

BedZED

Beddington Zero Energy (fossil) Development

CAHIER DES CHARGES

BedZeD est le premier quartier de cette taille et de ce niveau d'efficacité énergétique à avoir été construit au Royaume-Uni selon des principes d'habitat écologique, visant des alternatives à l'automobile, la diminution des pollutions et des émissions de CO2 tout en poursuivant un objectif social.

- 82 logements (1, 2, 3 & 4 chambre); 271 chambres habitables
- 1,7 hectares.
- 2'500 m² de bureaux et de commerces
- un espace communautaire
- une salle de spectacles
- des espaces verts publics et privés
- un centre médico-social
- un complexe sportif
- une crèche
- un café et un restaurant



objectifs énergétiques

- Ne pas utiliser d'énergies fossiles.
- Réduire de 50% la consommation d'énergie pour le transport.
- Réduire la demande de chauffage de 90%.
- Utiliser des énergies renouvelables.

objectifs environnementaux

- Réduire la consommation d'eau de 33%.
- Réduire le volume des déchets et accroître le recyclage.
- Utiliser des matériaux de construction provenant pour moitié d'un rayon inférieur à 60 Km.
- Développer la biodiversité des espaces naturels.

objectifs sociaux

- Offrir aux résidents une haute qualité de vie sans sacrifier les avantages que procure le milieu urbain.
- Mixité d'activités: commerce et postes de travail.
- Mixité sociale: en proposant à la fois l'accès à la propriété pour des familles aisées et la location pour des foyers disposant de revenus modestes.



BedZED. Implantation sur le site

PARTENAIRES ENGAGÉS

- **La Fondation Peabody**, la plus grande institution caritative de Londres et dont l'activité est consacrée à l'aide au logement
- **Bioregional Développement Group**, association environnementaliste locale
- **Bill Dunster** architectes, Cabinet d'architectes engagé pour la réduction de la consommation de ressources et spécialiste de la construction à zéro émission.

Avec le soutien du conseil municipal de Sutton fortement engagé dans une démarche d'Agenda 21 local.

L'enjeu de la densité

- Le modèle architectural et urbanistique de BedZED a permis d'obtenir une densité de 100 logements et de 200 bureaux par hectare (excepté la surface des terrains de sport), tout en respectant une hauteur de construction de 3 étages maximum.
- La forte densité du quartier - où 500 personnes habitent et travaillent par hectare - a été obtenue grâce à l'intégration architecturale des espaces d'habitation (façade sud des immeubles) et des espaces de travail (façades nord).

Coefficient d'Occupation du Sol = 0.38
Coefficient d'Utilisation du Sol = 0.88

a. Site : friche industrielle plate.

b. Implantation sur le site avec usage résidentiel (100 logements/ha) sans ombre portée sur la barre adjacente

c. BedZED factory propose un supplément de 203 postes travail/ha placés à l'ombre des bâtiments résidentiels

d. **BedZED éco-quartier.** Intégration logements/postes de travail. L'ensemble utilise de façon efficace l'espace à disposition.

a.

b.

c.

d.

TIMING

- 1992** – Bill Dunster construit le modèle de la maison solaire passive
- 1996** – Bill Dunster Architectes et ses partenaires mettent au point le concept d'éco-quartier et Bioregional en assure la promotion et recherche des sites d'implantation.
- 1988** – La ville de Sutton lance un appel d'offres : « jusqu'à 305 pièces habitables, terrain de football, clubhouse et une contribution au parc de logements sociaux. Peabody et Bioregional répondent à l'appel d'offres. La ville de Sutton est d'accord de céder le terrain à moins que sa valeur marchande à condition que les bénéfices engendrés dépassent le capital investi.
- 1998** – BioRegional s'implante à Beddington, sur un terrain acquis par le promoteur Peabody Trust, organisation qui financera la construction de Bedzed.
- 1999** – Sutton Borough (collectivité d'accueil du projet) approuve la planification détaillée du projet. La ville requiert un plan de transport intégré et un cahier de charges environnemental afin de garantir les résultats prévus.
- 2000** – Les constructions démarrent
- 2002** – Les logements sont occupés

SUTTON

Banlieue Londonienne

Engagé dans une politique de Développement Durable.

SITUATION

- (1940 - 1970) **Le Royaume-Uni** est confronté à l'expansion urbaine et aux problèmes physiques et sociaux des quartiers périphériques en déclin; pour répondre à ces problèmes des politiques de rénovation urbaine sont adoptées.
- Les friches deviennent des opportunités de développement urbain, encore plus aujourd'hui face à la forte demande en logements : on prévoit d'avoir à loger 3.8 millions d'habitants supplémentaires d'ici 2021 dont 700.000 dans la capitale d'ici 2016. Cela implique que chaque commune de l'agglomération londonienne crée 23.000 logements par an. Si ces nouveaux logements étaient construits avec les densités moyennes utilisées dans le développement urbain, la surface occupée serait plus grande que la Grande Ville de Londres.
- Par ailleurs, l'enjeu de la densité et la volonté de créer un quartier générant 'zéro émission' polluante s'inscrit dans la lignée des engagements pris par le Royaume-Uni sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre des accords de Kyoto. [Source: Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole]



[Source: Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole]

SUTTON

La ville résidentielle de Sutton, située à 40 mn en train au sud-ouest de Londres et à une vingtaine de kilomètres de la Inner city londonienne, fait partie des 32 municipalités constituant le grand Londres. C'est une ville moyenne d'une population estimée à 175 000 habitants (1996), qui a été formée majoritairement dans les années 1960, et où la classe moyenne prédomine.

La ville s'est par ailleurs déjà engagée dans une politique verte (espace verts et recyclage des déchets) et dans un système de vente directe avec les agriculteurs locaux.

CHOIX DU SITE

Le choix de la localisation de Bedzed s'est fait d'une part en fonction des besoins de la ville de Londres, dont le centre est saturé et non accessible à des personnes à revenu moyen, et d'autre part de manière à préserver l'espace vierge péri-urbain.

Le site de BedZED présente par ailleurs plusieurs avantages stratégiques:

- Il est situé dans une des banlieues de Londres les plus actives en matière de développement durable (Agenda 21 local de Sutton).
- Il dispose, à proximité, des plus grands espaces verts du sud de Londres.
- Il est relié au réseau existant des transports publics (proximité de la gare de Hackbridge, arrêt sur la nouvelle ligne de tramway entre Wimbledon et Craydon), ce qui permettrait de réduire l'utilisation des voitures particulières.



SITE: Dans la ville de Sutton, à la frontière entre Beddington et Hackbridge, le site de BedZED est une friche de 1,7 hectares, proche d'une route majeure où deux lignes de bus desservent les centres de Sutton et des villes voisines ainsi que les stations d'Hackbridge et de Mitcham pour Londres.

