

Bâtiment et adaptation au changement climatique

Le changement climatique a une forte incidence sur l'augmentation des fréquences de canicule et l'amplification de l'effet «îlot de chaleur», et par conséquent sur le confort d'été des bâtiments (habitat et tertiaire).

L'urbanisme et l'architecture ont un rôle à jouer pour limiter ces effets, tout comme l'intégration de l'eau et de la nature en ville, qui permettent de réduire les besoins de refroidissement et donc de consommation d'énergie.



illustration: CEREMA

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ Promouvoir l'architecture bioclimatique : une réponse au changement de climat

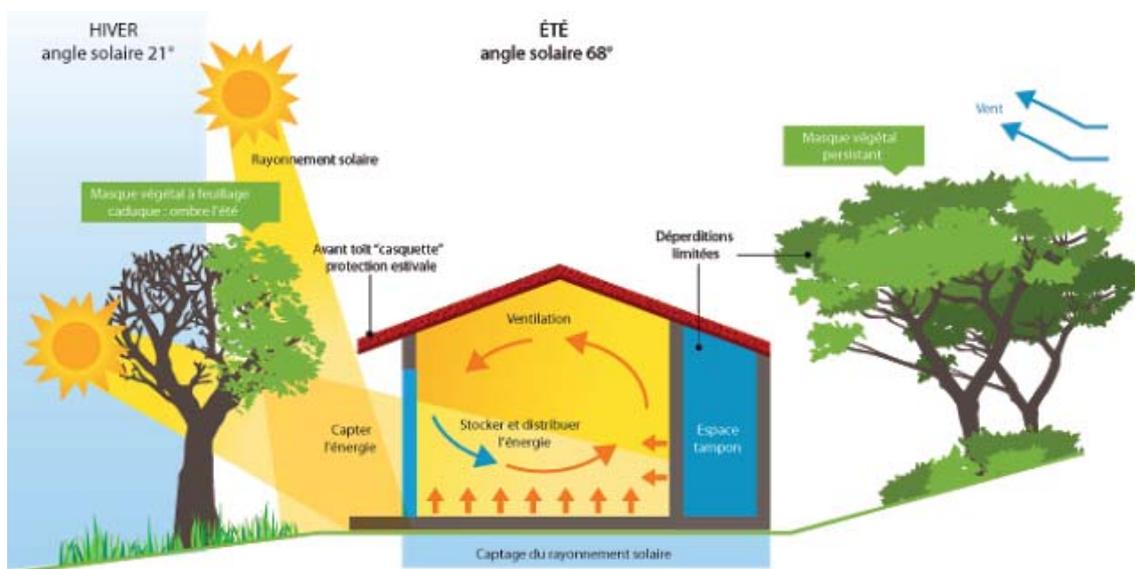
Depuis le 1er janvier 2013 (RT 2012) tout nouveau logement doit être conçu avec des préoccupations bioclimatiques. L'objectif est de rendre les logements neufs plus confortables notamment face à l'élévation des températures estivales et à l'augmentation du nombre de jours exceptionnellement chauds, sans recours à la climatisation.

L'architecture bioclimatique vise principalement l'amélioration du confort qu'un espace bâti peut induire de manière naturelle, c'est-à-dire en minimisant le recours aux énergies non renouvelables, les impacts sur le milieu naturel, mais aussi les coûts d'investissement et de fonctionnement.

De nombreux paramètres sont pris en compte, quant à l'orientation du bâtiment, au choix du terrain et à la construction.

Il s'agit par exemple de :

- protéger les bâtiments du soleil (toitures végétales, matériaux réfléchissants, etc.) ;
- orienter les locaux en fonction de leur usage ;
- prendre en compte la végétation et le relief environnant afin de se protéger du vent, de créer de la fraîcheur et de l'ombre en été, tout en favorisant au maximum les apports solaires en hiver ;
- améliorer le traitement des ouvertures (volets, stores, vitrages adaptés à l'orientation et à l'ensoleillement, protections solaires, etc.) ;
- empêcher la chaleur d'entrer (isoler) ;
- utiliser l'inertie des murs et planchers (création d'un déphasage qui atténue les pics de chaleur) ;
- favoriser la ventilation (traversante, brasseurs d'air, etc.).



