

Construction PASSIVE, clé de l'Habitat DURABLE

Jean-Loup BERTEZ

Ingénieur civil des Mines

Gérant de *Zen&ergie*

Administrateur de LA MAISON PASSIVE FRANCE

Administrateur de PRIORITERRE / MINERGIE France

Administrateur de CIPRA France

Membre du comité stratégique du Plan Bâtiment Grenelle

Mardi 31 mai 2011

Du même auteur, téléchargeable à l'adresse <http://www.zenergie.fr/liens.html> :

CONSTRUCTION PASSIVE

- « **L'enjeu PASSIF** » (*présentation générale de l'approche CONSTRUCTION PASSIVE et de ses enjeux : réflexion stratégique sur une vision globale, structurée et durable pour construire efficient*)
- « **Performance constructive, BBC ou Passif** » (*mise en évidence de la philosophie sous-jacente aux 2 approches : contraindre la consommation d'énergie par la norme, ou maîtriser les besoins d'énergie par l'optimisation à la source*)
- « **État des lieux de la Construction Passive en France (hiver 2008-2009)** » (*réalisations, environnement professionnel & institutionnel, premiers enseignements : retour d'information sur 28 opérations réalisées ou à divers stades d'avancement*)
- « **La Construction Passive expliquée aux Enfants** » (*unique document en français destiné aux enfants sur le thème de la performance énergétique du bâtiment*)

STRATÉGIE DE TERRITOIRE

- « **Stratégie de Territoire et Développement Durable** » (*de la nécessité et de l'efficacité d'un élan humain moteur, 3 exemples démonstratifs : Bilbao, Terrasson-Lavilledieu et Auzet*)
- « **European Energy Award®** » (*un référentiel européen à points pour évaluer la performance énergétique d'un territoire*)

Ingénieur civil des Mines, Jean-Loup BERTEZ est administrateur de LA MAISON PASSIVE FRANCE et de PRIORITERRE, promoteurs en France et organismes certificateurs dans notre pays, la première du Référentiel Européen PASSIVHAUS (construction passive), la seconde du Référentiel Suisse MINERGIE et de ses dérivés (construction à hautes performances énergétiques & construction passive).

Jean-Loup BERTEZ est membre du comité d'organisation des ASSISES NATIONALES DE LA CONSTRUCTION PASSIVE, événement annuel qui réunit plusieurs centaines de professionnels et de maîtres d'ouvrage publics et privés.

Il est membre individuel et administrateur de CIPRA France (délégation française de l'ONG Développement Durable CIPRA INTERNATIONAL, basée au Liechtenstein), et impliqué dans l'animation en France du programme CLIMALP (bâtiment efficient dans les Alpes) de cette ONG européenne.

Gérant de la Société Zen&ergie (www.zenergie.fr), il conduit la réalisation d'un programme passif original (www.vivralasauffaz.fr & <http://climalp.blogspot.com/>).



Contrairement aux idées reçues, et à l'ensemble des autres approches de construction « à objectif de performance », la Construction Passive n'est pas un concept « thermocentré », focalisé sur la seule recherche d'économie d'énergie.

La Construction Passive est fondamentalement une approche d'optimisation de la qualité du bâti au service du bien-être de l'occupant ...

**Le facteur premier du bien-être de l'occupant d'un bâtiment
est la qualité de l'air :
c'est l'objectif de la Construction Passive**

Les exigences chiffrées de performance définies par le référentiel européen PASSIVHAUS, qui fondent la Construction Passive, résultent de l'impératif de préserver la qualité physico-chimique de l'air : les conditions habituelles de fonctionnement des bâtiments conventionnels, voire même de beaucoup de bâtiments dits performants, ont en réalité pour effet de pyrolyser l'air, à cause d'un apport trop important d'énergie de chauffage.

Pour respecter la qualité de l'air, il est indispensable de pouvoir se contenter d'une très faible puissance pour la régulation thermique de l'espace habité ...

**La maîtrise de la demande en énergie,
réduite en Construction Passive à son minimum incompressible,
est un bénéfice induit, mais majeur, de la Construction Passive**

Cette demande est minimale et en effet incompressible, car elle se limite à l'énergie nécessaire au fonctionnement du système de renouvellement de l'air (la ventilation mécanique contrôlée à double flux - VMC-2F), lequel est réglementairement et pratiquement nécessaire pour assurer en continu la qualité sanitaire de l'air intérieur ...