CONCEPT ÉNERGETIQUE

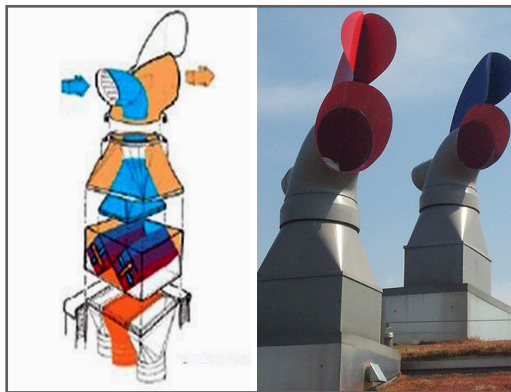
RÉDUCTION DES BESOINS THERMIQUES

• **Gains solaires:**

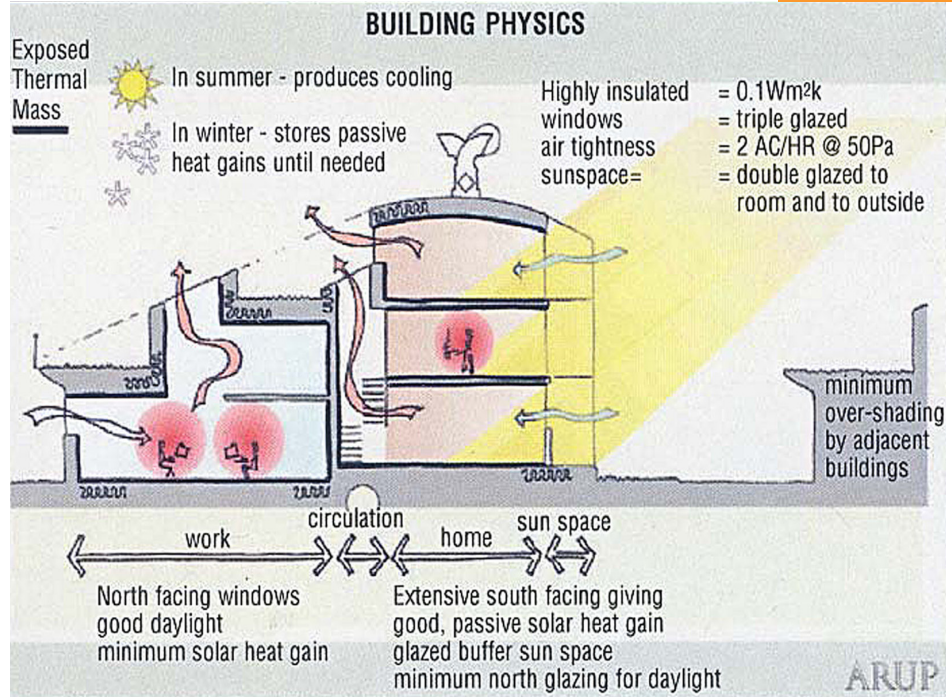
Logements orientés au sud avec des serres de trois étages afin de capter la chaleur et la lumière du soleil; cellules pv installées en toiture pour conversion de l'énergie solaire en électricité.

Postes de travail orientés au nord pour profiter d'une qualité de lumière adéquate pour cette activité.

• **Ventilation passive** avec récupération de chaleur (double flux).



Un système de cheminées fonctionne avec l'énergie cinétique du vent pour assurer la ventilation des logements et garantir le renouvellement de l'air intérieur. L'air qui sort chauffe celui qui entre avec une récupération de 70% de la chaleur provenant de l'air vicié évacué grâce à un échangeur intégré.



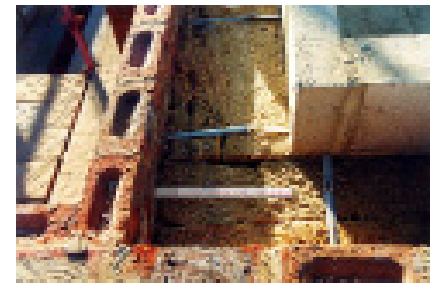
RÉDUCTION DES BESOINS THERMIQUES

• **Masse thermique** fournie par des blocs denses, des dalles de béton et des surfaces exposées à la radiation solaire, pour absorber la chaleur.

Ce système constructif a une masse thermique élevée et une transmission thermique réduite, qui limitent la déperdition de chaleur en hiver et la surchauffe des locaux en été. Les murs internes ne sont pas isolés pour permettre de dissiper la chaleur provenant du soleil et de l'éclairage, de l'eau chaude et de la cuisine, ce qui maintient les espaces à une température confortable.

• **Super isolation** : Une jaquette d'isolation de 300 mm autour de chaque terrasse.

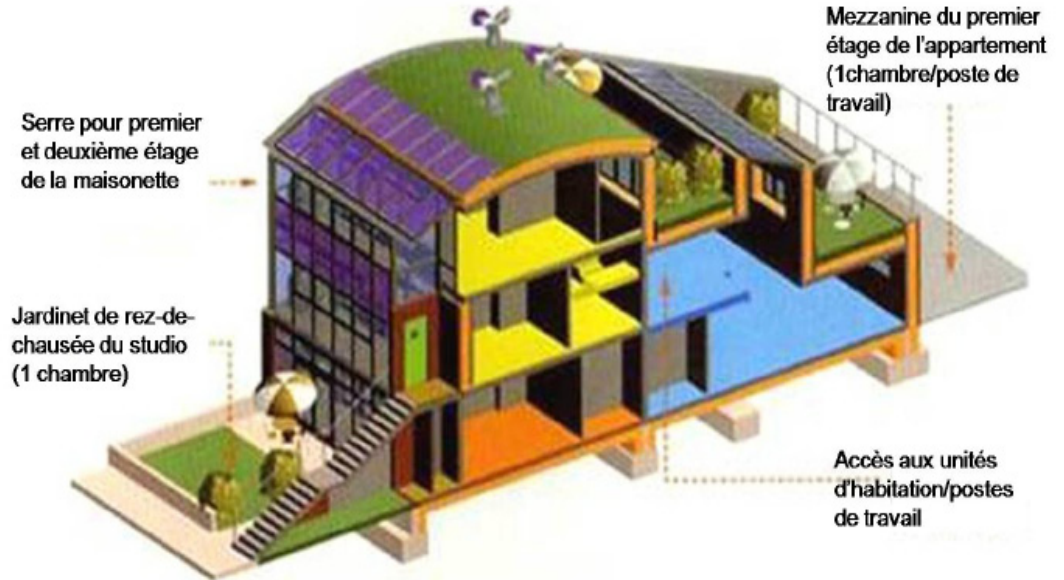
• Au sud ; double peau de **double vitrages** et triple vitrages pour les autres façades.



• Tous les logements et postes de travail doivent rester à une température supérieure à 17°C, afin d'éviter un drainage de chaleur depuis les autres locaux. Pendant les périodes d'inoccupation, un système de chauffage en réserve s'active si les températures descendent en dessous de 18 °C.



