



# Objectif passif

# Avant-propos

DEVELOPPEMENT DURABLE  
DEMARCHES ENVIRONNEMENTALES  
ARCHITECTURES PASSIVES  
MAISONS ECOLOGIQUES  
DEMARCHES ENVIRONNEMENTALES  
ARCHITECTURES BIOCLIMATIQUES ARCHITECTURES POSITIVES  
BASSE CONSOMMATION  
RT 2012

## Le Passif... Tout est-il affaire d'économie ?

### *Économie et cacophonie ambiante*

BBC, architectures bioclimatiques, éco construction, RT2012, maisons passives, habitats positifs, architecture autonome... !!!  
Comment s'y retrouver ?

Aujourd'hui, la liste des concepts, labels, certifications est longue et participe à une forme de rhétorique difficilement classable ; nombre de formules, certaines plus ou moins « à la mode » coexistent et se bousculent pour qualifier des postures au sein de la problématique du développement durable.

Jean-Louis Fabiani, dans un ouvrage consacré à la notion de discipline, nous invite à prendre garde aux noms de baptême. Nous pourrions suivre son conseil et inventorier ce que chacune de ces appellations recouvre : en terme de sens, d'acteurs, de politique d'actions... etc. Mais, ce qui nous intéresse ici davantage, c'est de comprendre pourquoi maintenir, voire cultiver cette cacophonie ambiante dont on se demande si elle n'est pas « savamment organisée ».

Nos questions sont les suivantes : **Pourquoi le passif n'est-il pas aujourd'hui une réponse plus évidente ? Pourquoi ne construisons-nous pas passif dès maintenant ?** La question comporte un risque, celui de soulever une polémique entre acteurs, ce n'est pas notre sujet. Nous préférons simplement poser un constat.

### **Passif ? Vous avez dit passif ? Comme c'est passif... !**

Le terme de prime abord n'est peut-être pas des plus séduisants mais, à y regarder de plus près, il renvoie de manière juste à l'acte de dé-consommer. Une architecture qui se dit passive c'est d'abord une enveloppe, ce long manteau qui nous permettra à l'avenir de nous y réfugier sans grand apport énergétique extérieur. Il faut en réalité réinterroger nos logiques.

Habiter une maison passive, un habitacle qui ne consomme presque pas d'énergie, n'est pas une contrainte : il s'agit simplement de ne pas se chauffer, d'habiter en brûlant moins de calories sans se priver de vivre confortablement.

Un rêve ? Non, c'est une réalité déjà pour quelques heureux Costarmoricains. Les différentes réalisations présentées dans cet ouvrage en témoignent.

**« Autrefois on cherchait le chauffage le plus économe en énergie. Aujourd'hui, on met en œuvre une isolation renforcée qui permet de s'en passer. »**

**Adeline Guerriat, Maisons passives, L'Inédit.**

# Sommaire

## / AVANT-PROPOS

## / INTRODUCTION

Édito 11

Construire passif dans les Côtes d'Armor 15

Index des bâtiments passifs répertoriés dans le département 20

Localisation des différentes réalisations 22

## / RÉALISATIONS

Constructions individuelles 25

Logements 65

Tertiaire 69

Équipements 75

## / ANNEXES

Bibliographie 85

Répertoire 89

Glossaire 93

## Petit problème :

Soit, dans une maison passive, une chambre de 15 m<sup>2</sup>. Sachant que pour les jours les plus froids et pour la maintenir à 20°C, il lui faut une puissance de chauffe de 10W/m<sup>2</sup>, pouvez-vous dimensionner le moyen de chauffage pour cette pièce ?

### Réponse :

Cette pièce nécessite un apport de chauffage de 150W, soit l'équivalent de 5 bougies chauffe-plats ou de 2 ampoules de 75W, soit 3 à 5 fois moins qu'une maison conventionnelle.