***Dès lors, la Construction Passive se présente
comme le cadre fédérateur naturel d'une véritable reconception,
dans une perspective de Développement Durable,
de l'Art de Construire et d'Habiter,
centré sur la Qualité de Vie de l'Occupant***

Sa vision est de proposer un habitat simple, sain et naturellement confortable, sans recours à des artifices techniques ni à des complexités coûteuses, plutôt qu'un habitat fondé sur l'apparence, qui flatte la vanité plus que l'art d'habiter.

De nombreuses études de terrain établissent de façon convergente que la qualité de l'air intérieur des bâtiments est pire que la qualité de l'air extérieur : le véritable enjeu est donc d'optimiser la conception et la réalisation du bâti pour préserver et optimiser cette qualité.

En effet, dans un foyer familial conventionnel, le total des passages d'air parasites à travers l'enveloppe est équivalent à une fenêtre ouverte en permanence, 24 heures sur 24 et 7 jours



Construction PASSIVE, Habitat DURABLE

sur 7, ce qui rend illusoire de maîtriser la qualité de l'air sans maîtriser d'abord l'étanchéité, mais aussi l'isolation : la Construction Passive, mais aussi Durable, repose sur le bon sens !

Dès lors que le bâtiment n'est plus une « passoire » (pertes incontrôlées d'air et de calories), ce que seule la Construction Passive permet efficacement (les entrées et sorties d'air sont centralisées et canalisées, grâce à l'étanchéité de l'enveloppe et au dispositif de ventilation centralisé) :

- *Les échanges d'air avec l'extérieur peuvent être maîtrisés dans de bonnes conditions sanitaires et techniques*
- *Il devient pertinent de consacrer des ressources à investir en complément dans des matériaux et des substances sains (enduits, revêtements, etc.), en lieu et place des matériaux et substances conventionnels, qui contribuent à dégrader très sensiblement la qualité hygiénique et sanitaire de l'air par leurs émissions nocives*

Utiliser des matériaux et substances sains dans un bâtiment « passoire », de même qu'y investir en dispositifs de production d'énergies renouvelables, ferait perdre une grande part de l'intérêt de l'investissement et n'apporterait qu'un avantage illusoire.

De fait, l'enquête réalisée début 2009 par Zen&ergie pour LA MAISON PASSIVE FRANCE et CIPRA France sur la Construction Passive en France, à laquelle ont participé près de 28 Maîtres d'Ouvrage français d'opérations de Construction Passive, montre que *la démarche qui conduit les Maîtres d'Ouvrage à la Construction Passive :*

- *Ne se réduit pas à une recherche d'économies d'énergie*
- *Concrétise au contraire clairement une volonté de créer un Habitat Sain*
- *S'inscrit globalement dans une perspective de Développement Durable*

si bien que 90% d'entre eux ont réalisé une construction en structure bois et ont mis en œuvre de façon systématique des matériaux et substances sains à tous les niveaux (isolants, revêtements, etc.).

Le « Manifeste Habitat Durable »

En vue d'essayer de caractériser un bâtiment par rapport à la représentation que l'on peut se faire aujourd'hui de ce que devrait être un Habitat Durable, Zen&ergie a développé le « Manifeste Habitat Durable ».

Il s'agit d'un outil de synthèse permettant de renseigner de façon structurée, par enjeu conditionnant la durabilité globale d'un bâtiment sous ses différents aspects, la façon dont le bâtiment a été conçu et réalisé.

Le « Manifeste Habitat Durable » est partiellement inspiré de l'Écopass du Vorarlberg, toutefois largement revisité et complété : celui-ci, qui a le mérite d'avoir défriché le terrain, ignore ou minore certains thèmes de durabilité, en surévalue d'autres, et présente l'inconvénient d'être organisé sur des critères descriptifs de spécifications techniques, plutôt qu'analytiques selon les différents objectifs à atteindre, ce qui prive de sens ses subdivisions. De ce fait, l'Écopass du Vorarlberg fournit une « notation » globale, mais ne renseigne pas clairement sur les sources de durabilité (ou pas) d'un bâtiment considérées une à une.