CONCEPT ÉNERGETIQUE



RÉDUCTION DES BESOINS ÉLECTRIQUES

- Logements équipés d'appareils à faible consommation énergétique :
 - Ampoules électriques fluorescentes compactes de 20 W
 - Réfrigérateurs et machines à laver à basse consommation d'énergie et d'eau.
- Compteurs électriques visibles, pour permettre aux résidents de suivre l'évolution de leur consommation. Les compteurs étant installés dans la cuisine, il est aisé de les consulter.
- Le bon accès de la lumière du jour à toutes les habitations et tous les postes de travail diminue les besoins d'électricité pour l'éclairage pendant la journée. Une réduction de 21% est attribuée à la bonne conception de la lumière de jour et à la conscience énergétique des usagers.
- Ventilation passive qui élimine les besoins de ventilation électrique ou de ventilateurs.
- Réducteur de débit dans les douches: douches aérées à la place de « power showers »



ÉNERGIES RENOUVELABLES

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE

777 m² de panneaux photovoltaïques sont montés sur les façades et toitures pour produire de l'électricité. Une partie de cette électricité était destinée à recharger les batteries de 40 véhicules électriques d'une société de location installée sur le site.

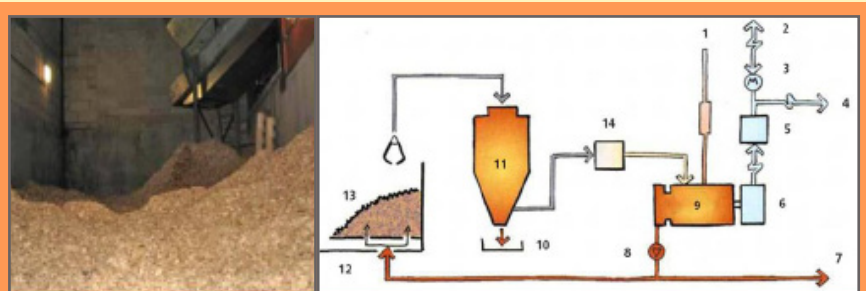
Les panneaux produisent 108'000 kWh d'électricité solaire chaque année, évitant ainsi 46 tonnes d'émissions CO₂.



1. Panneaux solaires toiture, façades.

SYSTÈME DE CHAUFFAGE

Un système de co-génération devait assurer le chauffage de Bedzed. Cette unité fonctionnait par combustion de copeaux de bois. L'unité de cogénération produisait également la chaleur pour l'eau chaude sanitaire et la distribuait à travers des canalisations bien isolées. L'eau arrivait dans des ballons positionnés au centre des habitations et des bureaux pour les faire bénéficier d'un apport connexe de chaleur. La capacité de l'unité de cogénération était de 726'000 kWh d'électricité par an et l'unité faisait économiser en définitive 326 tonnes de CO₂ à la production électrique nationale. Malheureusement ce système est tombé en panne et l'entreprise qui l'opérait a fait faillite.



1. Conduit de cheminée
2. Réseau électrique
3. Compteurs (entrée/sortie)
4. Électricité
5. Unité de déconnexion automatique
6. Alternateur
7. Chaleur pour l'eau chaude sanitaire

8. Unité de production chaleur
9. Unité production électricité
10. Charbon de bois
11. Unité de gazéification
12. Séchage
13. Copeaux de bois
14. Nettoyage bois gaz multi étages

EAU ET DÉCHETS

Système de récupération des eaux de pluie et de recyclage des eaux usées pour l'irrigation et l'alimentation de la chasse d'eau

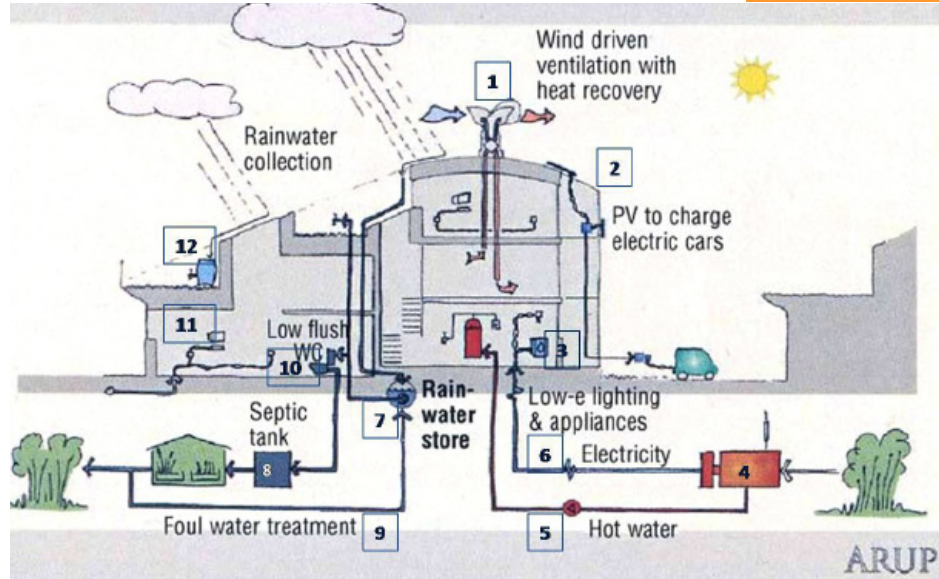
RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'EAU

Pour parvenir à réduire de 50% - par rapport à la moyenne nationale - la consommation d'eau par personne à BedZED (72 l/ jour à Bedzed contre 143 l/jour), plusieurs solutions ont été appliquées:

- Toilettes à basse consommation d'eau (pose de chasses d'eau à double débit 2 et 4 litres) permettant un gain de 11 000 litres par an et par habitant, par rapport aux toilettes courantes qui utilisent de 7,5 à 9 litres par évacuation
- Le pré-équipement d'appareils à faible consommation (machines à laver de classe énergétique A consommant en moyenne 39 litres d'eau par cycle, contre 100 litres pour les appareils traditionnels), permet une économie de 16,700 litres/an.
- Installation de baignoires à plus faible contenance et utilisation de réducteurs de pression pour les robinets. Ces derniers permettent de réduire la consommation d'eau de 2/3 (9,500 litres/an).

DÉCHETS

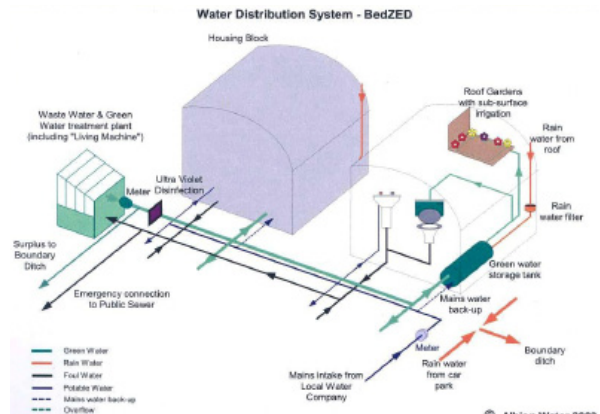
- Afin d'encourager la population à adopter les bons réflexes de tri des déchets, chaque appartement est équipé de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballage et déchets biodégradables, intégrés sous l'évier.
- Dans l'objectif de compléter les équipements de recyclage existants, un dispositif de compostage des déchets organiques a été mis en place, pour l'usage postérieur dans le jardinage.



1. Ventilation naturelle double flux (récupération chaleur)
2. Panneaux photovoltaïques
3. Appareils ménagers à basse consommation
4. Unité Cogénération
5. Eaud chaud
6. Électricité
7. Stockage de l'eau pluie
8. Fosse septique
9. Eaux usées traitées
10. Chasse d'eau des WC à basse consommation
11. Cable, Internet, Telecom
12. Récupération des eaux pluie.

RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE

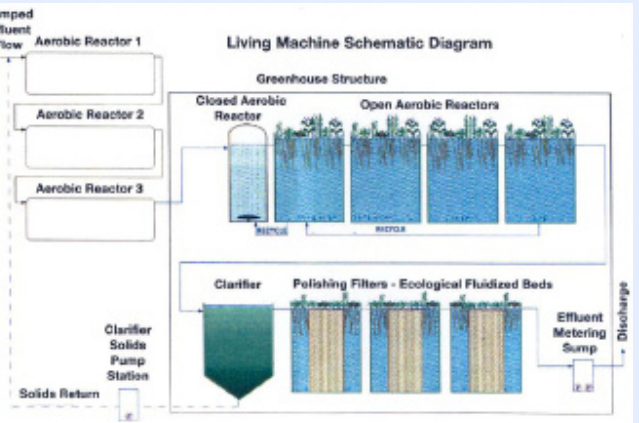
- Il est prévu que 18% de la consommation quotidienne de Bedzed provienne de l'utilisation de l'eau de pluie, collectée des toitures et stockée dans d'immenses cuves (1.12m de diamètre) placées sous les fondations. Cette eau passe à travers un filtre nettoyeur avant d'arriver aux cuves; elle est ensuite distribuée à l'aide de pompes pour alimenter les chasses d'eau et pour arroser les jardins.



TRAITEMENT DES EAUX USÉES (COMME RESSOURCES)

Green Water Treatment Plant

Le traitement des eaux usées de BedZED devait être réalisé par sa propre station d'épuration appelée "Living Machine" (Green Water Treatment Plant). Le système de traitement biologique (boues activées) consistait à extraire des nutriments pour l'amendement des plantes et sols, et à traiter les eaux à un niveau qui permettait de les réutiliser une fois traitées (traitement UV) et colorées avec une teinte végétale verte, pour l'alimentation des chasses d'eau en complément de l'eau de pluie. La station d'épuration était bien intégrée dans le paysage, mais a été démantelée pour des raisons économiques.



TRANSPORT

Réduction de 1.3 tonnes de CO₂/résident/an avec le « Green Transport Plan »

LE "GREEN TRANSPORT PLAN" À BedZED

Un plan de déplacements écologiques (Green Travel Plan) a été adopté afin de réduire l'impact environnemental des déplacements des résidents de BedZED, pour diminuer de 50% la consommation de carburant des véhicules, dans les dix prochaines années.

Réduire les besoins en déplacements

- La mixité fonctionnelle du quartier permet en principe aux résidents travaillant sur place de réduire les déplacements, puisque les bureaux et les différents services sont à proximité des habitations.
- Service internet pour faire les courses, en collaboration avec un supermarché local qui gère et coordonne les livraisons.

Gérer rationnellement les parkings

- Aucune place de parking n'est allouée spécifiquement à un logement. Une cinquantaine de places de parking, louées à l'année, sont proposées aux quelque 250 résidents et à la centaine d'employés de bureaux. Pour les propriétaires de véhicules, les places de parking sont payantes.

- La conception du BedZED déplace la voiture au second plan. Les places de parking ont été mises autour du projet, en laissant le cœur du quartier libre de voitures



Offrir des solutions alternatives à l'utilisation du véhicule personnel

- Des parkings à vélos et des pistes cyclables sont prévus jusqu'à Sutton.
- Chemins bien éclairés et surveillés par les logements, accessibles aux personnes handicapées, et rues dotées de ralentisseurs.
- Pour pallier les besoins de voitures individuelles, une initiative de club de location de voiture encourage le choix d'une voiture partagée (car sharing) aux dépens de la voiture privée.
- en concevant le site avec moins de parkings, plus de logements ont pu être construits avec l'avantage de procurer une meilleure rentabilité pour la société Peabody.



TRANSPORT PUBLIC BEDZED

- Deux lignes de bus desservent le quartier.
- Les deux gares de Hackbridge et de Mitcham Junction, proches de BedZED, proposent des liaisons directes par train pour Sutton et la gare de Victoria (Londres) ainsi qu'une liaison par la Tamise pour le nord de Londres.
- Un tramway au départ de Mitcham Junction assure la liaison avec Wimbledon.
- BedZED ambitionnait de produire suffisamment d'électricité avec ses toits photovoltaïques pour alimenter 40 véhicules électriques. Actuellement, il n'y a pas de voiture électrique dans le quartier.

Pour encourager les résidents et employés à utiliser ces moyens de transport, des informations sur les bus locaux et les services de train et de tram sont disponibles dans les brochures d'accueil pour nouveaux résidents et sur le site internet des services Bedzed.



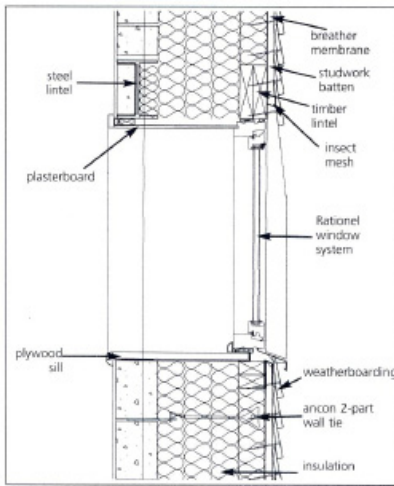
MATÉRIAUX

LES MATÉRIAUX LOCAUX PRIVILÉGIÉS

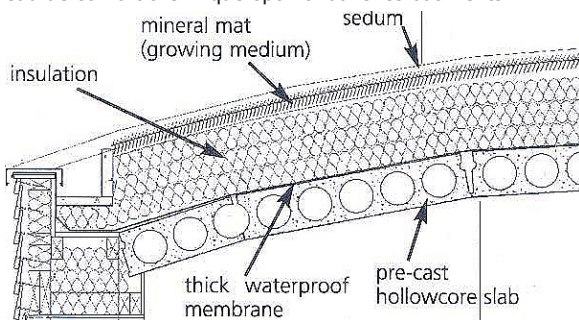
Dans la mesure du possible, des matériaux naturels, recyclés, récupérés et réutilisés ont été choisis pour la construction du quartier. L'approvisionnement en matériaux et produits doit également s'effectuer, autant que faire se peut, dans un rayon maximum de 60 km, afin de réduire la pollution et les impacts liés au transport et de favoriser l'économie locale.

- Une forte proportion des matériaux les plus lourds (briques, parpaings, 50% du béton, 80% du bois et toutes les plaques de plâtre) provient de fabrication locale.

