

Grande-Synthe se  
tourne vers l'avenir...

# Une écomaison à GRANDE-SYNTHE

Laboratoire du  
futur écoquartier



**E**n novembre 2007, la Ville de Grande-Synthe (Nord) signe une convention de partenariat avec le groupe GHI pour l'étude de faisabilité d'un éco-quartier. Le projet prévoit la construction de **400 logements à très haute performance énergétique** sur un terrain de 11 hectares situé dans la zone du Basroch.



*Le terrain du Basroch accueillera un écoquartier de 400 logements.*



*Visite de Bill Dunster à Grande-Synthe qui participe à l'étude de l'écoquartier.*



*Visite de BedZED, premier écoquartier, dans la banlieue sud de Londres.*

**L**e 8 février 2008, le comité de pilotage, réunissant architectes, urbanistes et ingénieurs du groupe GHI, de Territoires Sites et Cités et de l'Agur (agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre-Dunkerque) et la direction du développement urbain de la Ville de Grande-Synthe, se rend au quartier **BedZED** à Sutton, en banlieue de Londres, afin de se représenter l'aménagement d'un tel quartier. Ce premier quartier écologique a été conçu par **ZEDfactory**, une agence pionnière en matière d'architecture durable, dirigée par Bill Dunster.

**E**n juin 2008, la Ville de Grande-Synthe fait l'acquisition d'un prototype d'habitat à très haute performance énergétique. **RuralZED** est l'un des derniers concepts créés par **ZEDfactory**. Facile de construction, ce pavillon d'exposition et de promotion de l'architecture durable s'implante pour la première fois sur le territoire français, à Grande-Synthe.



*RuralZED, une maison en kit, facile à construire, dernière réalisation de ZEDfactory.*

**C**ette écomaison, construite en entrée de ville, fait figure de laboratoire pour le futur écoquartier et illustre la politique volontariste de Grande-Synthe en faveur du développement durable. Combinant divers procédés pour réduire la facture énergétique, elle est ouverte à la visite afin de sensibiliser les habitants à ce nouveau type d'habitat.

## Pourquoi une écomaison ?

Initiative unique sur le littoral, la Ville de Grande-Synthe a construit une maison à zéro émission de carbone. Destinée dans un premier temps à la visite, elle a double vocation: servir de **laboratoire en vue d'un futur écoquartier** sur la ville, et sensibiliser les habitants à ce nouveau type d'habitat.

Ville «4 fleurs», Grand Prix National du Fleurissement, Grand Prix National de l'Arbre, Grande-Synthe se préoccupe aussi bien du bien-être de ses habitants que du devenir de son territoire. Le développement durable est aujourd'hui au cœur de ses préoccupations. En témoignent les réhabilitations de résidences (Garros, Noguès et Blériot au Courghain), les constructions récentes d'équipements publics (Maison de Quartier du Moulin, Atrium, Palais du Littoral), et les habitations récentes (résidences Gandhi et Martin Luther-King en centre-ville) et futures (Rosa Parks, et résidences à l'Albeck), toutes réalisées selon les normes **HQE**.



Grande-Synthe, un art de vivre.

Quant aux espaces verts, la ville en confère une moyenne de 116m<sup>2</sup> par habitant. Grande-Synthe est également pionnière en terme de **gestion différenciée**: diversification des végétaux dans un même espace, remplacement des traitements chimiques par d'autres techniques: désherbage thermique, plantes couvre-sol,



L'écologie, défi d'aujourd'hui et de demain

paillage..., plantation d'espèces végétales autochtones, diversification des habitats naturels: haies, boisement, prairies, à tel point que la ville est régulièrement visitée par d'autres collectivités ou sociétés pour montrer son savoir-faire.

**L'écomaison trouve donc toute sa place dans cette ville qui relève le défi écologique.**



**3 questions à  
Damien Carême,  
Maire de  
Grande-Synthe:**

### **Pourquoi une écomaison à Grande-Synthe ?**

*La terre est confrontée à trois défis: démographique, climatique et énergétique. La question énergétique se trouve au centre de nombreux conflits et tout porte à croire que ce problème va aller croissant. L'écologie est de la responsabilité de tous, les collectivités locales se doivent de montrer l'exemple. C'est aussi, compte tenu de la montée des prix des énergies, un service aux habitants en leur rendant du pouvoir d'achat.*