Le « Manifeste Habitat Durable » repose sur une série de 70 paramètres simples qui font chacun l'objet d'une notation ainsi conçue :

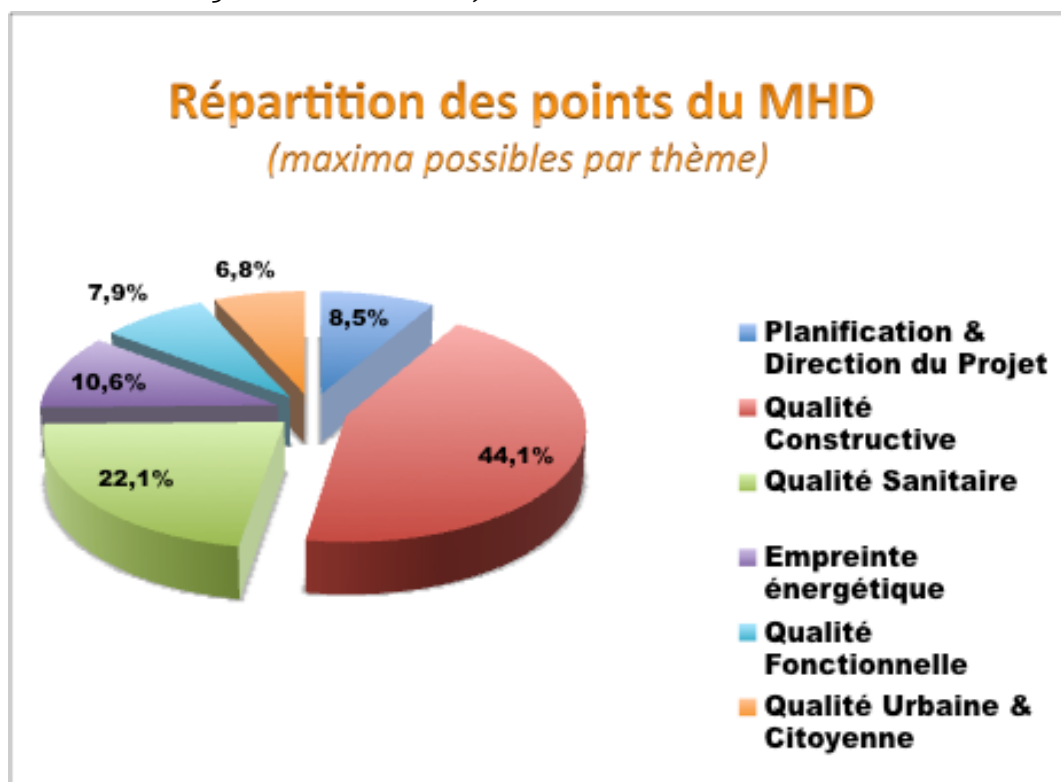
- Performance inconnue ou mauvaise : 0 points
- Performance moyenne : 40% des points
- Performance bonne : 100% des points

Le maximum théorique est de 340 points.

Le « Manifeste Habitat Durable » est un outil de pédagogie et de communication, pas un outil de « sanction » ; il ne « donne droit » à rien, mais apporte :

- Au Maître d'Ouvrage, les moyens de connaître et évaluer ce qu'il achète
- Au Professionnel, un outil de transparence et de responsabilité sur ce qu'il vend

Sa structure est la suivante, reflétant un équilibre et une séquence voulus et assez logiques entre thèmes (les plus « lourds » conditionnent l'intérêt et la pertinence d'un bon résultat aux plus « légers » : le bon sens commande donc en principe de traiter les thèmes constructifs « dans le sens des aiguilles d'une montre ») :





La notation par points sert de prétexte et de trame logique pour s'interroger effectivement sur chaque paramètre :

- Elle ne présente évidemment aucun intérêt pour elle-même : le but n'est en aucun cas « d'avoir tout bon », il est de caractériser le bâtiment et de (faire) comprendre ce qu'il est et pourquoi il l'est
- Son caractère arithmétique, nécessairement explicite pour pouvoir aboutir à une notation chiffrée, présente l'avantage dérivé de mettre aussi en évidence les paramètres ignorés ou mal traités dans le processus de conception/construction : ces paramètres sont souvent aussi signifiants que ce qui est sérieusement pris en considération, et il est préférable d'ignorer des paramètres pour des raisons (économiques, techniques, etc.) explicites et choisies que par défaut (oubli ou refus) !

En dérivée, la notation thématique par points permet de construire in fine une représentation visuelle d'ensemble de la durabilité d'un bâtiment (à quel point est-il durable, et en quoi ?).

