



un lieu  
**universcience**

---

# HABITER DEMAIN

## RÉ-INVENTONS NOS LIEUX DE VIE

---

Cet « itinéraire de visite » constitue une aide à la découverte de l'exposition HABITER DEMAIN, RÉ-INVENTONS NOS LIEUX DE VIE (du 4 décembre 2012 au 10 novembre 2013).

Le questionnaire porte sur une sélection d'éléments et comporte peu de questions. Le « parcours » proposé, linéaire, se déroule autour de supports variés (photographies, films, dispositif sensoriel, multimédia et élément interactifs, maquettes, etc.) qui sollicitent l'observation, déclenchent des émotions et offrent de multiples occasions d'échanger avec des pairs. Chaque élève dispose d'un « itinéraire de visite ». Les pages de réponses seront ensuite remises par l'enseignant.

Au sommaire :

- Le questionnaire (page 1)
- Les réponses (page 8)
- Le « Dossier ressources » comprenant 4 rubriques : Préparez votre découverte de l'exposition... (page 14) ; Poursuivez votre découverte de l'exposition... (page 16) ; Liens avec les programmes scolaires (page 18) ; Sélection de textes d'exposition (page 20).

---

Niveaux primaire (cycle 3), collège et lycée

---

1 heure



## SUJET de l'exposition

L'avenir de l'habitat est à la croisée d'enjeux humains, sociétaux et planétaires. Comment assurer un logement sain et confortable à une population toujours croissante tout en préservant la planète ?

Les défis sont urgents à relever : réchauffement climatique, épuisement des ressources, crise énergétique, extension des villes, inégalités croissantes et, notamment pour l'Europe, vieillissement de la population...

De nombreuses initiatives émergent, donnant un aspect séduisant aux transformations en cours. Penser l'habitat n'est plus l'apanage des seuls spécialistes mais concerne chacun de nous, dans ses choix de consommateur et de citoyen. Des solutions techniques existent, mais, surtout, une notion s'impose : le partage.

Cette exposition ne donnera pas de solution immédiate à votre problème de chauffage. Elle ne vous guidera pas dans votre choix d'un logement, neuf ou ancien. Elle pointe les paradoxes de nos modes de vies, elle livre des pistes utiles, elle nous révèle le lien intime qui unit l'habitat à la société.

*Texte d'exposition*

## Cette exposition a été **ÉCOCONÇUE** !

Avec l'écoconception, l'impact de l'exposition sur l'environnement est sensiblement réduit, pour chaque phase, de la conception au démontage final. Nos exigences en matière de qualité, d'esthétique et de coût restent les mêmes.

### Conception et fabrication

- 80 % des matériaux utilisés ont un faible impact sur l'environnement : bois certifié PEFC (label garantissant que la provenance du bois est conforme à la gestion durable des forêts), lasures non polluantes.
- Le linoléum (société TARKETT) et la moquette (société DESSO) sont écoconçus et certifiés Cradle to Cradle®\*.
- Les cloisons de la salle d'animation sont en carton recyclable.
- Les découpes de matériaux ont été étudiées pour limiter les chutes.
- Les déchets de bois ont été valorisés.
- Des clauses d'écoconception sont intégrées aux cahiers des charges.

### Exploitation

- Montage « propre » de l'exposition.
- Tri sélectif des déchets.
- Optimisation du plan de charge des camions pour le transport.
- Plan d'itinérance sur une durée de 4 ans.
- Éclairages basse consommation.
- Sensibilisation du public à l'écoconception à travers des éléments d'exposition.

### Démontage

- Démontage « propre » de l'exposition.
- Tri sélectif des déchets.
- Retour des matériaux certifiés Cradle to Cradle®\* aux entreprises en fin de vie.

\* Ces produits sont respectueux de l'environnement et 100 % recyclables et /ou recyclés.



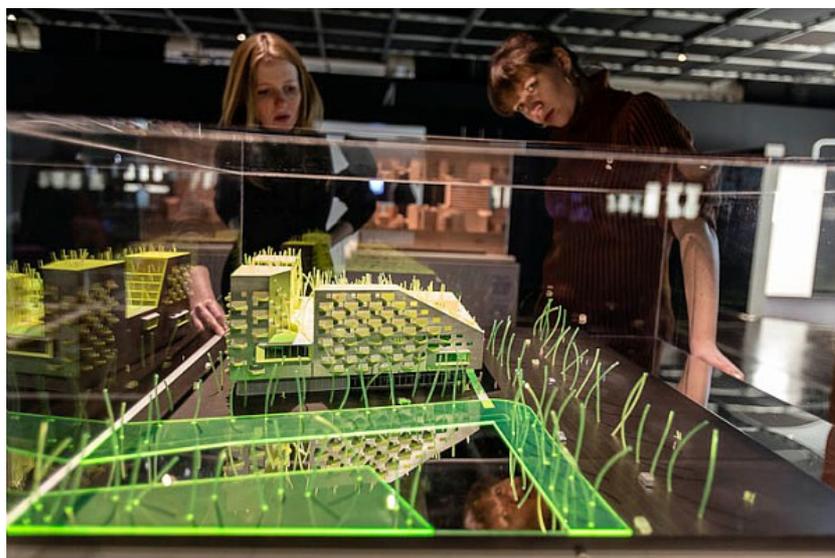
un lieu  
**universcience**



# HABITER DEMAIN

## RÉ-INVENTONS NOS LIEUX DE VIE

Le questionnaire



Aménagement des docks de Saint-Ouen (Seine-Saint Denis)  
© CSI/A. Robin



En 2050, les deux tiers de la population vivront en ville.  
© George Hammerstein / Corbis

### Découpage de l'exposition

Le premier espace que vous trouvez à l'entrée de l'exposition permet de repérer en un instant les enjeux de l'habitat d'aujourd'hui et des 20 prochaines années, à l'échelle de la planète. Ensuite, l'exposition se décompose en îlots associés à deux grands thèmes : HABITER et CONSTRUIRE

## ENTRÉE : Comment faire face aux défis ?

1. De grandes photographies couvrent les murs de la salle qui marque l'entrée de l'exposition. Elles sont associées à cinq problématiques. Lesquelles ?  
Pouvez-vous préciser ce qui vous semble important à retenir de chacune d'elles ?

---

---

---

---

---

---

Rendez-vous dans la première salle à gauche en sortant : HABITER « Modes de vie »

L'exposition se décompose en îlots associés à deux grands thèmes : HABITER et CONSTRUIRE

## HABITER

### Ilot 1 « Modes de vie »

« Bonjour chez-vous » (Film - Durée : 5 min)

Depuis 40 ans, les modes de vie ont changé et avec eux, les façons d'occuper l'espace. Ce film retrace l'évolution de l'habitat.

*Diaporama*

Intéressez-vous aux écrans situés sur l'un des murs de cette salle. Les photographies que vous découvrez montrent la diversité et l'originalité des lieux de vie dans le monde. Chaque écran est consacré à un thème : HABITAT INSOLITE - HABITAT ET NATURE - OBJETS DE L'HABITAT - HABITAT NOMADES. Choisissez une image et commentez-la.