Source : Cerema, d'après <http://www.duflot-loi.org/logement-bbc/>

À l'échelle de l'urbanisme, l'approche bioclimatique s'attache à construire des formes urbaines et des aménagements qui favorisent les apports solaires en hiver, protègent des vents dominants et apportent de la fraîcheur en été.

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV)

donne une forte impulsion au développement de l'usage du bois et des matériaux biosourcés dans la construction et la rénovation

L'utilisation de matériaux biosourcés dans la construction participe à la réflexion bioclimatique, qui cherche autant à s'adapter qu'à atténuer les effets du changement climatique.

Les matériaux biosourcés sont des matériaux issus de la biomasse d'origine végétale ou animale. L'énergie nécessaire à leur fabrication est plus faible que pour les matériaux conventionnels. Ils sont utilisés dans le domaine du bâtiment et de la construction, notamment en tant qu'isolants (laines de fibres végétales ou animales, de textile recyclé, ouate de cellulose, chènevotte, bottes de paille, etc.), mortiers et bétons (béton de chanvre, de bois, de lin, etc.), panneaux (particules ou fibres végétales, paille compressée, etc.).

Depuis plusieurs années, l'État s'est engagé dans une démarche de valorisation de ces matériaux, notamment au travers d'un plan d'actions national et du label « Bâtiment biosourcé » (défini par le décret n°2012-518 du 19 avril 2012).

Plus récemment, la loi TECV du 17 août 2015 confirme l'intérêt de l'usage de ces matériaux pour des applications dans le secteur du bâtiment en précisant dans son article 5 que « l'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles » et qu'« elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments ».

Source : www.developpement-durable.gouv.fr

En **région Centre-Val de Loire**, de nombreux acteurs (agriculteurs, artisans, industriels, collectivités, bailleurs sociaux, associations et services de l'État...) s'efforcent de démocratiser l'usage de ces matériaux. Le conseil régional, Envirobot Centre et la DREAL Centre-Val de Loire se sont associés pour accompagner la structuration de ces nouvelles filières. Dans la région, les principales ressources locales utilisées dans la construction sont le **bois, la paille, le chanvre et le lin**.

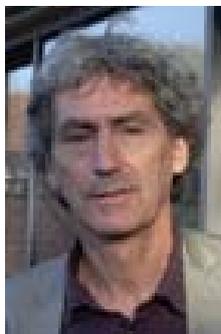
Pour en savoir plus

www.envirobotcentre.com

<http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ Dans le Loiret, un spécialiste de l'architecture bioclimatique



**Frédéric Nicolas, architecte conseil
auprès de la DDT 45 depuis octobre 2012**

« Investi depuis 1973 dans les domaines de l'énergie et de l'environnement, Frédéric Nicolas a acquis une compétence dont la reconnaissance

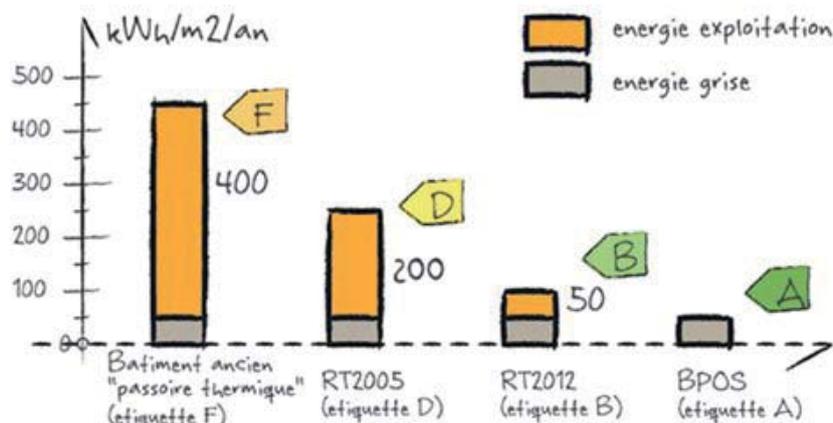
internationale a été concrétisée par le prix PLEA (Passive and Low Energy Architecture), décerné en 2002 par l'association éponyme regroupant les laboratoires de recherche du monde entier pour l'ensemble de sa contribution au développement de l'architecture bioclimatique ».