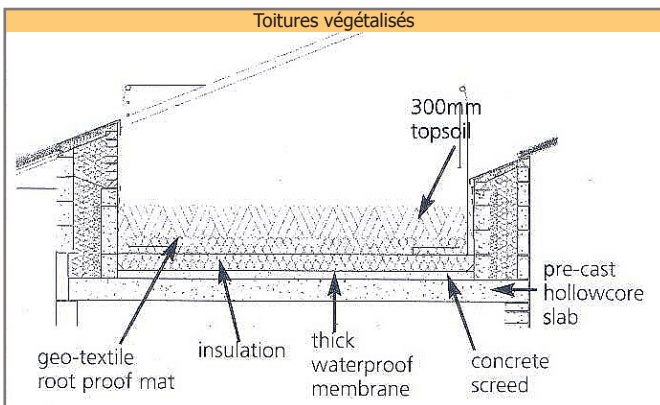
- Pour les vitrages, il n'existait pas à l'époque de distributeurs locaux qui puissent offrir les volumes nécessaires et respecter les spécifications techniques demandées à un prix compétitif, donc ces vitrages ont été importés du Danemark.



Une importante isolation a été mise en place pour réduire au maximum les ponts thermiques et les pertes de chaleur pour obtenir un niveau de confort thermique optimal dans les bâtiments.



Toitures végétalisées



MATÉRIAUX NATURELS, RÉCUPÉRÉS, RECYCLÉS

- Les matériaux naturels : choix des bois provenant de forêts locales, durablement gérées et/ou certifiées Forest Stewardship Council (FSC). Aucun matériau employé ne contient de formaldéhyde, pour éviter les risques d'allergie des occupants.

- Les matériaux récupérés : portes, menuiseries intérieures, poutres métalliques, mâts d'échafaudage (pour faire des rampes et des balustrades), bordures de trottoir, dalles de pierre.

- Les matériaux recyclés utilisés : plastique pour les portes des meubles de cuisine et les plans de travail, granulats concassés pour la sous-couche des routes, sable provenant de verre vert trituré.

MATÉRIAUX DU PROJET

• Parois

Brique, blocs de béton et chêne (utilisé pour le bardage des murs extérieurs)

• Planchers et toitures

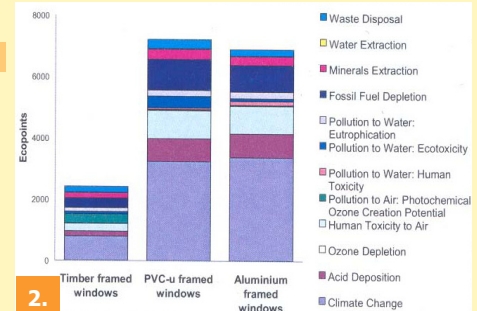
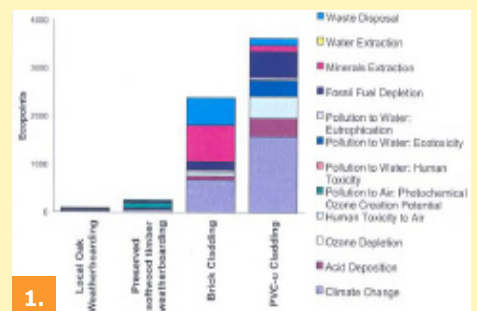
Béton préfabriqué, béton "pre-stressed"

• Fenêtres

Double vitrage (argon) "one low E¹ pane". Triple vitrage (krypton) "two low E pane". Cadres de fenêtres en bois au lieu de PVC ou d'aluminium.

• Isolation

Laine de roche pour les parois et terrasses.



1. Indicateurs de l'empreinte écologique du chêne local (bardage de façades) vs autres choix de matériaux plus polluants.

2. Indicateurs de l'empreinte écologique des cadres de fenêtres en bois vs autres choix de matériaux plus polluants.

BIODIVERSITÉ ET PAYSAGE



PAYSAGE NATUREL



Bien que le projet soit de haute densité, il a réussi à concilier l'équilibre entre les espaces construits et le paysage naturel.

- BedZed a encouragé la biodiversité en dotant le projet d'une variété d'espaces verts; chaque unité de logement/poste de travail a accès à son propre jardin, terrasse ou balcon.
- Au cœur du développement se trouve une place ouverte avec des plantes aromatiques et tolérantes à la sécheresse telles que la lavande et le romarin.
- Des arbres ont été plantés le long de toutes les routes d'accès au projet, ainsi qu'une avenue d'arbres qui définit l'axe piéton nord/sud allant de la « place centrale » jusqu'au Parc Naturel.



PLANTATION SUR LE SITE

La plantation autour du périmètre du site est indigène pour encourager et promouvoir des écosystèmes de faune et de flore et augmenter ainsi la biodiversité.

- A leur arrivée, les habitants se voient offrir un stage et de l'équipement, dans le but de les encourager à cultiver eux-mêmes une partie de leur nourriture. Les habitants disposent d'un jardin, et peuvent en principe faire la demande d'une parcelle de terre sur le site même de Bedzed.

UTILISATION DE RESSOURCES ALIMENTAIRES LOCALES

BioRegional a proposé certaines initiatives pour réduire l'impact de la consommation d'aliments sur l'environnement, par exemple la mise en place d'un réseau d'agriculteurs fournissant aux résidents de Bedzed des aliments locaux et de saison (fruits, légumes, vins et bières).

Cette initiative permet de réduire les consommations d'énergie induites par le transport et le chauffage de serres. En outre, les aliments fournis sont frais, non traités et non emballés, conformément aux principes de respect de l'environnement. L'initiative permet par ailleurs de redynamiser l'industrie agricole locale et de développer de nouveaux points de vente directe, lien social entre consommateurs et producteurs.



INTÉGRATION ET MIXITÉ SOCIALE



MIXITÉ SOCIAL

Le site mélange plusieurs catégories sociales, préservées par l'attribution des 82 logements gérée par la société Peabody Trust.

- Un tiers des ménages appartiennent aux classes aisées (cadres supérieurs et professions libérales), qui ont accès à la **propriété (34 logements)**
- un tiers des ménages relèvent d'une classe intermédiaire (infirmières, professeurs, pompiers, policiers et autres fonctions clés bénéficiant d'aides publiques) et ont accès à la **co-propriété (23 logements)**.
- un tiers des ménages sont à faible revenu et bénéficient d'un loyer modéré (**HLM**), (**25 logements**)



MIXITÉ TYPLOGIES LOGEMENT

Des typologies diverses ont été conçues pour le projet de BedZED: studios, maisonnettes et unités logement/travail (1 à 4 chambres)

ASPECTS ÉCONOMIQUES

Principaux postes d'investissement.

Le coût total du développement de BedZED est d'environ GBP 24.5 millions. Il est distribué de la façon suivante :

- 14 millions pour les coûts de construction
- 2,5 millions pour les taxes professionnelles,
- 0,5 million pour les coûts de planification et le contrôle de la construction.

Les coûts de construction étaient de 930 GBP/m² pour les logements, de 752 GBP/m² pour les bureaux et de 636 GBP/m² pour les commerces.

Les coûts des travaux, hors conception et contrôle, ont atteint près de 7,25 millions de GBP.