---

---

---

---

### Ilot 2 « Questions de santé »

*A votre santé ! (Film - Durée : 4 min)*

2. À l'intérieur de notre habitat, différentes sources de nuisances existent : sonores, éclairage de mauvaise qualité ou insuffisant et surtout des problèmes de pollution d'air intérieur, dus à nos activités et aux émanations nocives de différents produits ou objets. Pouvez-vous citer quelques exemples ?

---

---

3. Quelles sont les solutions simples à mettre en œuvre chez soi, pour vivre dans un environnement moins pollué ?

---

---



Soulevez un bouchon, sentez, puis appuyez sur le bouton pour découvrir ce qui se cache derrière l'odeur (« Odorama »). © CSI/A. Robin

### « Odorama » (Dispositif sensoriel)

4. Découvrez ce qui se cache derrière les odeurs de nos maisons. Que sent le monoxyde de Carbone ?

Le soufre     Le cuir     Rien     Le gaz

### Ilot 3 « Habitat intelligent »

#### Maison « intelligente et communicante » (Multimédia collectif et interactif)

Le multimédia collectif, sur la table à droite en entrant, permet d'agir sur le système de pilotage d'une maison dite « intelligente et communicante ».

#### « Objets rêvés » (Film - Durée : 5 min)

Ce film est à voir pour les séquences d'archives pleines d'humour.

### ILOT 4 « Normes et usage »

5. Vous entrez dans un espace habitable qui représente la surface minimale pour un logement décent en France (Décret N° 2002 - 120 du 30 janvier 2002). Sous vos pieds, découvrez le tracé des différents lieux de vie de ce logement. Quelle est sa surface ?

4 m<sup>2</sup>     9 m<sup>2</sup>     12 m<sup>2</sup>     16 m<sup>2</sup>

Vous abordez maintenant la seconde partie de l'exposition : CONSTRUIRE.  
Rendez-vous dans l'îlot 5 « CONSTRUIRE ET RÉNOVER » auquel sont associées les maquettes de projets de construction ou de réhabilitation de logements que vous allez croiser.

# CONSTRUIRE

## Ilot 5 « Construire et rénover »

### Texte introductif

6. Dans les années 1950, avec la crise du logement, il fallait construire en masse. Avec le « choc pétrolier » des années 1970, la consommation d'énergie est devenue une préoccupation. L'urgence aujourd'hui est de rendre cet habitat plus économe car le bâti actuel représentera...

40 %     50 %     60 %     70 %

...du parc immobilier de 2050.

### Maquette Tour Renoir, Paris 14e

7. Les quatre maquettes de l'exposition présentent des projets d'architectes.  
Dans la catégorie « rénovation », quelles solutions sont préconisées pour améliorer les 161 logements de la tour Renoir à Paris dans le 14<sup>e</sup> arrondissement ?

---

---

### Autres maquettes

8. Les autres maquettes concernent des projets de construction de logements et une maison individuelle « vertueuse » d'un point de vue énergétique.  
Quelles sont les solutions pouvant être mises en œuvre lors de la conception d'habitats neufs, pensés en fonction d'une moindre consommation d'énergie et d'un meilleur respect de l'environnement ? Citez-en au moins trois.

---

---

---

### Ilot 6 « Matériaux et innovation »

« Techniques au logis » (Film - Durée : 5 min)

Ce film vous fait visiter votre futur logement avec ses matériaux innovants qui vont sans doute transformer votre vie, en espérant que cela vous rende un peu plus heureux...

*Nouveaux vitrages (Élément interactif)*

9. Le verre entre de plus en plus dans la composition des façades, sur de grandes surfaces. Il apporte beaucoup de lumière et possède les mêmes caractéristiques isolantes que les murs : thermique et acoustique.

Quelles seront les atouts des nouveaux vitrages sous l'effet d'un faible courant électrique ?

---

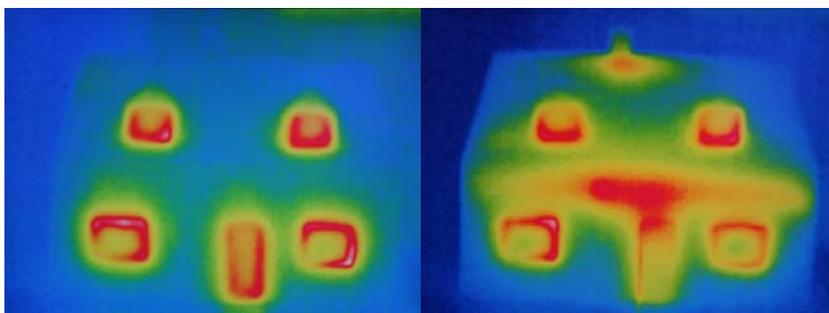
---

### Ilot 7 « Température de confort »

*Fuite de chaud (Manipulation)*

10. La lutte contre le gaspillage d'énergie passe par une bonne isolation thermique. Pour l'évaluer, la technique de la thermographie qui utilise une caméra infrarouge permet de visualiser et de localiser les déperditions de chaleur. La couleur rouge correspond à des zones chaudes, la couleur bleue à des zones froides.

Tournez le plateau pour diriger les maisons vers la caméra thermique. Observez les fuites de chaleur sur l'écran et comparez-les. Laquelle des deux maisons est la mieux isolée ? A ou B ?



A

B



Moulinez ! Quelle puissance électrique obtenez-vous ?  
Quels appareils sont mis en marche ?  
Faut-il être plusieurs pour alimenter l'ordinateur, par exemple ?

## Ilot 8 « Économiser l'électricité »

### *Moulinez ! (Dispositif interactif)*

Ce dispositif interactif permet de transformer l'énergie que produit votre corps en mouvement en électricité. Mais parviendrez-vous de cette façon à alimenter les nombreux appareils de votre habitat ?

### *Texte introductif*

11. L'habitat est grand consommateur d'électricité : électroménager, ordinateurs, téléphones, audio-visuel, jeux vidéo... L'efficacité énergétique ne cesse de s'améliorer mais la consommation électrique des ménages a doublé en vingt-cinq ans. Quelles sont les choix et les comportements à suivre pour économiser l'énergie ? Citez-en au moins trois.

---

---

---



un lieu  
**universcience**



# HABITER DEMAIN

## RÉ-INVENTONS NOS LIEUX DE VIE

Les réponses



Reconstitution d'un espace habitable d'une surface minimale pour un logement décent en France - Décret N° 2002 - 120 du 30 janvier 2002 (ILOT 4 « NORMES ET USAGE ») © CSI/A. Robin

*« Un logement est considéré comme décent lorsqu'il est doté des éléments le rendant conforme à l'usage d'habitation, qu'il respecte des normes minimales d'habitabilité et qu'il ne présente pas de risques manifestes pour la sécurité physique ou à la santé de ses occupants. Un logement faisant l'objet d'un arrêté d'insalubrité (logement insalubre) ou de péril (édifice menaçant ruine) ne saurait être considéré comme un logement décent ».*

Décret no 2002-120 du 30 janvier 2002.

# RÉPONSES

## ENTREE : Comment faire face aux défis ?

1. De grandes photographies couvrent les murs de la salle qui marque l'entrée de l'exposition. Elles sont associées à cinq problématiques. Lesquelles ?