Source : <http://www.frnicolas.com>

« La part de l'énergie grise augmente dans le bilan global »

Aujourd'hui on raisonne en coût énergétique global, sur toute la durée de vie d'un bâtiment, en distinguant l'énergie grise (pour la fabrication des matériaux, la construction) et l'énergie d'exploitation (liée à l'utilisation du bâtiment). Maintenant que l'on sait construire des bâtiments très économes en énergie, la consommation d'énergie liée à la construction de ces bâtiments (énergie grise) prend une part de plus en plus importante dans le bilan global. Il devient donc nécessaire de diminuer aussi cette consommation. Les matériaux biosourcés y contribuent.

Evaluation de la proportion entre énergie grise et énergie d'exploitation du bâtiment



Source : L'énergie grise des matériaux et des ouvrages, Arene île de France et ICEB

« Un nouvel enjeu : le confort d'été »

Grâce aux progrès réalisés dans l'isolation ainsi qu'aux évolutions climatiques, le chauffage n'est plus le premier poste de consommation dans les bâtiments neufs. Aujourd'hui par exemple c'est l'été que les bâtiments tertiaires consomment le

plus d'énergie. L'enjeu est de maintenir le confort d'été, en veillant à l'inertie des matériaux utilisés, en tenant compte de l'usage du bâtiment (permanent ou intermittent), en favorisant les solutions naturelles pour assurer la ventilation.

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ La construction paille se développe

Le témoignage d'Approche paille, basée à Orléans

En 10 ans d'existence, l'association (180 adhérents en France) spécialisée dans la promotion de la construction en paille et organisme de formation, a contribué au développement de la filière et en observe aujourd'hui les résultats.

Selon **Aymeric Prigent**, chargé de développement pour Approche paille, 3 facteurs ont permis de lever les freins à son développement : l'établissement de **règles professionnelles** (CP 2012), la RT 2012 (les performances d'isolation de la botte de paille répondent aux nouvelles exigences réglementaires) et la réalisation de grands projets emblématiques en bois et paille (un groupe scolaire de 5000 m² accueillant 400 personnes à Issy les Moulineaux, et une HLM de huit étages dans les Vosges), qui ont donné de la visibilité à la construction paille.

Ainsi, depuis 2012, la construction paille n'est plus le seul fait d'autoconstructeurs et de maisons individuelles. D'autres types de bâtiments utilisent ce procédé : locaux commerciaux, établissements recevant du public, logements collectifs...

Dans le Loiret, on recense par exemple un magasin à **Saran**, ainsi qu'un projet d'immeuble avec isolation paille à **St Jean de Braye** (le Hameau partagé, projet d'habitat participatif de l'écoquartier du Clos du Hameau).



Photo : Approche paille

Sa mise en œuvre : aujourd'hui, la botte de paille est utilisée dans la construction pour isoler les murs, planchers et plafonds, généralement en remplissage d'une ossature bois (sur le chantier) ou d'un caisson préfabriqué (en atelier).

Ses atouts : un très bon isolant (confort d'hiver et d'été), son faible coût (de 1 à 4 euros la botte), ses qualités environnementales (fonction puits de carbone, pas de traitement) ; compressée, sa densité lui assure une résistance au feu et aux insectes. Sans oublier sa longévité : en témoigne la maison Feuillette à Montargis, construite en 1921 et toujours en bon état. Elle accueille aujourd'hui le Centre National de la Construction Paille.