## Indices



# Édito

Le département des Côtes d'Armor est, depuis de nombreuses années, engagé dans une politique environnementale volontaire. L'expression la plus visible de cette politique est certainement le projet de parc éolien en baie de Saint-Brieuc qui engage dans le cadre d'un large partenariat des investissements importants.

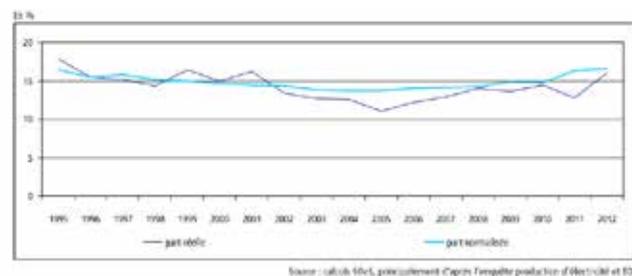
Pourtant, tous ces efforts pourraient sembler vains au vu des résultats annoncés par le ministère du développement durable. En effet, la part d'énergie renouvelable dans la consommation globale d'électricité évolue peu car nous consommons toujours plus\*.

Ce n'est pas parce que l'on fabrique de l'énergie renouvelable que l'on peut la gaspiller, « il faut donc prendre le problème par les deux bouts du réseau », progresser dans la fabrication d'énergie renouvelable mais aussi construire des maisons qui n'en consomment pas.

La mission du CAUE 22 en matière d'habitat économe en énergie s'inscrit dans un travail de conseil aux particuliers plus large et très ancien. Nous avons perçu très tôt l'intérêt porté par les particuliers aux économies d'énergie, et de fait aux bâtiments thermiquement performants. Au fil des années, cette question s'est faite pressante, car c'est aussi la question de l'équilibre du budget familial.

Le modèle passif s'est imposé à nous parce qu'en Allemagne, en Autriche, de nombreuses expérimentations avaient fait la preuve de son efficacité, et puis parce qu'en France nous étions en retard sur le sujet : en 2006, la question de la performance thermique se posait à peine, la RT2012 n'existait pas.

\*Part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité



La part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité (métropole uniquement) gagne 3,2 points pour s'établir à 16,0 % en données réelles, favorisée par la très faible augmentation de la consommation électrique totale.

Toutefois, si l'on retient pour les productions hydraulique et éolienne la méthode de normalisation définie dans la directive européenne (directive 2009/28/CE relative aux énergies renouvelables), qui efface les variations dues aux aléas climatiques, la part de l'électricité renouvelable s'élève à 16,6 %. Elle gagne ainsi 0,3 point par rapport à 2011 bien que la baisse tendancielle de la production hydraulique normalisée se confirme d'année en année (cette dernière affiche encore un repli de 0,5 Wh entre 2011 et 2012).

La démarche passive nous a aussi intéressés parce qu'elle a, de façon définitive, résolu le problème du chauffage, non pas en superposant des moyens de chauffage ou de production d'énergie sophistiqués mais simplement en s'attachant à fabriquer pour la maison une enveloppe thermiquement performante. Si l'énergie qui coûte le moins est celle que nous ne consommons pas ; fabriquons des maisons qui n'en ont plus besoin pour se chauffer.

La voie était tracée, il fallait seulement la suivre. Il s'agit maintenant d'élargir le réseau d'entreprises et de concepteurs volontaires car la demande des particuliers ne cesse d'augmenter. Le rôle du CAUE dans la fabrication de cette synergie est évidemment central et, convaincu qu'il nous fallait aller plus vite, le CAUE 22 a décidé, en partenariat avec le Conseil général, de soutenir désormais ces opérations en prenant en charge une partie des frais de labellisation, un encouragement bienvenu pour le particulier.

**ANDRÉ CALISTRI**  
PRÉSIDENT DU CAUE DES CÔTES D'ARMOR

# Construire passif dans les Côtes d'Armor

## L'histoire

L'histoire commence à Boquého, une commune située à égale distance de Guingamp et Saint-Brieuc, deux des principaux bassins d'emploi du département. Cette situation géographique particulière, perçue comme une qualité par les ménages en quête d'un lieu d'installation, se transforme en piège pour tous ceux qui auraient mal estimé le coût toujours plus élevé des transports pour aller travailler.