ASPECTS ÉCONOMIQUES

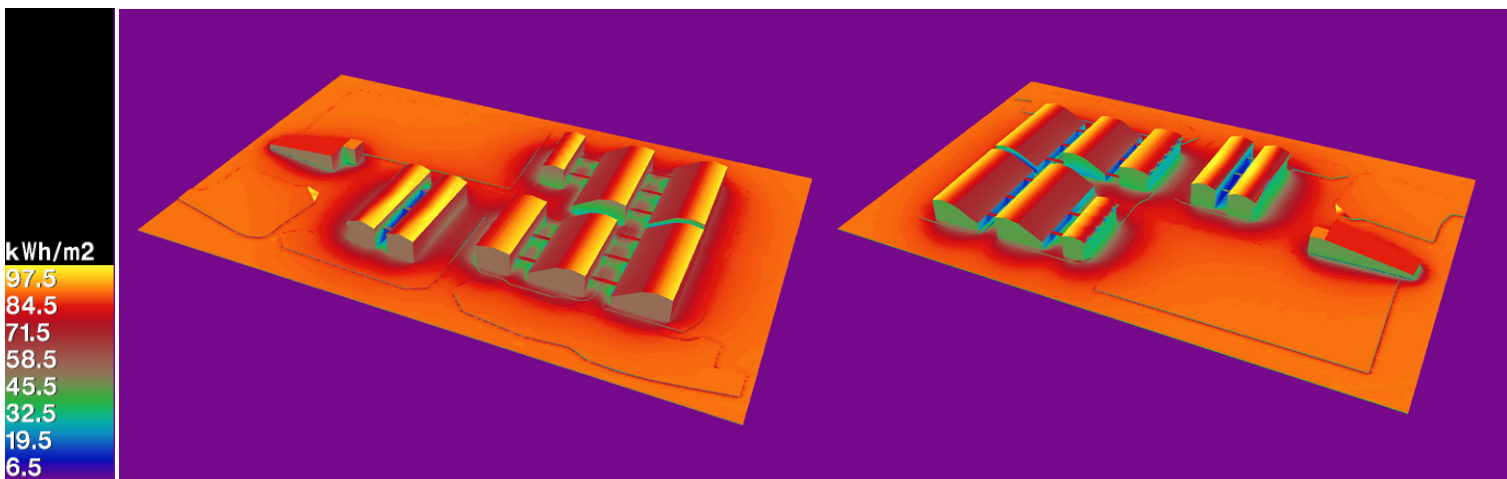
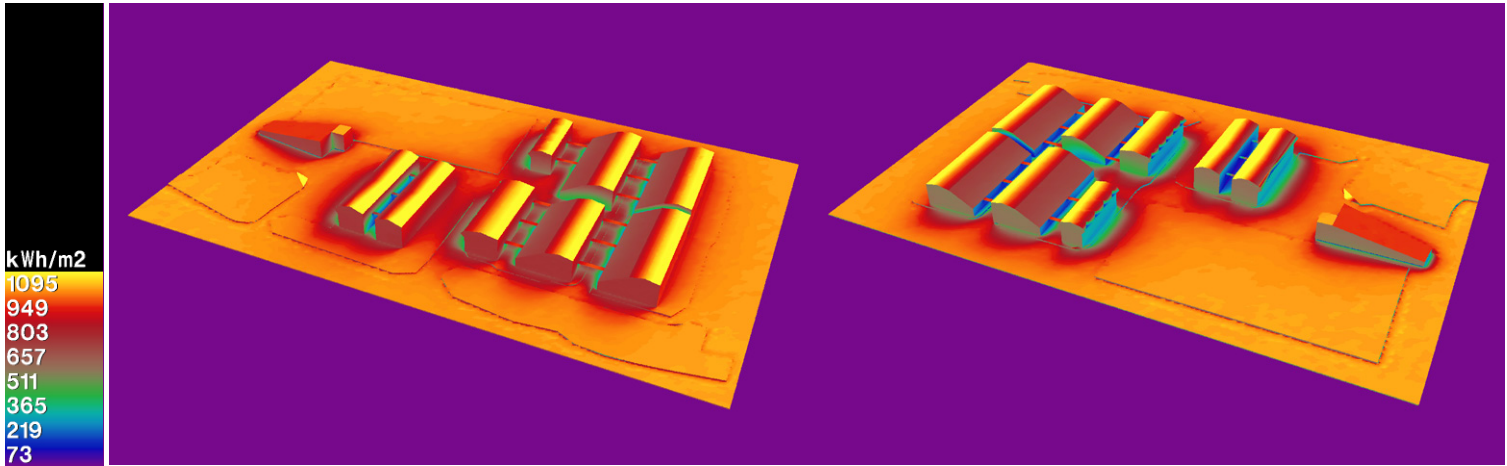
En conclusion, le prix d'un logement à BedZED est d'à peu près 20% plus élevé que le prix moyen de l'immobilier dans cette banlieue, mais bénéficie de services locaux améliorés et d'une baisse drastique des charges d'exploitation.

Le surcoût de construction n'est pas totalement couvert par la vente des logements et des bureaux, comme cela avait été prévu par Peabody Trust. Le projet bénéficie cependant d'un soutien de la part de la ville à travers la cession du foncier de 1.7 hectares au-dessous du prix du marché. De plus, la commission européenne a accordé une aide de 10% du coût total du projet, soit 2.5 millions de livres.

Le reste du surcoût a été totalement pris en charge par la société Peabody Trust (qui a financé le projet), dans le cadre de ses activités caritatives dans le domaine du logement.



Irradiation solaire



Au sud du site, où la forme des bâtiments est sculptée de façon à optimiser l'accès des rayons solaires aux façades sud de la prochaine barre de bâtiments (au nord), l'irradiation solaire ressemble à celle de façades sud non-ombragées. Les concepteurs ont ainsi identifié une manière de mettre en place un quartier à haute densité sans impact négatif sur la disponibilité de l'irradiation solaire. Ce n'est pas le cas des bâtiments situés au nord du site, où l'irradiation incidente sur la façade sud du bâtiment le plus au nord est diminuée de manière significative. Cependant, ce dernier bâtiment était destiné à abriter des activités commerciales et des services.

Une tendance similaire peut être observée pour un ciel cumulatif d'hiver (période de chauffe). Dans ce dernier cas, on constate cependant une réduction de l'irradiation sur les façades sud de la barre de bâtiments situés plus au nord ; particulièrement au niveau du rez-de-chaussée. Cette réduction reste néanmoins assez modeste.

DESCRIPTIF



Objectif : Atteindre « zéro émission » de carbone en intervenant sur l'habitat, les transports, l'approvisionnement et le développement local. Création d'un quartier mixte, dense et ne générant aucune émission polluante, dont l'empreinte écologique globale sera diminuée de 50% par rapport à la moyenne nationale.

**Beddington Zero Energy (fossil) Development**

Situé au sud-est de Londres, sur une ancienne friche urbaine, accueille 82 appartements, des bureaux, du commerce, un centre médico-social, un complexe sportif, un café et un restaurant.