Pouvez-vous préciser ce qui vous semble important à retenir de chacune d'elles ?

**Densité urbaine** - Depuis 2007, le nombre d'urbains dépasse celui des ruraux dans le monde. En 2050, les deux tiers de la population vivront en ville. Cette explosion démographique concernera à 90 % les mégalopoles du Sud et leurs bidonvilles.

**Vieillesse de la population** - Aujourd'hui, les plus de 60 ans sont 606 millions sur terre et les plus de 80 ans, 69 millions. En 2050, ils seront respectivement 2 milliards et 379 millions. Ces chiffres posent la question d'un habitat adapté au vieil âge.

**Salubrité** - L'insalubrité concerne 37 % des urbains dans le monde. 800 millions de personnes sont privés d'eau potable. 2,5 milliards manquent de sanitaires.

**Changements climatiques** - Sécheresses, inondations, tempêtes : le dérèglement climatique lié au réchauffement de la planète aura de plus en plus d'impact sur la vie des hommes et d'incidence sur leur habitat.

**Augmentation de la population** - Selon l'ONU, en 2050, nous serons 9 milliards d'individus à peser sur l'environnement et les ressources naturelles. La croissance démographique sera plus marquée dans les régions en développement.

Texte VIVRE ENSEMBLE (Préambule)

## HABITER

### Ilot 2 « Questions de santé »

À votre santé ! (Film - durée : 4 min)

2. À l'intérieur de notre habitat, différentes sources de nuisances existent : sonores, éclairage de mauvaise qualité ou insuffisant et surtout des problèmes de pollution d'air intérieur, dus à nos activités et aux émanations nocives de différents produits ou objets. Pouvez-vous citer quelques exemples ?

La pollution de l'air à l'intérieur de notre habitat provient de nos activités (cuisson, combustions d'encens, etc.) et des émanations nocives de différents produits (d'entretien, peintures, etc.) ou encore d'objets (meubles en aggloméré, parquet, etc.). Il faut donc se soucier de la qualité de l'air intérieur autant que de l'air extérieur, car nous passons la majorité de notre temps à l'intérieur.

3. Quelles sont les solutions simples à mettre en œuvre chez soi, pour vivre dans un environnement moins pollué ?
- Limiter les produits d'entretien
  - Les doser
  - Aérer

« Odorama » (Dispositif sensoriel)

4. Découvrez ce qui se cache derrière les odeurs de nos maisons. Que sent le monoxyde de Carbone ?

Le soufre     Le cuir     Rien     Le gaz

Et oui ! Une odeur de rien peut présenter un réel danger !! Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz asphyxiant, inodore et incolore, produit par des poêles ou chauffe-eau défectueux fonctionnant au gaz, bois, charbon, essence, fuel ou éthanol. Son inhalation provoque une intoxication chronique ou aiguë, parfois mortelle<sup>1</sup>. Cependant, certains symptômes annonciateurs d'une intoxication existent : maux de têtes, vertiges, vision floue, fatigue, nausées et vomissements sont notamment les premiers

---

<sup>1</sup> Avec une centaine de décès en moyenne par an, le monoxyde de carbone est la première cause de mortalité accidentelle par toxique en France. Entre le 1er septembre et le 31 mars 2012, 3228 personnes ont été exposées à des émanations de CO et parmi elles, 541 ont été hospitalisées (Chiffres du Ministère des affaires sociales et de la santé)  
<http://www.sante.gouv.fr/les-intoxications-au-monoxyde-de-carbone.html>

signes qui doivent alerter. Bien identifiés, ils permettent de réagir rapidement et d'éviter le pire. Une ventilation insuffisante accroît le risque.

### Ilot 4 « Normes et usage »

5. Vous entrez dans un espace habitable qui représente la surface minimale pour un logement décent en France (Décret N° 2002 - 120 du 30 janvier 2002). Sous vos pieds, découvrez le tracé des différents lieux de vie de ce logement. Quelle est sa surface ?

4 m<sup>2</sup>     9 m<sup>2</sup>     12 m<sup>2</sup>     16 m<sup>2</sup>

Cet espace représente en effet la surface habitable minimale pour un logement décent, en France : 9 m<sup>2</sup> au sol sous une hauteur au moins égale à 2,20 m soit un volume de 20 m<sup>3</sup>.

## CONSTRUIRE

### Ilot 5 « Construire et rénover »

#### *Texte introductif*

6. Dans les années 1950, avec la crise du logement, il fallait construire en masse. Avec le « choc pétrolier » des années 1970, la consommation d'énergie est devenue une préoccupation. L'urgence aujourd'hui est de rendre cet habitat plus économe car le bâti actuel représentera...

40 %     50 %     60 %     70 %

...du parc immobilier de 2050.

#### *Maquette Tour Renoir, Paris 14e*

7. Les quatre maquettes de l'exposition présentent des projets d'architectes. Dans la catégorie « rénovation », quelles solutions sont préconisées pour améliorer les 161 logements de la tour Renoir à Paris dans le 14e arrondissement ?

L'isolation des façades et de la toiture, la création de loggias (apport solaire et gain de surface habitable) et la mise en place de vitrages réfléchissants.

### *Autres maquettes*

8. Les autres maquettes concernent des projets de construction de logements et une maison individuelle « vertueuse » d'un point de vue énergétique.

Quelles sont les solutions pouvant être mises en œuvre lors de la conception d'habitats neufs, pensés en fonction d'une moindre consommation d'énergie et d'un meilleur respect de l'environnement ? Citez-en au moins trois.

- Isolation thermique et acoustique
- Exploitation d'énergies renouvelables
- Toitures et terrasses végétalisées (espace extérieur végétalisé)
- Récupération et gestion des eaux pluviales
- Matériel hydro-économe
- Utilisation de matériaux respectueux de l'environnement
- Pièges à lumière

### **Ilot 6 « Matériaux et innovation »**

#### *Nouveaux vitrages (Élément interactif)*

9. Le verre entre de plus en plus dans la composition des façades sur de grandes surfaces. Il apporte beaucoup de lumière et possède les mêmes caractéristiques isolantes que les murs : thermique et acoustique.

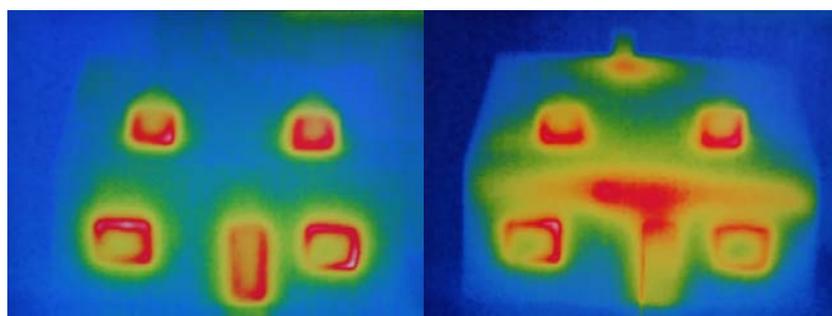
Quelles seront les atouts des nouveaux vitrages sous l'effet d'un faible courant électrique ?