Aussi, lorsque se pose la question de l'extension du bourg, le maire, Roland Briand, s'interroge sur la possibilité d'y accueillir des maisons qui ne consommeraient plus ou peu d'énergie pour se chauffer. Cela permettrait aux familles qui les habitent de rééquilibrer le budget familial mis à mal par le coût des transports.

Ainsi démarre, dès 2006, l'aventure du passif dans les Côtes d'Armor.

Plusieurs voyages en Autriche seront organisés par le CAUE, plus précisément dans le Vorarlberg, région réputée pour la qualité de mise au point des constructions passives, et toujours accompagnés par Walter Unterrainer. En février 2008, à l'issue de l'un d'entre eux, tous, charpentiers, chauffagistes, bailleurs sociaux, élus, architectes étions convaincus qu'il fallait remettre en cause nos savoir-faire et laisser de côté nos préjugés. L'objectif était clairement défini : il fallait désormais construire des maisons qui consommeraient moins de 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an) pour se chauffer : **« des maisons sans chauffage ! »**.

Le quartier passif de Boquého n'a hélas pas été réalisé, il devait être expérimental et de ce fait a généré trop d'inquiétudes. Et puisque son mandat n'a pas été renouvelé, Roland Briand a décidé de construire pour lui ce qu'il proposait à la collectivité. Dix-huit mois plus tard, la première maison passive du département était livrée. Cette maison n'utilise pour se chauffer que 1400 watts par an, soit pratiquement rien, et comme elle est dotée de panneaux photovoltaïques, elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme : **c'est donc une maison positive.**

## Le fonctionnement

C'est une technique mise au point et développée par nos voisins allemands mais aussi autrichiens, suisses, belges... Le principe est simple puisqu'il s'agit de fabriquer avant tout une enveloppe très isolante, sans courant d'air, puis de recycler, grâce à une ventilation double flux, les calories que l'on y a piégées.

Ces calories sont principalement produites par les différents matériels en marche dans la maison (luminaires, ordinateurs, cuisine...) mais aussi par les habitants eux-mêmes (100 watts pour un adulte) et enfin par les apports solaires, c'est-à-dire la chaleur produite par le soleil lorsqu'il tape sur les vitrages. L'ensemble du dispositif garantit dans la maison une température aux alentours de 20° tout au long de l'année, quelle que soit la température extérieure.

Un calcul thermique précis, le PHPP, ainsi qu'un test d'infiltrométrie sont nécessaires à la bonne fabrication de la maison. C'est ensuite l'association de « La maison passive France » qui, après une analyse fine des modes constructifs et une vérification des calculs thermiques, labellisera (ou non) la construction « maison passive » sur le modèle du « passivhaus » de nos voisins allemands.

## Les 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

Les 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an) représentent le besoin de chauffage qui garantira toute l'année une température de 20° dans la maison. La maison passive n'est donc pas une maison sans chauffage mais elle en consomme tellement peu qu'on la considère comme telle. Ce chauffage est nécessaire quelques jours d'hiver, lorsque la maison ne bénéficie pas de suffisamment de soleil pour se réchauffer. Il est essentiel de contrôler ce besoin de chauffage car s'il augmente, il faut installer, pour produire ces calories, une machine onéreuse qui peut mettre en danger l'équilibre économique du projet.

Parmi les projets présentés, certains dépassent le seuil des 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an) soit parce qu'il s'agit de rénovations et, dans ce cas, le seuil augmente jusque 25 kWh/(m<sup>2</sup>.an), il s'agit alors d'une certification Enerphit, ou parce qu'il est quelquefois difficile de répondre parfaitement à tous les critères de la construction passive dans un budget mesuré. Les habitants de ces maisons auront le choix entre consommer légèrement plus d'énergie ou vivre à une température légèrement inférieure au 20° requis par la certification. Mais dans tous les cas, la démarche reste exemplaire, car tout au long de la conception du projet, le besoin de chauffage a pu être mesuré grâce au PHPP, les modes constructifs ont été adaptés au plus juste et le maître d'ouvrage, grâce au calcul, a pris des décisions en connaissance de cause.