STRATÉGIES

- **Gains solaires passifs**: Logements orientés au sud avec des serres de trois étages.
- **Panneaux photovoltaïques** sur 777 m² de façades et toitures.
- **Unité de co-génération** (électricité - chauffage) fonctionnant par combustion de copeaux de bois.
- **Matériaux naturels**, recyclés ou récupérés provenant d'un rayon de 60 km maximum du site.
- **Transport** : Mobilité douce, politique du «piéton prioritaire». Aucune place de parking allouée spécifiquement à un logement.
- Traitement local des **eaux usées**, utilisation maximale de **l'eau de pluie**.
- **Ventilation passive** avec récupération de chaleur (double flux).
- **Mixité fonctionnelle et sociale** : Propriété, copropriété, HLM

URBANISME

Surface de l'opération : 1,7 ha
Densité de population : 147/ha
Nombre de logements: 82

(Coefficient d'Occupation du Sol)
COS = 0.35

(Coefficient d'Utilisation du Sol)
CUS = 0.82

Densité logements/bureaux: 100 logements et 200 bureaux par hectare (excepté la surface des terrains de sport)

Hauteur de bâtiments : Les logements sont répartis en blocs R+2

Activités : 2'500 m² de bureaux et de commerces, un espace communautaire, une salle de spectacles, des espaces verts publics et privés, un centre médico-social, un complexe sportif, une crèche, un café et un restaurant

Typologies : Appartements, maisonnettes et maisons de ville. Ils comprennent une à trois chambres.

Espaces verts : 5000 m² d'espaces verts sont disponibles et majoritairement occupés par des équipements sportifs publics. Au nord, un éco-parc de 18 hectares est en projet. De plus, 71 des 82 logements bénéficient d'un jardin privatif de 8 à 25 m² au niveau du rez-de-chaussée ou sur les toits-terrasses.

Caractéristiques Urbanistiques et Architecturales

Le quartier présente une forte densité et une occupation très importante. La construction s'est fait selon une logique de «gradins», avec une succession de terrasses et une hauteur de (R+2). La simplicité de cette morphologie du quartier a permis une optimisation au niveau de la performance énergétique.

Au niveau de la qualité spatiale, les postes de travail (convertis en logements) orientés nord, n'ont pas les mêmes qualités que les logements orientés sud. Il y a une faiblesse du plan sur certains aspects comme la position de la cuisine située au fond de l'espace principal de séjour dans un renfoncement. Elle est réduite au minimum et a une position très accessoire.

La position de la mezzanine en coupe nous montre de plus qu'elle n'a qu'un faible contact avec la lumière extérieure par cette ouverture zénithale.

Au niveau urbain, le quartier est de taille trop réduite pour justifier la création de grands complexes scolaires ou de rassemblement (salle polyvalente), ce qui rend difficile le développement d'une dynamique de quartier. Il offre essentiellement du logement et il manque de relations et

ÉNERGIE

CONSUMMATION ÉLECTRIQUE

2003

Les résidents utilisent en moyenne 3 kWh par personne par jour, ce qui représente une réduction de 25% par rapport à la moyenne du Royaume Uni de 4 kWh par personne par jour.

2007

Consommation électrique moyenne 2007

- 3.4 kWh/personne/jour
- 2579 kWh/logement/ an
- 34.4 kWh/m²/an

Les logements utilisent 2,579 kWh d'électricité par an, ce qui représente une réduction de 45% par rapport à la moyenne à Sutton. Les propriétaires consomment plus d'électricité que les locataires des unités HLM.

CONSUMMATION CHAUFFAGE / ECS

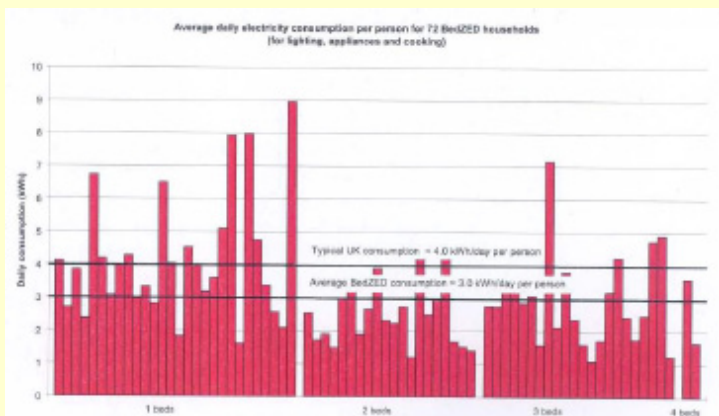
2003

- Consommation d'eau chaude : 6 kWh/logement/jour, représentant une **réduction de 57 %** par rapport à la moyenne du Royaume Uni (14.1 kWh).
- Consommation d'eau chaude (chauffage) : 16.2kWh/m²/an, représentant une **réduction de 88%** par rapport à la moyenne du Royaume Uni (140kWh/m²/an).

2004

Consommation d'eau chaude (chauffage) et sanitaire, avec l'utilisation de l'Unité de Cogénération : 68 kWh/m²/an, ce qui représente **66% de réduction** comparé à la moyenne du Royaume Uni.

ÉNERGIE



ENERGIES RENOUVELABLES

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

2003
777 m² de panneaux photovoltaïques produisant 31.2 MWh, ou 10.5% de la demande électrique du projet.

2006
20 % des besoins électriques du site sont fournis par le pv, au lieu d'alimenter les batteries des voitures électriques tel que prévu au début. Actuellement il n'y a aucune voiture électrique dans le quartier.

UNITÉ DE COGENERATION

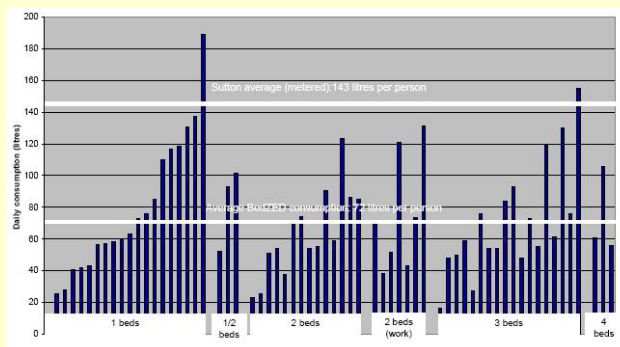
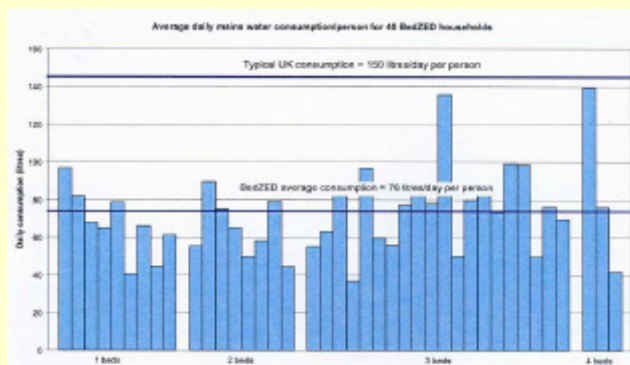
2005
L'unité cesse son fonctionnement à cause de contraintes diverses:

- utilisation d'équipements nouveaux et non testés tels que le système d'évacuation automatique de cendres.
- à cause du bruit produit, limitation du fonctionnement de l'unité à des horaires spécifiques de la journée, avec une réduction de son efficacité à la clé.