Les vitrages « nouvelle génération » pourront passer de l'état transparent à l'état translucide et inversement. Ils pourront changer de couleur ou s'opacifier pour contrôler les apports lumineux. Ils pourront même être autonettoyants, du moins permettront-ils aux salissures et aux poussières de glisser plus facilement.

### Ilot 7 « Température de confort »

#### *Fuite de chaud (Manipulation)*

10. La lutte contre le gaspillage d'énergie passe par une bonne isolation thermique. Pour l'évaluer, la technique de la thermographie qui utilise une caméra infrarouge permet de visualiser et de localiser les déperditions de chaleur. La couleur rouge correspond à des zones chaudes, la couleur bleue à des zones froides. Tournez le plateau pour diriger les maisons vers la caméra thermique. Observez les fuites de chaleur sur l'écran et comparez-les. Laquelle des deux maisons est la mieux isolée ? A ou B ?



A

B

Les déperditions de chaleur se situent au niveau des parois mal isolées, des fenêtres, des ponts thermiques aux jonctions entre les murs intérieurs et enfin, au niveau de la toiture. 30% de la chaleur s'échappe par le toit, puis par la façade et les fenêtres. Sur la photo de gauche, le toit est quasi invisible (bleu) donc froid. La chaleur reste à l'intérieur de la maison.

### Ilot 8 « Économiser l'électricité »

#### *Texte introductif*

11. L'habitat est grand consommateur d'électricité : électroménager, ordinateurs, téléphones, audio-visuel, jeux vidéo... L'efficacité énergétique ne cesse de s'améliorer mais la consommation électrique des ménages a doublé en vingt-cinq ans. Quelles sont les choix et les comportements à suivre pour économiser l'énergie ? Citez-en au moins trois.
- S'équiper d'appareils étiquetés de A à A+++
  - Réfléchir à ses pratiques
  - Choisir les éclairages les plus économes
  - Éteindre les appareils en veille ou utiliser des coupe-veille
  - Débrancher tous les chargeurs inutilisés



Hors-série du magazine Architectures à vivre publié à l'occasion de l'exposition « Habiter demain »

## DOSSIER RESSOURCES pour l'enseignant

Préparez votre découverte de l'exposition...

- Sur le site internet dédié à l'exposition [www.cite-sciences.fr/habiter-demain](http://www.cite-sciences.fr/habiter-demain)
- A la bibliothèque de la Cité des sciences et de l'industrie (Accès libre et gratuit - niveaux 0 et -1)

3 dossiers documentaires tous publics

*Habitat écologique : entrez dans l'éco-logis !*

Quelles sont les solutions concrètes pour construire écologique et vivre dans un habitat sain ? Quelles stratégies les différents acteurs de la construction mettent-ils en œuvre pour réaliser des bâtiments neufs ou améliorer des bâtiments existants à faible impact sur l'environnement ? [www.universcience.fr/fr/bibliotheque-bis/content/c/1248110460174/habitat-ecologique-entrez-dans-l-eco-logis/](http://www.universcience.fr/fr/bibliotheque-bis/content/c/1248110460174/habitat-ecologique-entrez-dans-l-eco-logis/)

*Terre crue : du grain de terre à l'habitat écologique*

Quels sont les avantages et les caractéristiques physiques de la terre crue dans l'habitat écologique ? Quelles sont les améliorations et les innovations apportées par la recherche pour une utilisation contemporaine de la terre crue ? [www.cite-sciences.fr/fr/bibliotheque-bis/content/c/1248106602670/terre-crue-du-grain-de-terre-a-l-habitatecologique/](http://www.cite-sciences.fr/fr/bibliotheque-bis/content/c/1248106602670/terre-crue-du-grain-de-terre-a-l-habitatecologique/)

### *Domotique : la maison numérique*

La domotique, la maison numérique, la maison connectée, la maison communicante, la maison intelligente. Plusieurs façons d'évoquer une maison plus confortable, plus fonctionnelle, capable de communiquer et de réagir de façon autonome.

[www.universcience.fr/fr/bibliotheque-bis/contenu/c/1239022244191/domotique-la-maison-numerique/](http://www.universcience.fr/fr/bibliotheque-bis/contenu/c/1239022244191/domotique-la-maison-numerique/)

### 2 sélections documentaires

#### *Habiter demain*

D'ici 20 ans, 60% des êtres humains seront des citoyens. Urbanistes, architectes, politiques et habitants rêvent à des villes plus humaines et plus respectueuses de la planète. Cette sélection montre l'effervescence d'idées et de réalisations pour repenser notre manière d'habiter ensemble.

[www.universcience.fr/fr/bis-pointdocs/pd/pd/1248134660624/-/p/1248126978215/iv/false](http://www.universcience.fr/fr/bis-pointdocs/pd/pd/1248134660624/-/p/1248126978215/iv/false)

#### *De la cabane au building*

On a tous besoin d'une maison, d'une cabane, d'un abri. L'architecture, la construction et l'organisation de l'habitat sont pourtant très divers et font parfois preuve d'une grande imagination.

[www.universcience.fr/fr/bis-pointdocs/pd/pd/1248135017592/-/p/1248126978215/iv/false](http://www.universcience.fr/fr/bis-pointdocs/pd/pd/1248135017592/-/p/1248126978215/iv/false)

### Sélections de livres, films, sites, dossiers et webdocs

<http://www.cite-sciences.fr/fr/bibliotheque-bis/contenu/c/1248135800296/l-habitat-du-futur-a-la-bibliotheque/>

- **Avec le hors-série du magazine « Architectures à vivre »**

Numéro spécial du magazine Architectures à vivre, publié à l'occasion de l'exposition « Habiter demain », 148 pages, 11,90 euros. En vente en kiosque.

Textes du commissaire scientifique de l'exposition Jean-Pierre TRAISNEL et de membres du comité scientifique de l'exposition Suzanne Déoux et François-Xavier Jeuland.

*Nous vivons une période de mutations profondes. Notre travail, nos déplacements, notre alimentation, nos comportements ou encore nos manières de construire et d'habiter sont appelés à évoluer à vitesse grand V.*

*Ce numéro spécial d'Architectures à vivre, premier opus d'une nouvelle série de publications intitulée Collection, accompagne l'exposition « Habiter demain : réinventons nos lieux de vie » qui a lieu à la Cité des sciences et de l'industrie (jusqu'au 10 novembre 2013).*

*Au fil de ses 148 pages, nous vous proposons quelques éléments de réponse, mêlant les utopies du siècle passé aux projets d'avant-garde et de recherche dans tous les domaines qui façonnent notre cadre de vie : de l'urbanisme au design, en passant par le paysage. Un regard optimiste porté sur l'habitat du futur qui se conjuguera au pluriel : expérimentations et démarches multiples, questions tous azimuts. Low ou high tech ? Préfabrication ? À la ville ou à la campagne ? Logements collectifs ou individuels ? Des pistes pleines d'avenir !*

## Poursuivez votre découverte de l'exposition...

- Avec les activités de médiation conduites par les médiateurs scientifiques de la Cité des sciences et de l'industrie (accès avec le billet d'entrée aux expositions) : [www.cite-sciences.fr/fr/cite-des-sciences/contenu/c/1248106154151/activites-et-animations](http://www.cite-sciences.fr/fr/cite-des-sciences/contenu/c/1248106154151/activites-et-animations)

### *Histoires d'habitat*

Atelier de 45 min à partir de 12 ans, le week-end et pendant les vacances scolaires

Quels rôles jouent l'environnement et les politiques culturelles ou économiques quand on construit une habitation ? Grâce à des maquettes, observez l'évolution des habitats sur différents continents. Comment habiterons-nous dans le futur ?

Spécial Vacances de Noël du 26 décembre 2012 au 4 janvier 2013

### *Grand mur de coloriage*

Pour le bonheur des petits et grands enfants, Studiobüro [www.studioburo.com](http://www.studioburo.com) déploie 20 mètres de dessins à colorier réalisés par les illustrateurs POSTICS et DAS KOPF. À vous d'y mettre de la couleur ! Avec la participation de [www.posca.com/fr](http://www.posca.com/fr)

### *Un monde qui vient*

La Compagnie Ars Anima vous invite à rêver et inventer une ville humaine et créative, en 3 temps :

- ✓ Le champ des possibles : échappez à la spirale du temps et imaginez la ville de demain.
- ✓ Horizons du perchoir bleu : laissez-vous surprendre au gré de vos déambulations par un questionnaire public qui vous ouvrira de nouveaux horizons
- ✓ Murmures de twitt : Je twitte, tu twittes, il sms... en 140 signes dites haut et fort vos rêves et vos idées !

### Rencontre avec les élèves de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris La Villette :

Venez rencontrer les étudiants de l'École d'Architecture de la Villette et échanger avec eux sur leurs travaux, leurs pratiques et le métier d'architecte. Une occasion unique pour tout savoir sur l'élaboration d'un projet architectural et pour obtenir des informations sur les études d'architecture.

Les 9, 15, 23 et 30 janvier - 20 et 27 mars - 3 et 10 avril - 15, 22 et 29 mai 2013

### Workshops Habitat du futur en partenariat avec l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris La Villette :

De jeunes professionnels ou étudiants de différents horizons, architectes, graphistes, créateurs industriels collaboreront à un projet de ville du futur sous les yeux du public. Des temps de présentation, de rencontres avec les visiteurs, des conférences et débats seront programmés tout au long de la manifestation.

Deux séances de 2h à 10h et 14h, du 2 au 10 février et du 15 juillet au 1er septembre 2013

5 workshops internationaux de 10 jours se succéderont et rassembleront de jeunes professionnels ou étudiants de différents pays.

- **Sur l'exposition permanente Énergies (Cité des sciences et de l'industrie - niveau 1)**  
La consommation mondiale d'énergie a décuplé au cours du XXe siècle. Aujourd'hui, la croissance démographique, le développement des pays émergents, le réchauffement climatique provoqué par un usage immodéré des combustibles fossiles, et l'épuisement de certaines ressources énergétiques comme le pétrole et le gaz naturel, obligent à penser l'énergie autrement. Comment faire face à ce défi ? L'exposition Énergies explore des pistes pour tenter de répondre à cette question.  
[www.cite-sciences.fr/energie](http://www.cite-sciences.fr/energie)
  
- **A la bibliothèque de la Cité des sciences et de l'industrie**  
(Accès libre et gratuit - niveaux 0 et -1)  
cf. « Préparez votre découverte de l'exposition... » (Page 14) pour lire le détail des offres.
  
- **A la Cité des métiers - Accès libre et gratuit. Niveau -1**  
En relation avec l'exposition « Habiter demain - Ré-inventons nos lieux de vie », la Cité des métiers propose dans ses espaces une petite exposition photographique sur les métiers du bâtiment conjugués au féminin, afin de contrer les clivages de genre auprès d'un public en recherche d'une orientation ou d'une reconversion professionnelle.  
Elle sera composée de 14 portraits de femmes dont le métier, la personnalité ou encore le parcours sont atypiques dans ce secteur traditionnellement masculin, et ce, quel que soit leur niveau de formation ou de responsabilité dans l'entreprise. Chacun d'eux sera accompagné d'un texte retraçant leur expérience.  
À partir de février 2013  
[www.cite-sciences.fr/citedesmetiers](http://www.cite-sciences.fr/citedesmetiers)
  
- **Sur le site internet dédié à l'exposition**  
[www.cite-sciences.fr/habiter-demain](http://www.cite-sciences.fr/habiter-demain)
  
- **Avec le hors-série du magazine « Architectures à vivre »**  
Numéro spécial publié à l'occasion de l'exposition « Habiter demain », 148 pages, 11,90 euros.  
En vente en kiosque.  
cf. « Préparez votre découverte de l'exposition... » (Page 15) pour la présentation du magazine.

## Liens avec les programmes scolaires

Comment assurer un habitat sain et confortable à une population en constante augmentation, tout en préservant la planète ? Cette question de l'habitat du futur est au cœur de différents enjeux à la fois humains, sociétaux et planétaires. A la croisée de nombreuses disciplines scientifiques et techniques, les enseignants et leurs élèves pourront illustrer par cette exposition de nombreux points traités dans les programmes scolaires.

### Au cycle 3

La scénographie ludique de l'exposition permettra aux élèves d'aborder par la manipulation et l'expérimentation les questions liées à la construction des habitats : besoins en énergie, isolation thermique, qualité de l'air, éclairage ... et de les mettre en perspective avec les questions de développement durable abordées entre autres en Sciences expérimentales et technologies. Mais on pourra également illustrer le programme d'histoire des arts dans sa dimension arts de l'espace, grâce à la mise en scène de lieux « à habiter » dans lesquels les élèves pourront déambuler et y découvrir nouvelles technologies et équipements, nouveaux aménagements intégrant la nature ou encore comprendre comment l'habitat peut accompagner la vie de ses habitants.

### Au collège

Les thèmes de convergence Développement durable et Énergies vont trouver dans cette exposition un éclairage particulier. L'exposition introduit les principes techniques et scientifiques qui sont mis en œuvre dans la construction et la rénovation pour assurer un habitat sain et confortable tout en préservant la planète. De nombreux aspects sont abordés, depuis les actions permettant les économies ou la production d'énergie dans une volonté de développement durable, jusqu'aux normes d'habitabilité, notions de santé ou évolutions technologiques qui équiperont nos habitats demain.

L'exposition aborde également des aspects concernant le design ou l'aménagement urbain qui pourront s'intégrer à l'enseignement d'histoire des arts.

Dès la classe de cinquième, l'enseignement de la technologie prend appui sur le domaine d'application : « habitat et ouvrages ». L'exposition permet d'en illustrer de nombreux aspects : Le logement, l'agencement des bâtiments publics et d'habitation, la construction, l'aménagement, l'isolation, la stabilité des structures sont autant d'éléments pour lesquelles l'exposition propose aux élèves de s'interroger et d'appréhender les principes techniques de base, les matériaux utilisés, les énergies mises en œuvre, et la conception et l'évolution de l'objet technique. Le prolongement se fait tout naturellement vers la classe de quatrième pour aborder les aspects de confort et de domotique et approfondir les questions relatives aux problématiques énergétiques.