## Le prix

Une maison passive est, bien évidemment, plus onéreuse qu'une construction conventionnelle. Mais si l'on compare les coûts de fonctionnement, la différence se réduit au fil des années d'autant plus vite que le coût des énergies évolue, et que les surcoûts générés par les réglementations thermiques successives s'additionnent.

La construction passive, à plus ou moins long terme, deviendra donc concurrentielle. Mais s'il est de plus en plus facile de la construire, le faire à bas coût reste une vraie gageure. Deux principes fondamentaux sont incontournables pour y arriver :

- d'abord, le bon respect des règles de construction bioclimatique. Se mettre en situation de capter, de la meilleure façon, l'apport solaire gratuit ;
- ensuite, la fabrication d'un bâtiment compact. Installer le programme dans l'enveloppe la plus petite possible afin que la déperdition soit moindre et la construction plus économique.

## **La « perganda »**

Plusieurs projets présentent, en extension de la construction passive, ce que le cabinet Nunc Architectes appelle une « perganda », contraction des mots pergola et véranda. C'est une pièce plus ou moins vaste, non isolée, non chauffée, qui accueille, à l'abri d'une enveloppe en polycarbonate, des activités saisonnières qui complètent les usages hébergés par l'enveloppe passive.

Cette façon d'organiser des usages à l'intérieur d'enveloppes isolées ou non et de les moduler en fonction du confort attendu permet évidemment de faire des économies et d'ajuster le budget. Mais ces propositions sont aussi un prétexte pour construire des espaces plus reliés au contexte, mieux connectés au climat dont l'enveloppe de la zone passive, très isolée et très étanche, a parfois tendance à nous éloigner.

## **L'architecte**

La préoccupation environnementale de nos contemporains place l'architecte au cœur de ce débat et lui impose une posture claire face à ces thèmes fétiches à l'aune desquels toute politique privée ou publique est désormais mesurée. S'il est important de rester sceptique face à des politiques « d'optimisation environnementale » quasi religieuses, il est essentiel que l'architecte s'inscrive dans cette réflexion, non pas pour s'enfermer dans des pratiques normées mais au contraire pour défricher de nouvelles pistes. Si l'ascenseur nous a permis d'inventer Manhattan, l'ampoule électrique de fabriquer l'abstraction blanche rêvée par les modernes, le bilan carbone, la sobriété énergétique seront des leviers extraordinaires pour inventer l'architecture à venir. Charge aux architectes de se les approprier.

## **La certification**

On peut s'étonner, au vu du nombre de constructions réalisées sur le département, qu'elles ne soient pas plus nombreuses à être certifiées. La première raison est certainement l'absence d'aide ou de bonification attachées à ce label. Finalement, la certification passive reste, en France, l'expression d'un engagement environnemental fort. Le second frein est certainement le coût de la certification, non pas celui du travail de certification puisqu'il est quasiment couvert, pour les maisons d'habitation, par l'aide allouée par le CAUE, mais plutôt celui des techniques, matériaux, et mises en œuvre supplémentaires nécessaires pour garantir un fonctionnement conforme à la certification. On peut admettre en effet qu'une maison dont le besoin de chauffage a été estimé à 16 kWh/(m<sup>2</sup>.an) fonctionne comme une maison passive, pourtant elle ne sera pas certifiée.