EAU ET DÉCHETS

GESTION DES EAUX

- En 2007 les résidents ont utilisé en moyenne 72 litres/personne/jour, à comparer à la moyenne locale (Sutton) des immeubles mesurées de 143 litres/personne/jour (50% réduction), et la moyenne locale pour tous les immeubles de 171 litres (58% de réduction).
- On estime que les résidents de BedZED utilisent 15 litres d'eau de pluie par jour, ce qui augmente la consommation totale d'eau à 87 litres par personne, donc une réduction de 40% en comparaison avec la moyenne du Royaume Uni (150 litres/personne/jour).
- « The Green Water Plant » n'est plus utilisée depuis 2007 car elle n'est pas financièrement viable. Le système a été surdimensionné au niveau technologique et d'échelle pour un quartier de cette taille.



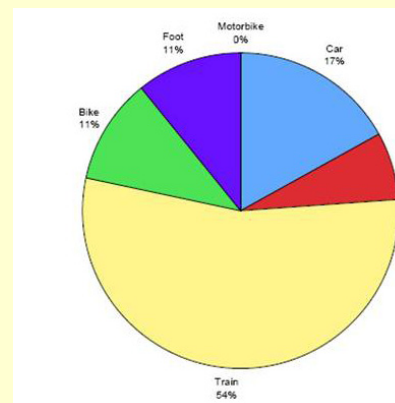
GESTION DES DÉCHETS

- Les résultats du « monitoring » des bacs de poubelle à BedZED montrent un taux de recyclage de 26% (en poids), soit seulement 1% de différence avec la moyenne de recyclage à Sutton (25%).
- Les résidents compostent 10% de leurs déchets contre 9% en moyenne de compostage à Sutton, ce qui n'est pas une réduction très importante.

TRANSPORT

- 71% des résidents de Sutton ont au moins une voiture, contre 59% de propriétaires de voitures à BedZED. La réduction est en partie attribuée au système de « car-sharing » présent dans le quartier avec 3 voitures en location utilisées en moyenne 4 heures/jour.
- Aucun des résidents de BedZED ne possède de voiture électrique, malgré la fourniture d'électricité « verte » gratuite provenant de panneaux photovoltaïques, l'essence gratuite et la réduction du prix de parking.
- Pour décourager la possession de voitures, les places de parking coûtent 220 GBP/an, mais ces mesures n'ont pas eu de succès puisque les résidents ont choisi de se garer dans des rues périphériques au projet ou dans des quartiers voisins.

- Seuls 17% des résidents de BedZED utilisent la voiture (ou d'autres véhicules à moteur) pour se déplacer au travail, pourcentage très bas en comparaison avec la moyenne à Sutton qui est de 49%.



CONCLUSIONS

La vision des promoteurs et clients du projet de BedZED était de produire un développement exemplaire de mixité d'activités, dans lequel les trois piliers de la durabilité, soit les aspects sociaux, économiques et environnementaux soient intégrés.

Grace à l'approche holistique, BedZED a profité d'une attention considérable de la part de communauté de conception urbaine, et continue à servir comme source d'inspiration aux architectes, ingénieurs et urbanistes.

Quelques **points forts** à répliquer pour les futurs projets urbains :

- **Approche:** Une des qualités principales de ce projet réside dans l'approche globale: tous les principes clé de la durabilité ont été pris en compte.
- **Tracé du site :** La distribution des bâtiments sur le site a été conçue afin de maximiser la disponibilité d'irradiation solaire.
- **Conception de la forme et la façade :** La forme construite est compacte et l'enveloppe est très bien isolée en minimisant les ponts thermiques, par contre les façades orientées au sud ont été conçues pour maximiser l'utilisation de tout le rayonnement solaire disponible.
- **Récupération de la chaleur :** Un système de ventilation naturelle innovateur avec un échangeur de chaleur intégré minimise les pertes de chaleur pendant le processus.
- **Énergie grise :** Des mesures ont été prises pour spécifier l'usage de matériaux avec une énergie grise réduite.
- **Approvisionnement de l'énergie :** Des panneaux photovoltaïques ont été intégrés sur les serres orientées au sud.
- **Utilisation de l'eau :** Utilisation efficace de l'eau (toilettes, douches, robinets, pré-équipement d'appareils à faible consommation d'eau). L'eau de pluie est récupérée pour arroser les jardins et alimenter les chasses d'eau.
- **Traitement de déchets :** Chaque appartement est équipé de bacs à plusieurs compartiments pour encourager le recyclage.
- **Logement social :** Une combinaison de modalités d'accès aux logements (propriété, copropriété, HLM) assure la mixité de groupes sociaux dans le quartier.
- **Suivi-Performance :** Un travail intensif de contrôle de la performance a été utile pour mieux comprendre le fonctionnement et les succès relatifs du quartier et identifier les divergences des prédictions de consommation d'énergie, d'eau et de production des énergies renouvelables, afin de prendre des mesures correctives.

Faiblesses que les concepteurs devront éviter lors de projets futurs:

- **Technologies innovantes :** Le risque des technologies démonstratives nouvelles, c'est qu'elles peuvent souffrir de problèmes d'application comme c'est le cas de l'unité de cogénération et du système de traitement des eaux, qui actuellement ne marchent plus, ainsi affectant négativement la performance des projets.
- **Transport :** Les coûts élevés des places de parking ainsi que la livraison gratuite d'électricité n'étaient pas suffisants pour décourager la possession de voitures et encourager le « car-sharing », car les voitures se garent dans les quartiers voisins, ainsi générant de la compétition pour les places de parking dans ces quartiers.
- **Diversité d'usage (bâtiment) :** La demande envisagée pour les unités avec poste de travail n'a pas été atteinte. En conséquence, la majorité de ces unités ont été transformées en logements, ce qui les rend moins performantes que leurs équivalents orientés sud.
- **Logement social :** Le succès du quartier est tel que le prix marchand des unités a augmenté par rapport aux propriétés voisines. Quelques copropriétaires ont vendu leurs propriétés à des familles à revenus plus élevés, ce qui va à l'encontre des buts recherchés.
- **Centre de visiteurs:** Le quartier est victime de son propre succès, dans le sens qu'il attire beaucoup de visiteurs, fait qui perturbe la vie privée des résidents. Nombre de résidents ont l'impression d'être dans un bocal, en train de vivre leurs vies pendant que le monde extérieur les regarde; ils sont ainsi devenus susceptibles aux questionnaires et photographies des visiteurs.
- **Modélisation de la performance :** Aucun outil de modélisation n'a été utilisé pour prédire la performance énergétique de l'éco-quartier BedZED.
- **Suivi (contrôle) performance :** Aucun système automatisé n'a été installé pour mesurer et enregistrer des informations relatives à la performance du projet.

BIBLIOGRAPHIE

- **BedZED Monitoring Report 2007,** Bioregional Development Group, 2007
- Bioregional Development Group. **BedZED Construction materials report part.1,** Octobre 2003
- Bioregional Development Group. **BedZED Toolkit for carbon neutral developments. part.2,** mars 2008
- **Quartiers Durables- Guide d'expériences européennes.** ARENE Île-de-France : imbe 2005
- **Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe.** ADEME. Février 2008

Sites internet :

- <http://www.lille-metropole-2015.org/ADU/travaux/puca/fiche6.pdf>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>
- http://www.cerdd.org/IMG/pdf/Bedzed_part1-2.pdf
- <http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr>