolos (tri sélectif).

En ce qui concerne l'éclairage de l'extension, les réverbères seront disposés de la même manière que pour la ZAC actuelle (c'est-à-dire à 20 mètres de distance les uns des autres). Le type de réverbère ne changera pas.



Image 26 Poubelle avec tri sélectif à Lisbonne  
(source: google image)

## 7. Réseaux divers

La gestion du réseau d'assainissement de la commune (collecte et traitement des eaux usées, collecte et traitement des eaux pluviales) est assurée par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et Nantes Métropole par le biais du contrat Neptune 3. La commune dispose, comme la très grande majorité des communes de l'agglomération, un réseau de **type séparatif**.

Le site d'extension n'étant pas encore couvert ni par les réseaux d'assainissement, ni par les réseaux d'eau potable, il va falloir prévoir une extension de ce réseau afin de desservir correctement le site (les réseaux suivent généralement la voirie).

Il faudra prévoir également l'extension des réseaux électriques et de gaz, même si l'on préférera l'utilisation des énergies renouvelables.



*Les politiques actuelles se préoccupent de plus en plus de l'environnement, et alors que le développement de la commune tend vers un étalement urbain le plus maîtrisé possible, les urbanistes et aménageurs confèrent une place très importante à l'environnement dans leurs projets actuels ou à venir.*

*La commune de Carquefou présente, malgré des efforts conséquents ces dernières années, un déficit en logement sociaux. Aujourd'hui, la demande est telle que toute création de logement sera garantie d'un taux d'occupation maximum, la prospérité de la commune attirant beaucoup de monde.*

*Le quartier de la Fleuriaye, quartier très dynamique, quartier le plus boisé, pôle d'enseignement supérieur, d'activité tertiaire et de loisirs, à tout pour charmer. Mais dans une volonté qui serait de développer l'enseignement supérieur et tertiaire dans ce secteur, les logements étudiants ou autres viendraient à manquer. Aussi ce projet vise à palier ce manque, à très petite échelle. Les prédispositions liées au terrain et aux règlements de la zone concernée ne permettent pas d'implanter de constructions très hautes, mais cette proposition d'aménagement pourra constituer une perspective de développement urbain de ce site encore inexploité. Il pourra sans doute ouvrir la voie à des projets similaires dans la ZAC de la Fleuriaye ou ailleurs. Ce projet s'inscrit totalement dans le développement durable.*

*L'intégration de l'environnement, l'étude de l'impact des constructions sur celui-ci me semblent indispensable dans tout projet d'aménagement. La gestion des énergies et l'utilisation d'énergies renouvelables, la gestion des eaux, le choix des matériaux à utiliser, etc. sont tous des paramètres essentiels à l'aménagement de constructions saines pour l'environnement et pour l'homme. Le site choisi dans ce projet imposait l'obligation de penser dans cet état d'esprit. C'est pourquoi j'ai choisi de l'aménager dans l'esprit de la démarche Haute qualité environnementale.*

## *Conclusion*

L'aménagement d'un nouveau « quartier » sur le site d'extension de la Zone d'Aménagement Concertée de la Fleuriaye doit prendre en compte, aussi bien les besoins de la commune en nouveaux logements que les principes du développement durable. En effet, il est de plus en plus nécessaire aujourd'hui de proposer des projets urbains ayant un faible impact sur l'environnement afin de protéger notre planète et celle de nos enfants.

La ZNIEFF à proximité ne pouvait pas nous diriger vers un développement urbain mené autrement que par la démarche de Haute Qualité environnementale. Afin de minimiser l'impact sur l'environnement, il a fallu prendre en compte les questions d'intégration du projet dans l'environnement immédiat, d'utilisation de matériaux de construction écologique (« pour l'environnement »), de gestion des énergies avec l'utilisation des énergies renouvelables et de gestion des eaux.

Un développement urbain dans ce sens mobilisera des coûts d'investissement certes plus importants que pour des constructions traditionnelles, mais des coûts de fonctionnement beaucoup moins élevés, sans parler des économies produites en matière d'énergie d'eau. De plus, il existe des aides et des subventions de la part des collectivités locales et de l'Agence De l'Environnement et de la Maitrise des Energies (ADEME) afin d'aider les communes et les entrepreneurs.

La réalisation d'un quartier de ce type est donc un investissement sur l'avenir, qui fournit le cadre de vie le plus agréable et sain qui soit pour ses habitants, et qui assure la préservation de son environnement.

## Bibliographie

Les ouvrages :

- ***Réussir un projet d'urbanisme durable, méthode en 100 fiches***, éd. Le moniteur, ADEME, 2006.
- ***Maisons écologiques d'aujourd'hui***, Jean-Pierre Oliva, Antoine Bosse-Platière, Claude Aubert, Ed. Terre vivante, 2005.
- ***Maisons passives, Adeline Guerriat***, Ed. L'inédite, 2008.

Documents et périodiques :

- *Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Carquefou*, Mairie de Carquefou.
- *Powerpoint sur le Développement durable*, conférence de Loïc Daubas, Mercredi 6 mai 2009, Polytech'Nantes
- *Projets Individuels des années précédentes*

Sites web :

- [www.mairie-carquefou.fr](http://www.mairie-carquefou.fr)
- [www.nantesmétropole.fr](http://www.nantesmétropole.fr)
- [www.insee.fr](http://www.insee.fr)
- [www.auran.fr](http://www.auran.fr)
- [www.cadastre.gouv.fr](http://www.cadastre.gouv.fr)
- [www.énergies-renouvelables.org](http://www.énergies-renouvelables.org)
- [www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr](http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr)
- Google image