En classe de troisième, le programme de géographie aborde les grandes questions d'aménagement urbain, qui trouvent écho dans l'exposition qui traite également d'organisation spatiale et de réseaux.

### Au lycée

Le programme de géographie de la classe de seconde, générale et technologique, place le développement durable au cœur des diverses thématiques abordées. L'exposition permettra

d'illustrer par l'exemple concret de l'habitat à la fois les questions relatives à l'aménagement des villes et à la gestion des ressources terrestres, en particulier l'enjeu énergétique, également à l'étude en sciences de la vie et de la terre.

L'exposition peut également devenir le support pour travailler dans le cadre des enseignements d'exploration de la classe de seconde, à la fois sur le thème de l'habitat des options Sciences de l'ingénieur et Création et innovation technologique, mais aussi dans le cadre de l'option Création et culture design.

## Sélection de textes d'exposition

### Textes introductifs par îlots

#### HABITER

##### Îlot 1 « Modes de vie »

Habiter, c'est disposer d'un lieu à soi : une enveloppe qui nous protège, un intérieur qui nous ressemble.

Privé, intime, l'habitat est aussi le reflet d'une société.

Il est calqué sur les besoins, les comportements, les aspirations, l'histoire de ceux qu'il abrite.

Son organisation interne traduit la structure familiale, la répartition du travail domestique, la part accordée aux diverses activités mais aussi des représentations symboliques. Ainsi, le découpage des espaces et la fonction des pièces varient au cours du temps et selon les habitudes culturelles.

Quel est l'habitat idéal ? Il en existe autant que de pays ou de personnes. Imaginer son habitat futur, c'est se projeter dans un avenir et dans son propre imaginaire.

##### Îlot 2 « Questions de santé »

Notre habitat est un nid. À juste titre, nous en attendons confort et santé : peu de bruit, un taux d'humidité qui nous convienne et, avant tout, un air respirable...

Or, si nous connaissons bien la pollution de l'air extérieur, nous sous-estimons celle de l'air intérieur, faite d'un cocktail de produits chimiques, acariens, micro-organismes ou moisissures. Quels en sont les effets sur notre santé, sachant que nous passons jusqu'à vingt-deux heures par jour dans des espaces clos ? Depuis une dizaine d'années, le phénomène fait l'objet de nombreuses études. En attendant des résultats scientifiques concordants, mieux vaut aérer au moins dix minutes par jour. Ouvrons nos fenêtres !

##### Îlot 3 « Habitat intelligent »

Un habitat intelligent, mais pour quoi faire ? L'idée d'équiper son logement de capteurs, sondes et tableaux de bord n'est pas neuve. Aujourd'hui, ces dispositifs interconnectés fonctionnent et concernent surtout les bureaux : consommation d'énergie optimisée, systèmes de sécurité, scénarios de confort... Prédire leur avenir dans l'habitat n'est pas un exercice simple.

Commanderons-nous à distance four ou climatisation depuis un smartphone ? Déciderons-nous de créer et fabriquer nous-mêmes nos meubles ? Opterons-nous pour des objets recyclés et entièrement recyclables ? Utiliserons-nous les réseaux sociaux pour partager équipements domestiques et moyens de transport ?

### Îlot 4 « Normes et usage »

Dans un contexte aggravé de mal-logement, près d'un français sur deux craint de devenir un jour sans domicile fixe (sondage BVA 2009). Cette peur trouve un écho en chacun de nous car l'habitat, lieu d'épanouissement individuel et familial, est perçu comme vital. Le droit au logement décent est reconnu pour tous. Ce dernier respecte des normes minimales d'habitabilité et ne présente pas de risque manifeste pour la sécurité physique et la santé de ses occupants. Bien isolé, il permet de lutter contre la fuite de l'énergie et contre ce nouveau risque social qu'est la précarité énergétique. Les statistiques liées à l'habitat évoluent en permanence avec la ville et ses habitants. Ces chiffres contribuent à mettre en place les lois, les règles de l'urbanisme et les normes de conformité de l'habitat. Ils peuvent influencer également la conception et la fabrication de nos habitats de demain.

## CONSTRUIRE

### Îlot 5 « Construire et rénover »

Dans les années 1950, avec la crise du logement, il fallait construire en masse. La consommation d'énergie n'est devenue une préoccupation que dans les années 1970, avec le « choc pétrolier ».

Aujourd'hui, l'urgence est là : il faut repenser la conception des bâtiments neufs et, surtout, rendre l'habitat ancien plus économe. Le bâti actuel, en effet, formera 70 % du parc immobilier de 2050. Des solutions existent : conception bioclimatique, isolation, bâtiments à énergie positive, adaptation aux conditions locales, appel aux énergies renouvelables...

Il n'existe pas de réponse unique. Toutes les étapes du cycle de vie des bâtiments doivent être pensées en fonction d'une moindre consommation d'énergie et d'un meilleur respect de l'environnement.

### Îlot 6 « Matériaux et innovations »

La liste des matériaux employés dans la construction est impressionnante. Toutefois la terre cuite, le béton, l'acier et le bois restent les plus largement utilisés dans le monde.

Cette réalité ne doit pas cacher le dynamisme de la recherche en science des matériaux. L'innovation est sans cesse stimulée par les demandes des architectes et constructeurs : plus de performance, plus d'économie, plus de légèreté.

Les matériaux traditionnels sont améliorés, ils s'enrichissent de capteurs. Des procédés physico-chimiques modifient leurs performances et permettent de nouveaux usages. Des matériaux nouveaux ou négligés jusqu'ici font leur entrée. Les propositions se diversifient pour répondre aux nouvelles attentes.

## 7. Îlot « Température de confort »

Comment éviter que l'habitat ne se transforme en étuve l'été et en glacière l'hiver ?

La question capitale du confort thermique est étroitement associée à la problématique de l'énergie. Économiser ne signifie pas grelotter ou étouffer !

Il faut bien isoler le logement tout en renouvelant l'air... donc traiter les parois vitrées et opaques de façon à garder la chaleur l'hiver et maintenir la fraîcheur l'été, puis installer des systèmes

de ventilation, de chauffage et de rafraîchissement adaptés, avec une préférence pour ceux qui tirent parti des flux d'air naturels.

Les solutions sont multiples, chaque habitat peut trouver la sienne.

### Îlot 8 « Économiser l'électricité »

Chasser le gaspillage ! Pour réduire de façon significative sa consommation d'électricité, chacun doit passer par cette première et indispensable étape : éliminer ses équipements énergivores, utiliser des appareils basse consommation, changer ses comportements...

Vient alors une seconde étape : de consommateur, devenir producteur. Il est déjà possible de s'équiper en micro-éoliennes et panneaux photovoltaïques. Toutefois, pour un usage autonome, le stockage de l'électricité produite reste coûteux et délicat.

Et l'étape suivante ? Rénover le réseau électrique pour assurer la pleine utilisation de la production dispersée et intermittente, et chercher des solutions pour le stockage.