### **Pourquoi avoir fait appel à ZEDfactory ?**

*Cette agence est leader en architecture durable. Elle peut faire valoir aujourd'hui son retour sur expérience. L'écomaison, destinée dans un premier temps à l'exposition, est un laboratoire: pour nous, dans l'optique de construire un écoquartier, pour les habitants, qui souhaitent modifier leur mode de vie, mais également pour les entreprises locales, et nombreuses sont celles qui sont venues visiter le chantier. Il est en effet impératif pour le futur écoquartier de travailler avec les entreprises du secteur et les matériaux de notre région. Car le bilan carbone des déplacements est aussi un élément à prendre en considération.*

### **Cette écomaison, c'est donc un avant-goût de l'écoquartier ?**

*Sa vocation est double: pédagogique d'une part car elle sensibilise et attire l'attention sur un nouveau mode d'habitat. D'autre part, c'est aussi la vitrine et le laboratoire du futur écoquartier. Mais un écoquartier, c'est une logique d'ensemble : des maisons qui consomment peu, une densité élevée pour éviter l'étalement urbain qui contraint à plus de déplacements, un espace végétalisé avec des cours d'eau, où la voiture ne règne pas, un éclairage public économique, des transports en commun proches, etc..*



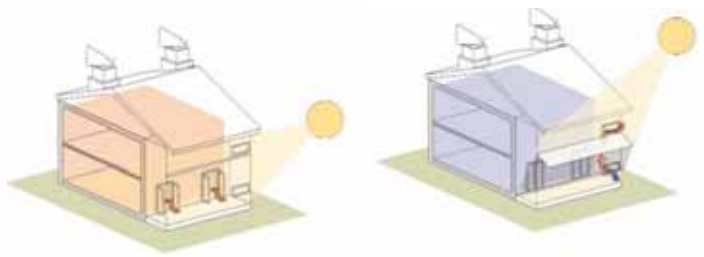
Le «sunspace», un espace idéal pour la végétation.

## Qu'est-ce que l'écomaison ?

Conçue pour 5 générations (125 ans), l'écomaison RuralZED combine différents procédés pour réduire la facture énergétique.

### 1) Orienter

L'orientation **Nord-Sud**, plutôt que Est-Ouest, apporte un maximum de chaleur. L'écomaison est également équipée d'un «sunspace», une véranda sur deux niveaux avec de hautes fenêtres, pour un apport de lumière naturelle et un gain de chaleur optimum. En cas de forte chaleur, des stores rétractables protègent le «sunspace» des rayons directs du soleil.



Gain d'énergie solaire en hiver

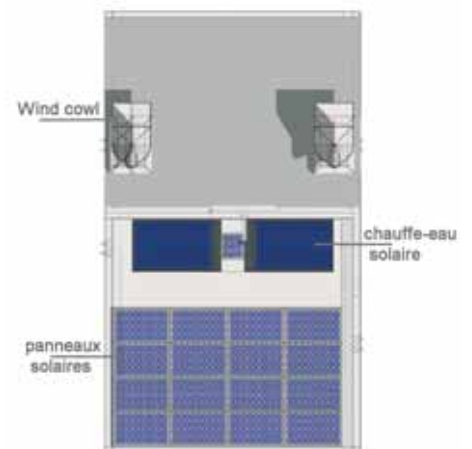
Avancée de toiture et store pour protéger la maison des étés trop chauds

## NORD

### Rez-de-chaussée

### 1<sup>er</sup> étage

### Toiture



## SUD

## 2) Isoler

L'écomaison minimise les pertes de chaleur grâce à une surisolation. La structure poteau-poutre en bois est secondée par une ossature plus légère créant ainsi un vide de 300 mm, comblé par un isolant. L'ensemble du bâtiment est ensuite entouré d'une **membrane respirante** (frein vapeur) qui permet à la maison d'être hermétique tout en laissant transiter l'humidité, pour une bonne régulation hygrométrique.



Structure bois ultra robuste



La maison est recouverte d'une membrane pour éviter les pertes de chaleur.



21 tonnes de masse thermique régulent la température à l'intérieur de la maison.

Afin de réguler la température à l'intérieur de la maison, 21 tonnes de **masse à forte capacité d'absorption thermique** sont intégrées à travers les murs (béton écologique), le plafond (terre cuite) et le sol (pierre naturelle de Lens). En hiver, la masse thermique absorbe la chaleur passive pour la restituer dans des périodes plus froides, comme la nuit. Inversement, en cas de forte chaleur l'été, elle permet de maintenir une certaine fraîcheur dans la maison.