5000 bâtiments sont construits en bottes de paille en France selon le Réseau Français de la Construction en Paille (RFCP). On recense environ 500 nouvelles constructions chaque année. La filière française est la plus dynamique en Europe. **Dans le Loiret, on estime le nombre de constructions paille à une trentaine environ.**

Pour en savoir plus

<http://centre-valdeloire.constructionpaille.fr/>
www.approchepaille.fr

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ La Halle Bois du Lycée Henry Gaudier-Brzeska à Saint Jean de Braye (45) :

Un bâtiment « vitrine pour les métiers du bois »

« Vivre, apprendre et travailler dans des bâtiments valorisant le bois comme matériau de construction durable », tel était l'esprit de ce projet d'envergure, porté par la région Centre - Val de Loire. Pour cette réalisation, l'architecte **Adelgund WITTE (Atelier AWI, Orléans)** s'est associée à Hermann Kaufmann (Autriche), spécialiste des bâtiments passifs en bois depuis 25 ans.

La Halle Bois, répartie sur 4000 m² et livrée en septembre 2014, abrite l'ensemble des activités de formation de la filière bois (BEP, Bac pro et BTS menuiserie, agencement et construction bois) et constitue pour l'établissement une vitrine de son savoir-faire en tant que Lycée des métiers. Ce bâtiment est réparti entre



Photos : CEREMA/DADT/GTC

locaux accueil - espace étude, vestiaires - sanitaires et les ateliers de production ; ce dernier espace, de 40 m de large et 71 m de long, est mis en valeur et visible depuis l'avenue Denis Papin.

« Le béton est aussi cher que le bois ! »

Les matériaux sont mixtes mais c'est le bois qui domine ; sa production étant générée par l'énergie solaire, son emploi induit une forte réduction d'énergie grise ; le bois permet aussi d'absorber et de stocker le carbone issu du CO₂. Les architectes ont privilégié « des matériaux que les artisans savent mettre en œuvre et que les entreprises sont en mesure de

fournir ». Le projet intègre de nombreuses techniques d'utilisation du bois (structure, façade, isolant, cloison) : bois massif, bois lamellé-collé, fibre de bois, et bardeaux réalisés sur le chantier par une équipe de 4 charpentiers. Pour l'isolation, le choix s'est porté aussi sur des matériaux biosourcés : ouate de cellulose et laine de mouton.

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une démarche Haute Qualité Environnementale (HQE) :

une conception architecturale visant à optimiser les consommations d'énergie selon l'utilisation des espaces et les activités (un découpage du bâtiment en trois volumes selon des zonages climatiques), une protection solaire grâce à des stores extérieurs, par l'orientation des vitrages et des auvents, une ventilation naturelle des ateliers, une faible consommation



Photos : CEREMA/DADT/GTC

énergétique : 22 kwh/m²/an dont 19 kwh/m²/an pour le chauffage (sachant que la référence pour une maison passive est de 15 kwh/m²/an) et un chantier de faible nuisance par l'utilisation d'éléments bois préfabriqués.

Pour en savoir plus

<http://www.envirobatcentre.com> et <http://www.arbocentre.asso.fr/>

Le bâtiment « Pass-I*Lab » sur le site du Lycée Gaudier Brzeska :

Ce bâtiment labellisé BBC – HQE et Maison passive, est un laboratoire de recherche et de formation aux **technologies bioclimatiques** servant à répondre à toutes

les problématiques liées à la construction à haute performance énergétique. Il sert à démontrer les implications économiques de la construction selon ce principe.

Pour en savoir plus

http://energies-centre.regioncentre.fr/home/batiments-et-enr/patrimoine-de-la-region/passilab_lycee_gaudier_brzeska_1.html

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

■ La DREAL Centre-Val de Loire se veut exemplaire en matière de construction

Extension de ses bureaux à Orléans la Source

La DREAL Centre-Val de Loire a confié la réalisation de son nouveau bâtiment à La Source à la société orléanaise OBM, dans le cadre d'un bail à construction. L'immeuble de 1000 m² de plancher est construit sur 2 niveaux et demi et parking en sous-sol, avec toiture végétalisée (qui permettra son extension éventuelle en hauteur).

« Mise en œuvre de matériaux biosourcés »

Cette construction a la particularité d'être réalisée en **ossature bois** : **les murs, des panneaux de grande taille sont fabriqués en usine à Chevilly (45)**. Les planchers sont également en bois. L'isolation est assurée par des matériaux biosourcés : ouate de cellulose, laine et fibre de bois.



Photos : CEREMA/DADT/GTC

Les façades reprennent cependant les matériaux déjà utilisés sur les bâtiments existants, en bardage métal.

« Economies d'énergie et confort d'été sans recourir à la climatisation »

Le bâtiment est équipé d'une **Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) double flux** : ce système permet de limiter les pertes de chaleur liées à la ventilation ; il est régulé à l'aide de capteurs de CO₂

dans les pièces.

Plus original, ce dispositif a été complété par un **système de puits canadien hydraulique**.

Le principe : Le principe : Le puits canadien, ou provençal, est un système géothermique permettant, en hiver, de capter la chaleur du sol, afin de préchauffer l'air neuf arrivant dans le bâtiment. En été, il permet de rafraîchir l'air.

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

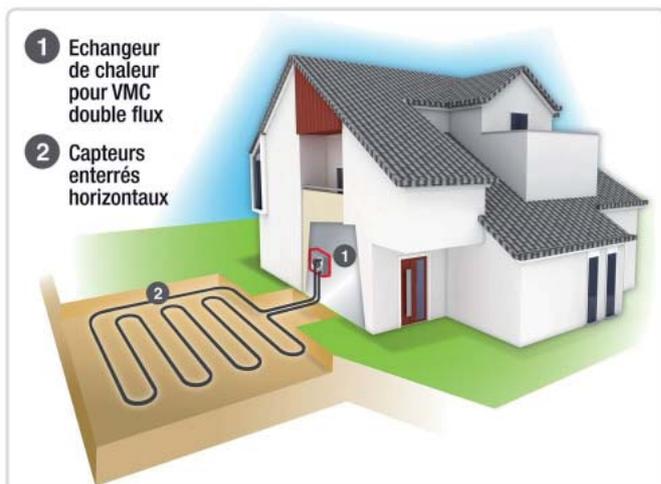
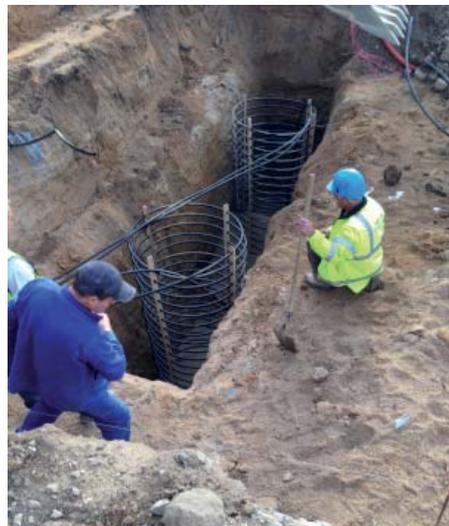


Schéma du puits canadien hydraulique - Source : www.geco.fr

photo : OBM construction



*Dans le cas présent, le puits canadien hydraulique est constitué de **1,5 km de tuyaux** et de **10 corbeilles géothermiques enterrés** (voir photo) à environ 3m de profondeur autour du bâtiment, et dans lesquels circule de l'eau glycolée. Une solution moins onéreuse que la géothermie verticale classique, explique **Patrick Jésus, responsable commercial chez OBM**.*

L'ensemble de ce dispositif associé aux qualités d'isolation permettra à cette construction d'aller au-delà des exigences de la RT 2012, de limiter la consommation du chauffage au gaz et d'éviter de recourir à la climatisation.

« Un chantier propre »

Autre atout environnemental de la construction bois : la filière dite sèche (les éléments sont préfabriqués en atelier) génère beaucoup moins de déchets et de nuisances sur le chantier tout en permettant une rapidité d'exécution. La livraison du bâtiment est prévu pour le printemps 2016.

Pour en savoir plus

La société OBM a mis en ligne la vidéo de la construction en accéléré :
https://www.youtube.com/watch?v=w_VJ6tFBkbM&feature=youtu.be