## VIVRE ENSEMBLE

### Îlot 9 « Vivre ensemble »

« Chez moi » c'est aussi dehors, mon quartier, ma ville, les lieux que je fréquente et ceux où je travaille. Penser l'habitat de demain engage une réflexion globale sur toutes les composantes du « vivre ensemble ». L'habitat s'insère dans une organisation sociale et spatiale. Il s'articule avec les territoires, les agglomérations, les métropoles. Il est nécessairement relié à tout un système de réseaux sociaux, énergétiques, de transport, de communication. Transformer l'habitat, c'est aussi intervenir sur l'ensemble du territoire : équilibre énergétique, faible impact environnemental, développement durable, réseaux de villes intelligentes.

### Textes des panneaux PRECARITE et PRECARITE ENERGETIQUE

#### Le mal vivre, le mal être<sup>2</sup>

En France 3,6 millions de personnes sont mal logées, plus de 5 millions sont en situation de fragilité à court ou moyen terme dans leur logement. Ce phénomène a pris une ampleur considérable depuis quelques années et touche dorénavant les pays industrialisés.

Le mal-logement évoque d'abord la figure emblématique du sans-abri ou celle de personnes vivant dans des conditions indignes d'insalubrité ou de surpeuplement. Figures récurrentes auxquelles se sont progressivement adjointes toutes les personnes éprouvant des difficultés pour accéder à un logement ou pour en changer : celles qui sont confrontées à son coût croissant ou qui sont conduites à procéder à des arbitrages difficiles dans leurs budgets, et se trouvent parfois dans l'impossibilité de payer leur loyer, voire sous la menace d'une expulsion. C'est ainsi que les visages du mal-logement se sont diversifiés et renouvelés, donnant au phénomène une ampleur nouvelle et préoccupante.

74% des français se déclarent préoccupés par le sujet du mal logement

1, 2 Millions de ménages en attente d'un logement

8 millions de personnes en situation de mal-logement ou de fragilité dans leur logement.

685 000 personnes sans domiciles personnel

133 000 sans domicile et parmi elles 3 300 vivent dans un abri non prévu pour l'habitation.

600 000 logements sont considérés comme indignes

85 000 personnes vivent dans une habitation de fortune

600 000 personnes âgées vivent sous le seuil de pauvreté

411 000 personnes vivent en hébergement contraint chez un tiers

800 000 personnes vivent dans des situations de surpeuplement (22 m<sup>2</sup> pour 6 personnes)

#### Se chauffer à quel prix ?

Actuellement, 3,8 millions de français sont touchés par la précarité énergétique. Le prix de l'énergie met en péril les économies des ménages les plus modestes. Cette nouvelle précarité énergétique est un phénomène complexe issu de l'interaction de 3 facteurs principaux que sont la faiblesse des revenus (précarité), le coût de l'énergie, le mal-logement (logement énergivore ou passoire thermique). Trois facteurs à l'origine d'une spirale de conséquences en chaîne entraînant des difficultés sanitaires et sociales pour l'occupant.

En 2011

3.8 millions de familles sont en situation de précarité énergétique et consacrent plus de 10 % de leur budget aux dépenses d'énergie.

87 % sont dans le parc privé

62 % sont propriétaires

55 % d'entre eux ont plus de 60 ans

1 million de propriétaires en situation de précarité énergétique sont en maison individuelle

---

<sup>2</sup> Chiffres Fondation Abbé Pierre - 2010 (IFOP/observatoire logt - 2010)

### Textes « Odorama »

#### Grillade

Mmmm ! On va se régaler !

Selon la température, la cuisson des matières grasses dégage dans l'air divers composés. Certains ont un effet sur la santé non négligeable, comme l'acroléine. Issue de la dégradation des lipides, c'est un irritant des voies respiratoires et des yeux. Citons aussi le benzo(a)pyrène, présent dans la fumée quand la graisse brûle sur les braises. Cette substance toxique se dépose sur la grillade et sera ingérée avec elle.

#### Peinture

Vite, ouvrez la fenêtre !

Les peintures les plus odorantes, comme les laques, ont les plus fortes teneurs en solvants. Elles dégagent dans l'air beaucoup de composés organiques volatils. Les terpènes des solvants d'agrumes sentent bon mais peuvent déclencher irritations oculaires et cutanées ou crises d'asthme. Même les peintures « sans odeur » ont des émissions non négligeables jusqu'à trois jours après l'application. On ne dort pas dans une chambre fraîchement peinte !

#### Chien

Aatchoum ! Il y a un chien dans la maison !

D'où viennent les odeurs désagréables du chien ? De la gueule, des oreilles, de la peau... Entre odeur et allergie, la relation n'est pas établie. Cependant, la libération de squames peut à la fois disperser des molécules odorantes et des allergènes, présents sur les poils et la peau comme dans la salive.

Pour des personnes allergiques, inhaler ces allergènes peut entraîner de l'asthme ou des rhinites à répétition.

#### Moisissure

Ça sent le moisi !

Rares sont les pays qui réglementent l'excès d'humidité dans l'habitat. Or les moisissures affectionnent les matériaux de construction contenant de la cellulose, mais aussi les tapis, cuirs ou peintures. Avant même d'être visibles, elles libèrent des composés organiques volatils microbiens très odorants qui provoquent des irritations des yeux, du nez et de la gorge, mais aussi des réactions allergiques et des infections respiratoires.

#### Produit ménager

Le propre n'a pas d'odeur !

Pour faire le ménage, nous utilisons une foule de produits détergents, décapants, désincrustants, dégraissants... Ils sont le plus souvent parfumés, pour apporter une odeur agréable ou masquer des émanations déplaisantes. Ces substances odorantes peuvent avoir un effet sur la santé, simple inconfort ou symptômes divers : fatigue, maux de tête, irritations, réactions allergiques.

#### Fumée de tabac

Qui a fumé dans le salon ?

La fumée de tabac est le polluant majeur de l'air intérieur. Elle contient des particules très fines et 4 000 composés, dont plus de 43 sont cancérigènes. La cigarette est éteinte ? Les tissus,

moquettes et tapis restituent encore les polluants qu'ils avaient piégés. Conséquences pour la santé : irritation des yeux, du nez et de la gorge, problèmes respiratoires et cardio-vasculaires, risque de cancer du poumon, aggravation de l'asthme...

### **Encens**

Restons zen !

Comme toute combustion, celle de l'encens émet des polluants. Le monoxyde de carbone et les particules ultrafines sont inodores mais peuvent irriter les yeux, le nez, la gorge ou aggraver l'asthme. Les aldéhydes (formaldéhyde...), hydrocarbures (benzène...), dioxyde d'azote, terpènes (limonène) sont aromatiques. Leurs effets sur la santé varient avec la dose inhalée : irritation respiratoire, réactions allergiques, risque accru de cancer du poumon ou d'infarctus.

### **Monoxyde de carbone**

Ça ne sent rien, tout va bien ?

Aucune odeur ne prévient de la présence dans l'habitat de monoxyde de carbone, un gaz asphyxiant, inodore et incolore produit par des poêles ou chauffe-eau défectueux fonctionnant aux gaz, bois, charbon, essence, fuel ou éthanol. Son inhalation provoque une intoxication chronique ou aiguë, parfois mortelle, avec comme premiers symptômes maux de tête, vertiges, vision floue, fatigue ou nausées. Une ventilation insuffisante accroît le risque.

### Textes des cartels des maquettes d'architectes

#### **Maison Saint-Gobain Multi-Confort**

Maquette de maison individuelle à basse consommation et à énergie positive construite en 2011, près d'Angers (49). Cette maison répond à de multiples exigences : isolation thermique et acoustique, valorisation des énergies renouvelables, conception bioclimatique, qualité de l'air, modularité et accessibilité des espaces, confort visuel et esthétique des volumes.

#### **Aménagement des docks de Saint-Ouen (Seine-Saint-Denis), agence d'architecture X-TU.**

Construction de 120 logements collectifs et de surfaces commerciales, au sein d'un écoquartier : toitures et terrasses végétalisées, énergies renouvelables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, gestion des eaux pluviales, matériel hydro-économe, matériaux respectueux de l'environnement. Lauréat dans la catégorie « habitat neuf » du concours d'architecture Bas Carbone 2011 d'EDF, consacré à la ville durable.

Créé en 2008, le concours d'architecture Bas Carbone d'EDF promeut des bâtiments conjuguant solutions énergétiques innovantes et qualité d'usage.

#### **Immeuble neuf à Paris 20e, Triptyque architecture/Bidard et Raissi, architectes.**

Construction de 19 logements et de commerces : eau chaude sanitaire préchauffée par le serpentin des garde-corps, récupération des eaux pluviales, pièges à lumière, espace extérieur végétalisé.

Mention spéciale « innovation » au concours d'architecture Bas Carbone 2010 d'EDF, consacré au logement social.

Créé en 2008, le concours d'architecture Bas Carbone d'EDF promeut des bâtiments conjuguant solutions énergétiques innovantes et qualité d'usage.

#### **Tour Renoir, Paris 14e, Canale 3 architecture.**

Réhabilitation de 161 logements dans le cadre du plan Climat de Paris, adopté en 2007 pour réduire de 75 % les émissions de gaz à effet de serre en 2050 : isolation complète par l'extérieur, création de loggias (apport solaire et gain de surface habitable), vitrages réfléchissants.

Sélectionné dans la catégorie « rénovation » au concours d'architecture Bas Carbone 2010 d'EDF, consacré au logement social.

Créé en 2008, le concours d'architecture Bas Carbone d'EDF promeut des bâtiments conjuguant solutions énergétiques innovantes et qualité d'usage.

### Textes des cartels « Chaud-Froid »

#### **Chauffer ou climatiser en réduisant le recours aux énergies fossiles !**

Ces quatre techniques utilisent des énergies renouvelables ou de la chaleur provenant des eaux usées ou de l'air. La nuit ou par grand froid, une énergie d'appoint s'avère éventuellement nécessaire. Elle peut être, elle aussi, en partie ou en totalité d'origine renouvelable (photovoltaïque, éolien, bois, biogaz, etc.).

#### **Cartel soleil**

Des capteurs solaires thermiques transforment l'énergie solaire en chaleur transférée à un fluide caloporteur. Le système peut fournir de l'eau chaude sanitaire, mais aussi alimenter un circuit de chauffage central (de préférence un plancher chauffant basse température).

En France, l'énergie solaire pourrait assurer jusqu'à 60 % des besoins d'eau chaude sanitaire (d'après l'ensoleillement moyen du territoire), réduisant d'autant le recours aux énergies classiques (électricité, gaz, fioul).

#### **Cartel bois**

La chaudière à bois utilise du combustible d'origine renouvelable, surtout si le bois provient de forêts gérées de façon durable. L'impact sur le CO<sub>2</sub> est neutre : la combustion ne fait que libérer le CO<sub>2</sub> que l'arbre avait prélevé dans l'atmosphère par la photosynthèse pour sa croissance et stocké dans le bois.

Dans certaines conditions climatiques, un complément sera assuré par des combustibles fossiles (gaz ou fioul) ou par des appoints électriques.

#### **Cartel eaux usées**

Il est possible de récupérer les calories des eaux usées de cuisine, salle de bains, lave-vaisselle et lave-linge. Ensuite des échangeurs de chaleur ou des pompes à chaleur utilisent ces calories pour chauffer des locaux ou préchauffer de l'eau chaude sanitaire.

#### **Cartel géothermie**

Une pompe à chaleur prélève des calories dans le sol et les utilise pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Son fonctionnement peut être inversé pour rafraîchir le logement en été.

Cette machine fonctionne à l'électricité. Le rapport entre l'énergie produite (thermique) et l'énergie consommée (électrique) s'exprime par le coefficient de performance. Plus celui-ci est grand, meilleure est la performance.

### Texte VIVRE ENSEMBLE (Épilogue)

#### URBANISME

Le phénomène est mondial : les villes s'étendent horizontalement, avec un habitat peu dense. Difficilement maîtrisable, cet étalement urbain réduit les terres agricoles, allonge les trajets et renforce la dépendance à l'automobile.

À contrario, la densification consiste à créer logements, locaux d'activité et services dans les vides des espaces déjà urbanisés. Un défi de l'urbanisme est de produire un habitat aussi attrayant que la maison individuelle mais proche des services et transports en commun.

#### NOURRIR LES HABITANTS

Comment nourrir 9 milliards d'êtres humains alors que les terres agricoles se couvrent de bâtiments et de routes ?

Un concept resurgit des mémoires : une « ville vivrière » qui produirait eau et aliments sur son territoire. Imaginant des fermes insérées dans le tissu urbain périphérique ou la valorisation des toits, le citoyen se rêve jardinier. Des méthodes d'agriculture adaptées se développent dans le monde entier. La crise économique et les nouvelles attentes alimentaires favorisent ce retour au local.

#### RÉSEAUX

Les villes hébergent plus de la moitié de la population mondiale ; elles produisent 70 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Gérer les flux urbains entrant et sortant est un enjeu majeur. La question des transports cristallise les attentes, mais d'autres réseaux moins visibles doivent aussi être planifiés. Il s'agit d'optimiser la gestion de l'eau, l'assainissement, la collecte des déchets, les services énergétiques, les communications... Quels réseaux imaginer, avec quelles infrastructures et quel maillage ?

#### UTOPIES

Les architectes sont friands d'utopies, proposant ainsi des réponses idéales aux problèmes de nos sociétés : la crise énergétique, la croissance de la population, la montée de l'individualisme... Certaines utopies entendent préserver notre planète en imaginant des sociétés closes autosuffisantes, des îles artificielles, de nouveaux systèmes de production d'énergie, une nouvelle forme de mobilité et de services...

#### NOUVELLES FAÇONS D'HABITER

L'art de bâtir est encore affaire de spécialistes, souvent sans implication des premiers concernés, les habitants. De ce constat naît une idée : si les futurs habitants se groupaient pour concevoir, bâtir et gérer leur habitat ?

Fondés sur ce principe, les écoquartiers et écovilles font le pari de concilier densité urbaine et qualité de vie, d'assurer la transition écologique, de maîtriser l'équilibre énergétique. Une réponse à la préoccupation majeure de notre société : comment mieux vivre ensemble.