Surisolation



Masses thermiques pour la fraîcheur en été



Masses thermiques pour une température agréable en hiver



Construction hermétique avec ventilation naturelle contrôlée

## 3) Ventiler

La ventilation dite «**ventilation naturelle à récupération de chaleur sans besoin électrique**» fonctionne grâce à un système passif qui aspire l'air frais et rejette l'air vicié de toutes les pièces de la maison à tout moment. Situés sur le toit, deux «wind Cowl» utilisent un **échangeur de chaleur**, conçu par ZEDfabric, une filiale de ZEDfactory. L'air chaud sortant réchauffe l'air frais entrant. Ce système permet de récupérer 70% de la chaleur de la maison qui aurait été perdue dans un bâtiment standard tout en renouvelant trois fois par heure l'air contenu dans la maison.



Ventiler sans électricité



Ventilation naturelle à récupération de chaleur

25m<sup>2</sup> de panneaux solaires sur le toit



Panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité

#### Panneau de 180 w

Dimensions: **1581 x 809 x 50 mm**  
Nombre de cellules: **72**  
Voltage maximal: **36,3 v**  
Courant maximal: **4,98 Amp**  
Voltage «circuit ouvert»: **44,97 volt**  
Courant circuit court: **5,23 amp**  
Plage de température: **- 40° à +80°**  
Capacité de charge à la surface maximale: **200 kg par m<sup>2</sup>**  
Poids unitaire: **16,3 Kg**  
Longueur de câble: **90 cm**  
Efficacité des cellules: **> 15,2%**

Garantie du produit de 2 ans, 80% de puissance au bout de 20 ans.

Un onduleur fourni permet de réintroduire l'énergie au réseau électrique.

## 4) Équiper

### -Panneaux photovoltaïques

L'écomaison est équipée de 25m<sup>2</sup> de **panneaux solaires** sur son toit qui convertissent l'énergie solaire en électricité. D'où l'importance de l'orientation Sud, pour bénéficier au maximum de la lumière directe et des apports solaires passifs. L'excédent d'électricité produit en été est réintroduit dans le réseau EDF. A consommation raisonnable d'un ménage, le surplus d'électricité injecté l'été et la quantité consommée l'hiver devrait s'équilibrer, pour une facture nulle.

Les cellules pressées sont montées dans une structure en aluminium anodisée. A l'arrière du module se trouve une boîte de jonction étanche avec branchement.

### -Chauffe-eau solaire

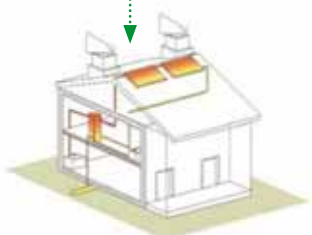
L'eau est chauffée grâce à un **chauffe-eau solaire**, des tubes sous vide situés sur le toit, chauffés au soleil. Quand les conditions météorologiques ne le permettent plus, un **poêle à granulés** prend le relais (rendement de 95 %). La maison n'est pas équipée en radiateurs, seuls deux porte-serviettes sont reliés au réseau d'eau chaude.

Les collecteurs d'énergie solaire utilisent la lumière du soleil pour chauffer l'eau. Les tubes ont été conçus spécialement pour les climats où les températures extérieures sont basses. Ils contiennent un tuyau collecteur qui chauffe l'eau au soleil. Une matière antigel d'eau-glycol est connectée à un échangeur de chaleur cylindrique d'eau chaude.

Le tuyau collecteur est renfermé dans un tube de verre double paroi comme une bouteille thermo pour minimiser les pertes de chaleur.

Il est généralement difficile de faire des ratios de la puissance et du rendement des panneaux thermiques solaires qui dépend de beaucoup de paramètres: orientation, angle d'inclinaison, ombre, temps et conditions locales spécifiques.

Moyennement, un été en Angleterre a un potentiel de 700 w/m<sup>2</sup>. En hiver, ce chiffre descend à 400 w/m<sup>2</sup>



Chauffe eau solaire

Mais globalement, le capteur atteint un rendement de transformation de 78%

Il perd 0,3% d'énergie collectée par degré d'écart de température entre l'air ambiant extérieur et la température du liquide contenu dans le tube.

Nos panneaux ont une surface ouverte de 1,764m<sup>2</sup>

### Donc en été:

Les panneaux ont un rendement de:

$$700w \times 78\% \times 1,764 = 960w.$$

Les pertes expliquées ci-dessus se calculent ainsi:

$$70^\circ - 20^\circ \text{ (temp. «ambiante») } = 50^\circ$$

$$50^\circ \times 0,3\% = 15\% \text{ de perte.}$$

### Le rendement est donc:

$$85\% \times 960w = 815w.$$

8h d'éclairage solaire/jour: 815W x 8 h = 6,536Kw par jour, de quoi chauffer 123 litres d'eau de 20 à 60°

### En hiver:

$$400w \times 78\% \times 1,764 = 550 w$$

$$\text{Les pertes: } 70^\circ - 5^\circ \text{ (temp. Ambiante d'hiver) } = 65 \times 0,3\% = 20\%$$

### Le rendement est donc:

$$80\% \times 550 w = 440 w.$$

4h d'ensoleillement, le capteur générera 440w x 4h = 1,76 kw par jour de quoi chauffer 27 litres d'eau de 5 à 60° ou 60 litres à 30°, l'appoint étant alors fait par le poêle à granulés.



*L'eau est principalement chauffée par l'énergie solaire*



### Spécificités

Dimensions: 2290 x 1516 mm x 134 mm

Surface globale: 3,472 m<sup>2</sup>

Surface exposée: 1,764 m<sup>2</sup>

Surface absorbante: 1,522

Poids vide: 68,2 kg

Matériau de surface: verre boro-silicaté

Épaisseur de la couverture: 1,8 mm

Nombre de tubes: 16

Longueur des tubes: 2,1 m

Diamètre: 58 mm

Diamètre de l'absorbeur: 47 mm

Construction de l'absorbeur: tube de verre à double évacuation

Support de transfert de chaleur: eau-glycol

Lame de métal conductrice de chaleur: tube en cuivre en U

Température max: 250°

Pression max: 6 bar



La maison n'est pas équipée en radiateur.  
Un poêle à granulés est disposé dans le salon.

## - Electroménager à faible consommation

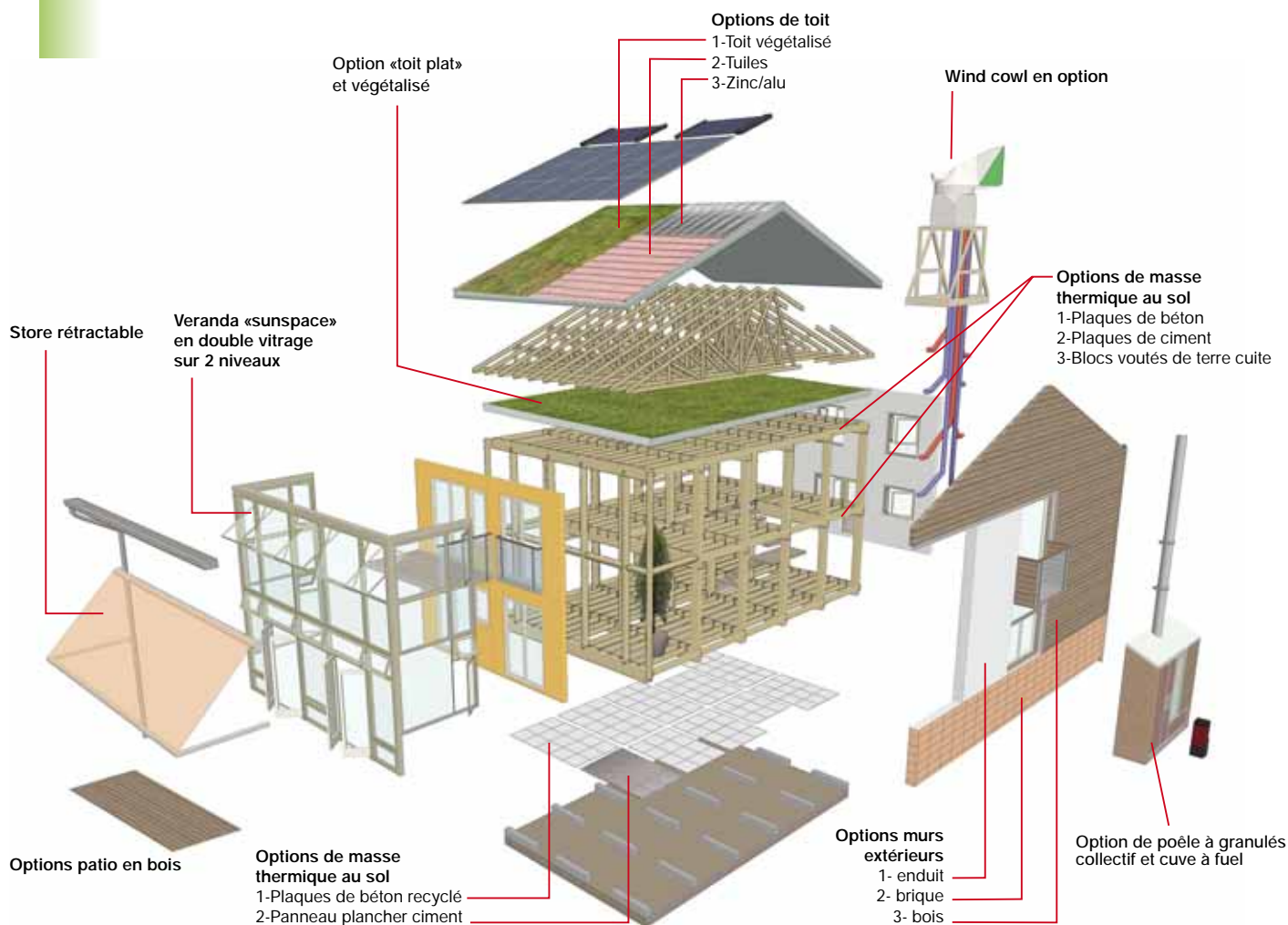
L'équipement est adapté pour une faible consommation d'électricité: éclairage à basse consommation, appareils ménagers économes A+++ (taille non excessive du réfrigérateur, lave-vaisselle de 12 litres d'eau par cycle pour éviter tout usage excessif), plaques à induction dans la cuisine. La consommation d'électricité peut être stoppée (sauf réfrigérateur) par un interrupteur qui relie l'ensemble des équipements.



## - Limiter les pertes en eau

Afin de limiter la consommation d'eau, le jet du robinet est aéré, pour réduire le débit tout en conservant la sensation d'un jet normal. Les toilettes possèdent une double chasse d'eau: de 4 et 6 litres.

## Différentes options de l'écomaison



Structure bois lamellée-collée, faite de poteaux et de poutres pour un aménagement intérieur flexible

Réservoir d'eau chaude de 300 litres à double bobine pour stocker l'eau chaude de toute une famille toute la journée en utilisant principalement les chauffe-eau solaires

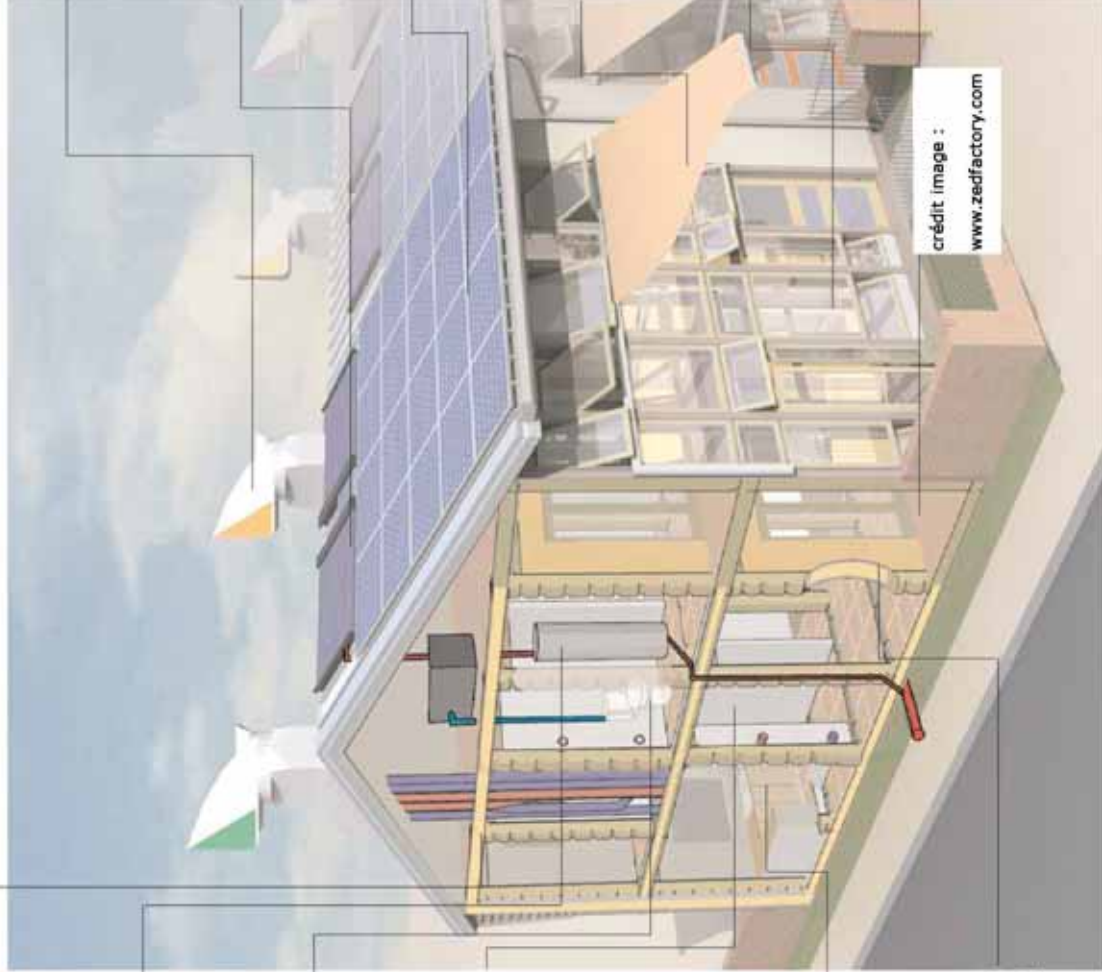
Toilette à chasse d'eau de 4 ou 6 litres

Enveloppe thermique : en période de grosse chaleur, la paroi isolante permet de conserver la fraîcheur, en période plus froide, elle absorbe la chaleur pour la répartir dans les moments plus frais, comme la nuit

Robinets à jets aérés : faible débit en eau tout en conservant la sensation d'un jet normal

Appareils électroménagers économes A+++, éclairage basse consommation. La consommation d'électricité de la maison peut être suivie grâce au compteur Watson

Surisolation de 300 mm d'épaisseur, combinée à une membrane hermétique et respirante pour limiter les pertes de chaleur



Wind Cowl : l'échangeur thermique utilise la chaleur de l'air sortant pour réchauffer l'air frais entrant et assure une ventilation fraîche et saine de toutes les pièces de la maison

Eau chaude solaire : en été, le chauffe-eau solaire sur le toit utilise l'énergie du soleil pour chauffer l'eau. En hiver, une chaudière à granulés prend le relais

20 panneaux solaires pour convertir l'énergie du soleil en électricité. L'excédent peut être réintroduit dans le réseau national

Protection solaire : un store pour éviter la surchauffe

Sunspace ou véranda : pièce ensoleillée et haute pour conserver la chaleur en hiver

Intérieurs sains : construction respirante, ventilation efficace, matériaux non toxiques pour une maison faite pour durer



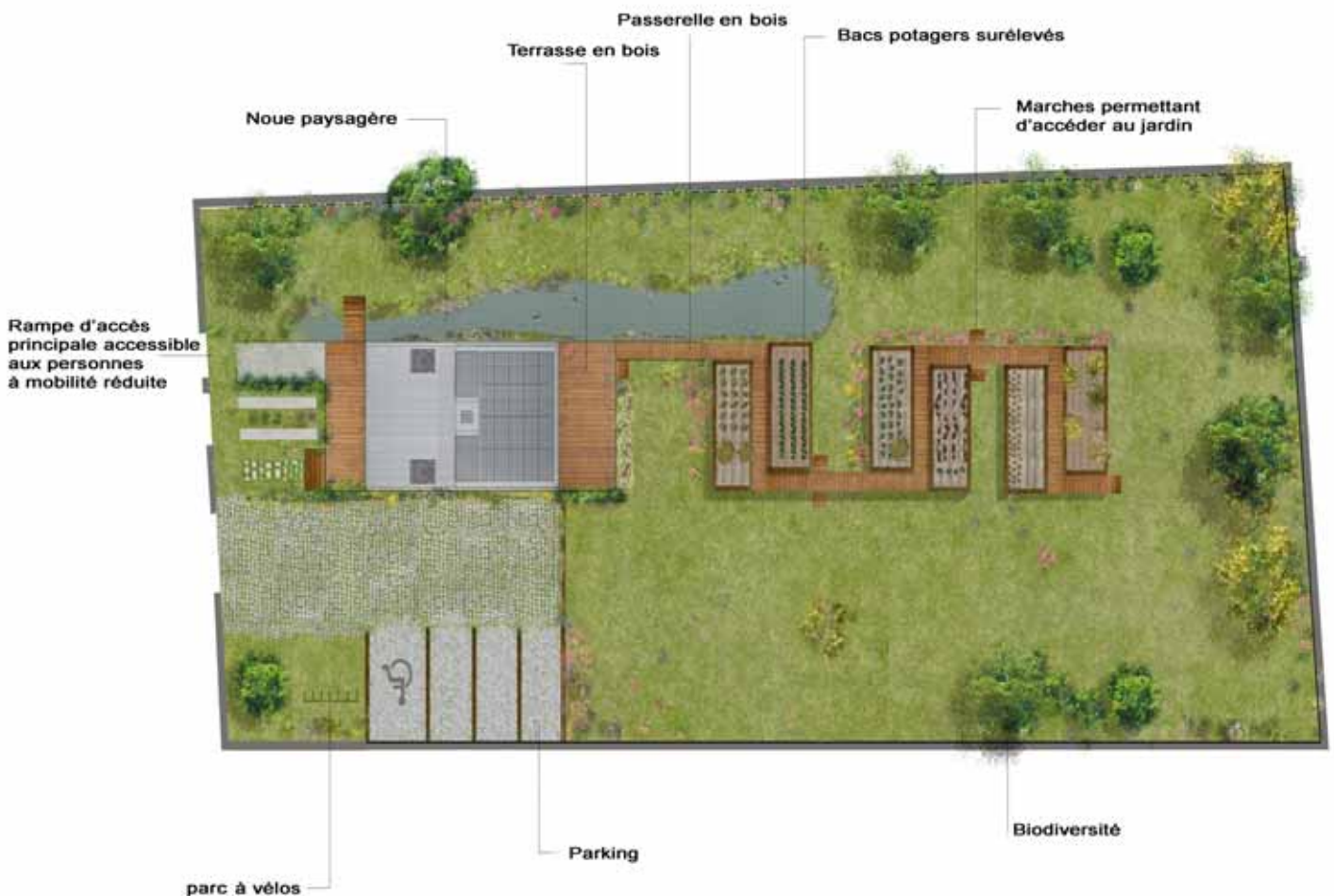
## 5) Aménager les abords



Dans le même esprit, l'aménagement du jardin a été conçu par les services techniques de la Ville de Grande-Synthe et ZEDfactory pour encourager la biodiversité au moyen d'une noue paysagère et d'espèces végétales diversifiées: essences régionales, saules tressés, arbres fruitiers...

L'écomaison est équipée d'une terrasse en bois, de passerelles amenant jusqu'aux bacs-potagers destinés à promouvoir l'autonomie alimentaire et la qualité des fruits et légumes.

Les matériaux proviennent pour la plupart de la récupération: acier de la jardinière offerte par l'usine sidérurgique voisine, réutilisation des pierres concassées issues des travaux de l'autoroute A25 pour les places de stationnement, etc...



## D'où vient l'écomaison ?

L'écomaison de Grande-Synthe est un prototype appelé RuralZED, dernier né de ZEDfactory, l'agence londonienne spécialisée en architecture durable.

C'est en 1998, dans la banlieue sud de Londres, que Bill Dunster, architecte visionnaire qui fait de l'écologie un mode de vie, entame la construction du premier écoquartier: BedZED. L'ensemble, composé de 90 logements et 2500m<sup>2</sup> de surface de bureaux, est achevé en 2002. Appartement, mini-village, le concept s'exporte.

ZEDfactory développe une vision holistique de l'architecture à travers trois axes majeurs: la construction zéro carbone, le transport écologique et l'accès à une nourriture saine et biologique.

En 2008, ZEDfactory lance RuralZED, une maison en kit zéro carbone, préfabriquée en usine: ossature en bois lamellé certifié FSC, panneaux solaires, freins vapeur (membrane). Le chantier est sec et peut être réalisé en 6 semaines. RuralZED a notamment été présentée au salon Ecobuild à Londres en février 2008.

**Pour la première fois, RuralZED traverse La Manche et c'est à Grande-Synthe qu'elle s'installe et ouvre ses portes au public.**

L'écomaison a été construite à Grande-Synthe en septembre et octobre 2008, par ZEDfactory, associée à l'architecte Claude Debrock, avec le concours des entreprises locales.

## Une maison ouverte à la visite

L'écomaison est un laboratoire combinant divers procédés pour réduire la consommation d'énergie.

A vocation pédagogique, elle sera ouverte au public, pour les particuliers ou les groupes (visites commentées, panneaux explicatifs).

**Entrée libre sur réservation au 03 28 62 77 00  
de 14h à 17h du lundi au samedi**



## Un écoquartier au Basroch

Projet inédit dans la région par son niveau d'exigence et son ampleur, le futur écoquartier qui sera construit à Grande-Synthe prévoit la réalisation de plus de **400 logements à très haute performance énergétique**.

Il sera situé dans la zone du Basroch, à proximité des voies de communication, dans un quartier en pleine mutation: entre un pôle sportif et un parc d'activité tertiaire, à deux pas d'une zone commerciale, et des nouvelles habitations familiales.