La structure thématique du « Manifeste Habitat Durable » est la suivante, chaque thème regroupant un certain nombre de paramètres conçus pour, ensemble, constituer une réponse convenable à l'objectif contenu dans le thème :

1 Planification & Direction du Projet

Ingénierie du Projet

Étude d'adaptation au lieu et au terrain

- *Qualité du sol*
- *Qualité géobiologique*
- *Bâti & paysage environnant*

Étude de fonctionnalité (ergonomie d'usage)

Étude de définition constructive

Étude de définition technique

- *Structure*
- *Air & énergie*

Étude d'impact sur l'environnement

Implication effective du Maître d'Ouvrage

Responsabilité effective d'une Maîtrise d'Œuvre

Certification des Ouvrages

2 Qualité Constructive

Étanchéité de l'enveloppe

Aux calories (besoin de chaleur, chauffage seul)

À l'air

À l'humidité

Prévention des ponts thermiques

Choix des matériaux constructifs

Emploi de matériaux à faible énergie grise

*Emploi de matériaux renouvelables
Emploi de matériaux locaux
Emploi de bois écocertifié (PEFC ou FSC)*

3 Qualité Sanitaire

Renouvellement de l'Air

*Maîtrise du flux de renouvellement
Maîtrise de la qualité (filtration de l'air neuf, etc.)
Régulation thermique sans dégradation de l'air*

Prévention des facteurs de dégradation de la qualité de l'air

Présence et/ou risque d'émission de dérivés halogénés (notamment PVC), de biocides (notamment formaldéhyde, algicides, fongicides), de solvants, etc.

Prévention des émissions par les matériaux :

- *Revêtements de sols sans composés aromatiques, avec \leq 8% de solvants*
- *Revêtements de murs & plafonds (enduits, peintures, etc.) sans solvants, ni biocides, ni additifs*
- *Peintures pour bois et surfaces métalliques sans composés aromatiques, avec \leq 5% de solvants*
- *Colles diluables à l'eau ou sans solvant et sans biocide*

*Qualité écologique des bois d'aménagement intérieur
Isolants thermiques et mousses de montage sans HCFC
Isolants thermiques sans polyuréthane
Isolants phoniques sans plomb*

Composants & équipements sans dérivés halogénés (notamment PVC) :

- *Revêtements intérieurs (sols & murs)*
- *Huisseries*
- *Installations électriques*
- *Conduits intérieurs (air, eau potable, eaux usées)*
- *Conduits extérieurs (eaux usées)*

Enduits extérieurs sans solvants ni biocides

Prévention de l'exposition aux rayonnements

*Aériens (électromagnétiques)
Souterrains (telluriques)
Intérieurs (électriques & électromagnétiques)*

4 Empreinte énergétique

Besoin global d'énergie primaire, tous usages confondus
Source(s) d'énergie pour le solde à fournir
(une seule réponse comptabilisée)

*Fossile
Géothermie
Pompe à chaleur
Bois / Biomasse*



*Réseau de chaleur
Solaire thermique
Solaire photovoltaïque*

Emplois de l'énergie (hors régulation thermique)

*Optimisation du réseau de distribution d'air neuf
Optimisation de l'isolation du ballon d'eau chaude
Optimisation du réseau de distribution d'eau chaude
Appareils ménagers de Classe A
Éclairage économe en énergie*

5 Qualité Fonctionnelle

Confort & agrément

*Optimisation thermique ÉTÉ & HIVER
Optimisation de l'éclairage (lumière naturelle)
Fonctionnalité & flexibilité du plan
Adaptation pour un occupant handicapé
Qualité acoustique*

Accord avec l'environnement

*Surface imperméabilisée extérieure $\leq 5 \text{ m}^2/\text{logement}$
Toiture végétalisée
Récupération des eaux pluviales*

Maintenance et durabilité

*Résistance des matériaux d'enveloppe aux intempéries
Accessibilité des équipements techniques*

6 Qualité Urbaine & Citoyenne

Utilisation du sol

*Économie d'espace en relation au lieu
Espace minimisé pour voitures (≤ 2 places/logement)
Espace de rangement pour vélos*

Intégration au milieu

*Cohérence paysagère & architecturale
Considération des (futurs) habitants
Considération des riverains déjà présents*