### Fiche d'identité du futur écoquartier \*:

**11 hectares de terrain**  
**8 hectares constructibles**

#### 429 logements :

- 50 % de logements collectifs :
- 30 % de logements individuels
- 15 % de logements intermédiaires
- 5 % de lots libres

#### Densité moyenne:

47 logements par hectare

**560 stationnements.**

*\* Ces données sont provisoires, et susceptibles d'évoluer*



## Un quartier ouvert à la mixité sociale

Compte tenu des demandes en logements répertoriées sur la ville de Grande-Synthe et dans un souci de mixité sociale, **le futur écoquartier combine des parcelles libres, du locatif social, de l'accession sociale maîtrisée et de l'accession libre.**

Car si la notion de développement durable comprend un volet social, il semble alors impératif de diversifier l'offre en logement et de permettre leur acquisition à un tarif accessible. Pour cela, différents moyens sont employés pour faire baisser le coût de la construction: subventions, réalisation d'économie d'échelle, etc...

### Le quartier proposera:

➔ **Des logements intermédiaires:** maisons jumelées ou isolées construites sur une seule mitoyenneté, dotées d'un jardin, en rez-de-chaussée surmontées d'un comble (R+C).



➔ **Des maisons de ville en bande:** maisons mitoyennes, (R+1+C). Elles conviennent particulièrement à primo accession éligible au prêt à taux zéro.



➔ **Des maisons résidentielles:** maisons isolées réalisées par la cession de lots libres avec un cahier des charges architectural et paysager pour le respect de l'image urbaine et des contraintes énergétiques et environnementales.



➔ **Des logements collectifs:** immeubles n'excédant pas trois étages et aménagés de façon à favoriser les énergies renouvelables (soleil, vent...).



*\*Photos: ZEDfactory - Suggestions non contractuelles*



## Aménagement écologique de l'écoquartier

Pour l'étude de faisabilité de son écoquartier, la Ville de Grande-Synthe a signé en novembre 2007 une convention de partenariat avec le groupe GHI.

Sont associés à cette étude :

l'agence d'urbanistes Territoires Sites et Cités,

l'agence d'architecture Debrock,

le paysagiste EMA Paysage

le Bureau d'études techniques B&R Ingénierie Nord

l'agence anglaise ZEDfactory.

La volonté de la Ville de Grande-Synthe de s'inscrire dans une démarche de développement durable et de faire de ce site un référentiel d'excellence en matière d'aménagement et de construction écologique implique certaines exigences environnementales.



### Principes d'aménagement écologique:

- Des bâtiments à Très Haute Performance Energétique
- Des matériaux issus du recyclage pour les infrastructures
- Des containers à déchets enterrés
- Un réseau de fibres optiques
- Des techniques alternatives pour la gestion des eaux: utilisation des espaces verts du site pour stocker et filtrer les eaux pluviales
- Une gestion différenciée des espaces verts (biodiversité)
- Des trames vertes et bleues (corridors écologiques)
- Un éclairage public économe (led)
- Des déplacements en mode doux

*Placettes, bassin aquatique, watergang vont donner au quartier sa nouvelle identité. (Exemple de quartier possible.)*

## Vivre dans un écoquartier

*Réveillez-vous avec les rayons du soleil, loin du bruit de la circulation, déjeunez avec les produits du jardin, douchez-vous avec de l'eau chauffée par le soleil, ouvrez votre boîte aux lettres et n'y trouvez aucune facture de gaz, ni d'électricité, empruntez un vélo électrique pour vous rendre au travail ou déposez vos enfants à l'école dans une voiture électrique rechargée par les panneaux solaires du toit. En rentrant, arrosez les plantes du sunspace, à table, abandonnez les débats sur le gaz ou le pétrole, faites vous un feu dans le poêle à granulés, profitez d'une bonne nuit de sommeil dans une chambre sainement aérée. Voilà une journée type, dans un écoquartier.*



Un éco-quartier est un art de vivre pour se sentir proche de la nature. Le sunspace offre une vue aérée sur l'extérieur, les wind cowl permettent de sentir le vent tourner, etc... Mais c'est également une logique de territoire impliquant la responsabilité de chacun des résidents: tri des déchets, etc... et qui s'accompagne d'une série de mesures et d'initiatives, privées ou publiques:

- une facilité pour l'usage des transports en commun
- des jardins potagers partagés
- une chaufferie centrale
- des bornes pour recharger les voitures


électriques

- un système d'achats groupés de produits saisons et locaux etc...

Autant de pistes qui verront peut-être le jour dans le futur écoquartier de Grande-Synthe.

Car vivre dans un écoquartier, c'est une autre manière d'habiter, mais aussi de circuler, de consommer et d'appréhender son rapport à la nature, à l'heure du Grenelle de l'environnement. Une autre manière de vivre pour nous et les générations suivantes, pour offrir une alternative au monde de demain.





**Crédit images:**  
[www.ruralZED.com](http://www.ruralZED.com)  
Ville de Grande-Synthe