Intégration à la ville

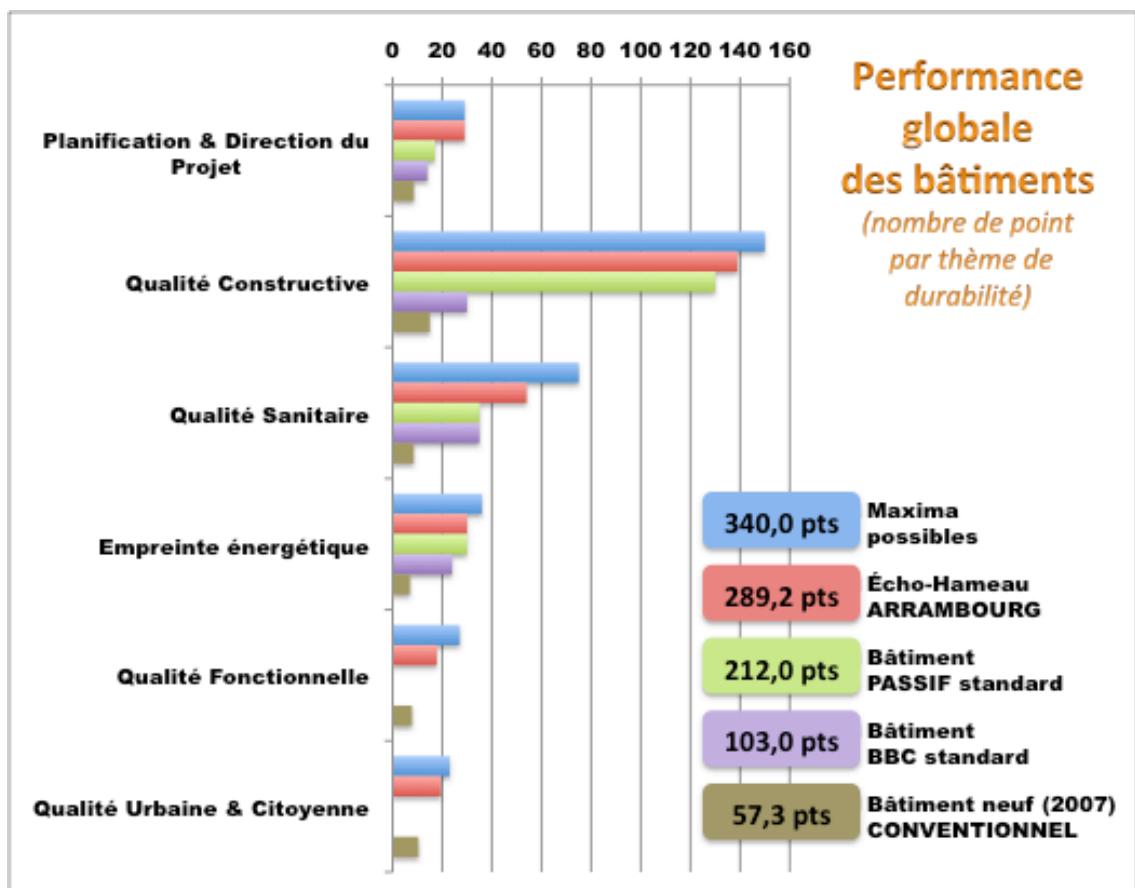
Disponibilité à proximité :

- *Des solutions de mobilité douce (bus, piste cyclable, etc.)*
- *Des infrastructures (écoles, crèches, etc.)*

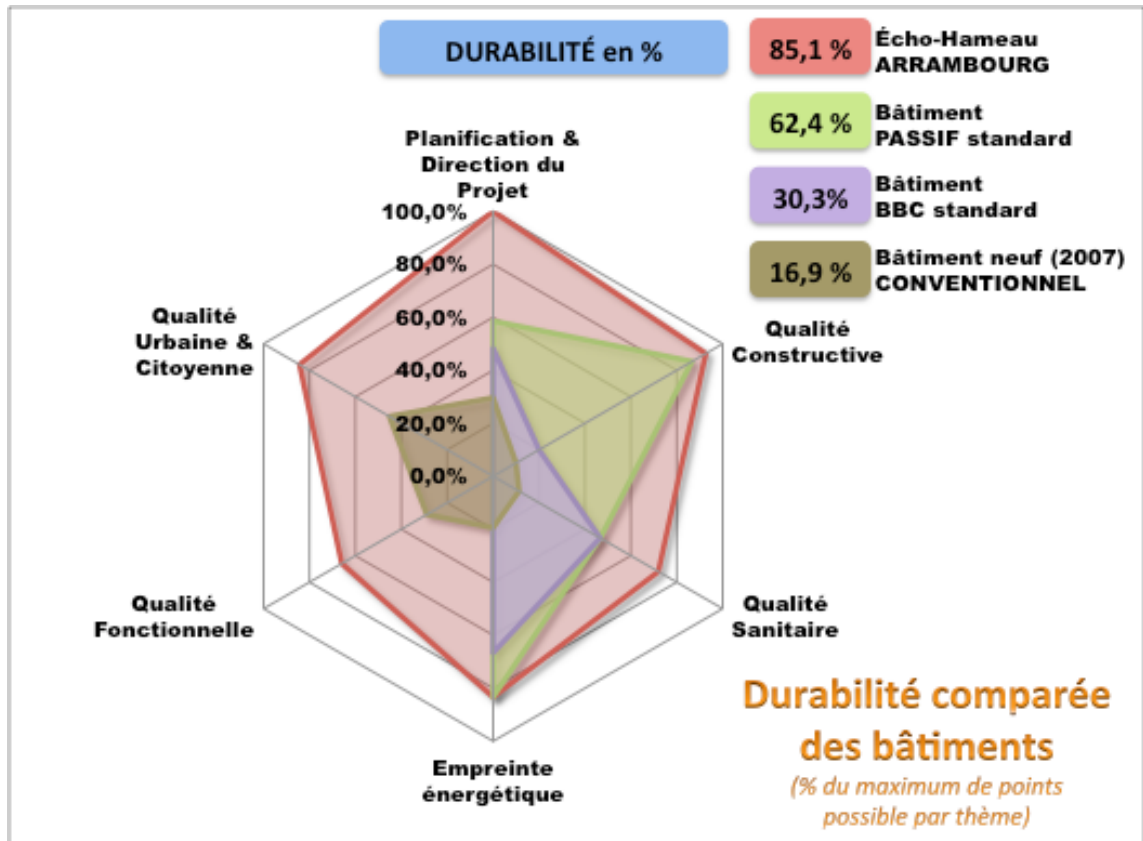
À titre d'exemple, le « Manifeste Habitat Durable » a été appliqué à 4 types de bâtiments :

- **Le bâtiment qui abrite le siège social de Zen&ergie** : une maison particulière neuve, construite en 2007 et en principe conforme à ce que l'on peut attendre aujourd'hui d'un bâtiment « conventionnel »
- **Un bâtiment BBC « type »**, qui répondrait aux exigences spécifiques de ce référentiel et serait réalisé dans les règles de l'art pour y parvenir
- **Un bâtiment PASSIF « type »**, qui répondrait aux 3 exigences du référentiel PASSIVHAUS et serait réalisé dans les règles de l'art pour y parvenir
- **Écho-Hameau ARRAMBOURG**, le programme d'habitat passif conçu et réalisé par Zen&ergie à proximité de son siège social, pensé dès l'origine pour être non seulement Passif, mais aussi sain et durable

Comparativement, le « Manifeste Habitat Durable » de ces 4 types de bâtiments se présente ainsi, en nombre de points comparés par thème :



En termes de « structure de durabilité », le « Manifeste Habitat Durable » de ces 4 types de bâtiments se compare ainsi :



La signification de ce graphique est simple :

- Un bâtiment est d'autant plus « durable » que la représentation de son « Manifeste Habitat Durable » remplit le plus possible la surface de l'hexagone correspondant à « 100% sur chaque critère »
- Dès lors que la satisfaction à certains objectifs conditionne l'intérêt et la pertinence d'un bon résultat aux objectifs suivants (cf. page 4), le bon sens commande d'ordonner la démarche de conception/construction :
 - En partant en principe du sommet de l'hexagone
 - Et en « marquant des points » en « tournant dans le sens des aiguilles d'une montre », pour bâtir la meilleure performance globale avec le minimum de ressources et le maximum de fiabilité

Dès lors, on peut observer que :

- Par définition, un **bâtiment simplement conforme à la réglementation française en vigueur en 2009 (dite « RT 2005 »)** n'est pas constructivement durable puisque promis à une réhabilitation future dès sa gestation : non durable, un bâtiment RT 2005 n'est donc éventuellement éligible au « Manifeste Habitat Durable » que sur des critères seconds (cas du siège social de Zen&ergie) ... encore

faut-il souligner que le plus grand nombre des bâtiments neufs construits en France aujourd'hui ne respectent même pas les spécifications RT 2005 (et aussi que le bâtiment neuf considéré ici bénéficie d'environ 1/3 de ses points dans des thèmes non inclus dans les référentiels BBC et PASSIVHAUS, donc non attribués aux bâtiments standards de la comparaison mais qui en bénéficieraient sûrement dans la réalité)

- Construire un **bâtiment BBC** (référentiel de Hautes Performances Énergétiques obligatoire en France dès 2012 pour tous les bâtiments neufs) représente encore aujourd'hui un effort substantiel et méritoire, et pourtant il n'aboutit toujours pas à une performance globalement satisfaisante en termes de durabilité, que ce soit en résultat global comme en structure du résultat.

Le référentiel BBC est en effet lourdement pénalisé par une conception étrange, qui :

- N'exige explicitement aucune performance thermique de l'enveloppe stricto sensu (donc exprimée en besoin de chauffage seul), ni non plus du bâtiment complet (tous équipements compris, notamment électroménager au moins de Classe A) : mélangeant différents éléments dans une seule valeur énergétique repère (plus ou moins intermédiaire), il ne permet de caractériser rigoureusement ni la qualité constructive, ni l'empreinte énergétique
 - Ignore le fait que les qualités physico-chimiques de l'air sont les mêmes partout et qu'il n'y a pas de logique à admettre des conditions limites d'apport d'énergie de chauffage différentes selon la région et l'altitude
 - Rapporte le besoin d'énergie de chauffage non au seul espace chauffé, mais à un espace qui inclut aussi l'épaisseur des parois et certains espaces non chauffés
- Dès lors qu'il est effectivement Passif, et réalisé dans les règles de l'art pour l'être, un **bâtiment PASSIF** atteint déjà plus de 60% des objectifs d'un bâtiment durable, résultat acquis de façon privilégiée sur les critères essentiels (les plus « lourds » dans la pondération globale) :
 - ***Ceci confirme et valide que la Construction Passive est bien la clé de l'habitat durable !***
 - En même temps, si un bâtiment PASSIF atteint un bon niveau global de durabilité, grâce à son excellente réponse aux critères essentiels :
 - Le concept PASSIF ne suffit pas à lui seul pour créer un habitat pleinement DURABLE, puisqu'il aborde peu ou pas du tout certains critères, dont la « légèreté en points » n'enlève rien à la pertinence
 - Mais il offre le « Socle de Durabilité » qui donne sens et réalité à la satisfaction des critères non traités dans le référentiel
 - Quant à **Écho-Hameau ARRAMBOURG**, les valeurs obtenues au « Manifeste Habitat Durable » n'ont rien de surprenant, ni de fabriqué : dès l'origine, le programme en a été pensé avec en référence les « valeurs » qui, au fil de l'expérience et des observations, ont donné naissance au « Manifeste Habitat Durable » : sa présence en illustration de ce document vient montrer qu'une telle opération, si elle fait encore figure d'exception et n'est pas encore d'une réalisation facile, largement accessible, n'est pas utopique ... ***en d'autres termes, la notion d'Habitat***



Durable a un sens, réellement matérialisable sur le terrain dès maintenant

En conclusion :

- D'une part, la non conformité de la majorité des bâtiments neufs à la modeste réglementation française en vigueur légitime et rend indispensable à l'avenir l'évaluation (avant et après construction/amélioration) des bâtiments à construire ou à améliorer, par des tiers indépendants des intervenants à la construction : c'est l'enjeu et l'objectif de la certification, seul moyen d'assurer au Maître d'Ouvrage et à la Collectivité que l'on construit désormais effectivement durable
- D'autre part, il est sans conteste préférable de construire d'emblée en considération du référentiel le plus pertinent et le plus complet, quitte à accepter des concessions, même substantielles, sur la durabilité, explicitement justifiées par les conditions techniques, économiques ou autres du projet : mieux vaut savoir ce que l'on ne fait pas, pourquoi on ne le fait pas, et éventuellement si & comment on peut le faire plus tard ...