# Index

## DES BÂTIMENTS INVENTORIÉS

### MAISONS INDIVIDUELLES



**Maison - Boquého**  
Christophe Gauffeny  
13 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Fréhel**  
Entreprise Le Tohic  
14 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Lannion**  
Armor Plan Concept  
8 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Lannion**  
Sarah Lux  
12 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Lantic**  
Isabelle Guillemin  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Le Merzer**  
Jean-Yves Danno  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Plédran**  
Mathieu Le Barzic  
20 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison-Ploubazlanec**  
Christophe Gauffeny  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Plouézec**  
Mathieu Le Barzic  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Plouguiel**  
Atelier Rubin  
17 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Ploulec'h**  
Atelier Rubin  
19 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Rénovation - Pordic**  
Christophe Gauffeny  
20 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Rostrenen**  
Christophe Gauffeny  
17 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Rénovation - St Péver**  
Christophe Gauffeny  
9 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Trégomeur**  
Agence NUNC  
14 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Lannion**  
Olivier Leroux  
18 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Trélévern**  
Josefa Pricoupenko,  
Anne Queffellou  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Maison - Lannion**  
Atelier Rubin  
13 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Rénovation - St Brieuc**  
Erwan Blanchard  
17 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

### LOGEMENTS ET TERTIAIRE



**Logements-Ploufragan**  
Atelier Colas-Durand  
14 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Bureaux - Lamballe**  
Gautier Création  
12 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Locaux commerciaux-Tonquédec**  
Atelier Rubin  
< 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

### ÉQUIPEMENTS



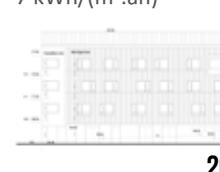
**Club House - Etables sur Mer**  
Bruno le Pourveer  
7 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**MPE - St Brieuc**  
Fanny Robert, Lionel Dunet  
15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



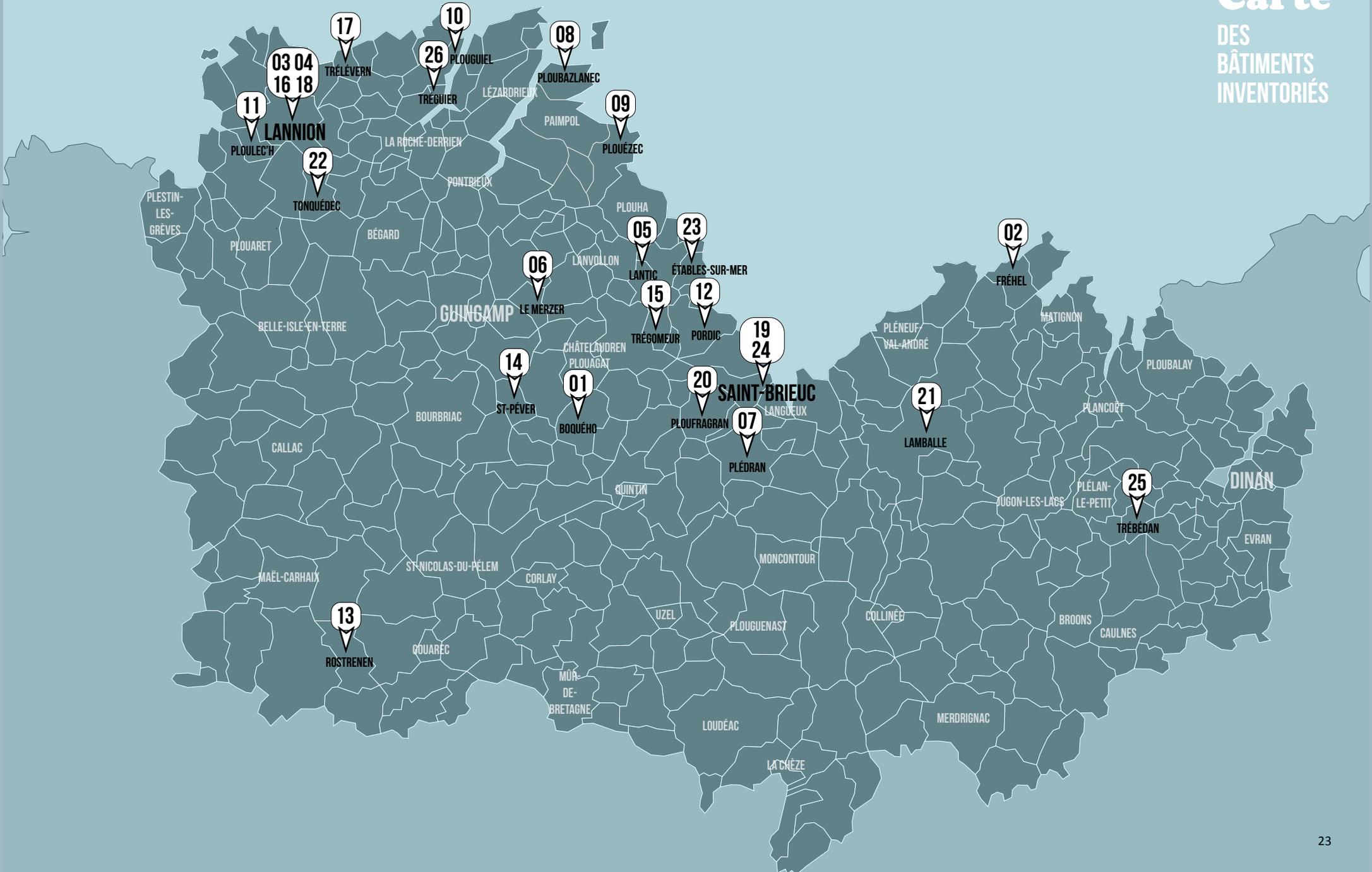
**Ecole - Trébédan**  
Mathieu Le Barzic  
24 kWh/(m<sup>2</sup>.an)



**Hôpital de jour - Tréguier**  
François Renier

# Carte

DES  
BÂTIMENTS  
INVENTORIÉS



# **Constructions individuelles**

# 01 Maison individuelle - BOQUÉHO

**MAÎTRE D'OUVRAGE** : M. et Mme Briand

**ADRESSE** : Boquého

**MAÎTRE D'ŒUVRE** : Christophe Gauffeny, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE** : Walter Unterrainer, architecte autrichien

**BESOIN EN CHAUFFAGE** : 13 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE** : N 50 = 0.5 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION** : Ventilation double flux Drexel & Weiss

**MENUISERIE** : Triple vitrage argon, châssis en pin lamellé-collé

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Ossature de 22 cm en pin Douglas
- Isolation principale en ouate de cellulose de 22 cm
- Panneaux bois de 40 mm
- Complément fibre de bois 40 + 16 mm

**SOL**

- Dalle bois sur vide sanitaire
- 30 cm d'isolation en ouate de cellulose

**TOITURE**

- Structure bois
- Pare-pluie
- 30 cm d'isolation en ouate de cellulose
- Menuiserie Bieber et Stabalux



## 02 Maison individuelle - FRÉHEL

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. Le Tohic

**ADRESSE :** Fréhel

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Entreprise Richeux - Le Tohic

**BUREAU D'ÉTUDE :** B3E

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 14 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0.6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** VMC double flux avec un échangeur de chaleur à haut rendement. Pour l'eau chaude, un ballon solaire avec deux panneaux insérés dans le toit.

**MENUISERIE :** En aluminium à l'extérieur et en bois à l'intérieur. Des compribandes adhésives de 3-18 x 70 mm, posées en périphérie, permettent d'optimiser les propriétés techniques.

### TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - 2 ossatures croisées en section de 145 x 145 cm,  
35 cm d'épaisseur  
- Isolation en fibre de bois

**SOL** - Dalle terre plein 10 cm de polystyrène  
- 3,5 cm de fibre de bois dense parquet

**PLAFOND** - 46 cm de ouate de cellulose en comble perdu  
- OSB sur solivage  
- Pare-vapeur  
- Chevrons et plaques de plâtre



# 03 Maison individuelle - LANNION

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Mantiennne

**ADRESSE :** Lannion

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Armor Plan Concept

**BUREAU D'ÉTUDE :** Hinoki

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 8 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0.6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** VMC double flux Paul Novus

**MENUISERIE :** Menuiserie mixte, triple vitrage Internorm

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Plaque de plâtre
- Air 4 cm
- Pare-vapeur
- Laine de verre 14.5 cm
- OSB
- Laine de bois Pavatex 8 cm
- Air et bardage

**SOL**

- Revêtement de sol
- Plancher sur cave
- TMS efisol 8 cm
- Plancher béton hourdis
- Isolants

**PLAFOND**

- Plaque de plâtre
- Air
- Pare-vapeur
- Ouate de cellulose 30 cm
- Étanchéité



# 04 Maison individuelle - LANNION

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Bigou

**ADRESSE :** Lannion

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Sarah Lux

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 11.3 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = intermédiaire = 0,34 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Compact Aerosmart L Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Triple vitrage et menuiserie bois

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- ext 35 mm fibre de bois
- 220 mm ouate de cellulose
- OSB contreventement étanchéité à l'air
- 4 cm fibre de bois

**SOL**

- 16 cm de plaque de polyuréthane

**PLAFOND**

- 220 mm de ouate de cellulose
- 120 mm de polyuréthane
- Membrane

En cours



# 05 Maison individuelle - LANTIC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Corteyn

**ADRESSE :** Lantic

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Isabelle Guillemain, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = intermédiaire = 0,22 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux Comfoair 350 de chez Zehnder.

Ballon thermodynamique Ariston Nuos Split.

Panneau électrique rayonnant.

**MENUISERIE :** Menuiserie bois Internorm Varion 4

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Isorooft 35 mm  
- 220 mm ossature et ouate  
- 60 mm de laine minérale

**SOL** - Dalle sur terre plein  
- 160 mm de polyuréthane  
- Chape

**PLAFOND** - Toiture 295 mm de ouate  
- 35 mm d'isorooft



# 06 Maison individuelle - LE MERZER

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. Olivry et Mme Cadoret

**ADRESSE :** Le Merzer

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Jean-Yves Danno, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** B3E

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,44 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Système double flux, 4 en 1

**MENUISERIE :** Triple vitrage et menuiserie bois

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Ossature bois de 300 mm avec de la ouate de cellulose comme isolant  
- Panneaux Celit de 1,8 cm

**SOL** - Hourdis isolants + TMS 100

**TOITURE** - Rampants de 400 mm de ouate de cellulose.  
- Panneaux Celit de 2,2 cm



# 07 Maison individuelle - PLÉDRAN

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Tronel

**ADRESSE :** Plédran

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Mathieu Le Barzic, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 20 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Double flux Paul Novus, poêle à bois, sèche-serviette, chauffe-eau solaire

**MENUISERIE :** Triple vitrage menuiserie Le Bodic et Raico

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Ossature bois  
- 250 mm de ouate de cellulose dans l'ossature

**SOL** - Dalle de bois de 220 mm  
- 95 mm de ouate de cellulose entre les solives

**TOITURE** - 40 cm de ouate soufflée dans les combles



# 08 Maison individuelle - PLOUBAZLANEC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. Eon et Mme Lidou

**ADRESSE :** Ploubazlanec

**MAÎTRE D'OEUVRE :** Christophe Gauffeny, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,23 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux Aerosmart de chez Drexel & Weiss.

**MENUISERIE :** Menuiserie en bois (h=3m) Stabalux

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Ossature de 22 cm
- Bardage extérieur en douglas
- Isolation en laine de bois et en ouate de cellulose
- Bardage intérieur en sapin

**SOL**

- Fondation béton
- Dalle en structure bois
- Poutre I avec 300 mm de ouate
- Parquet en chêne disposé directement sur la dalle

**PLAFOND**

- Placo
- Pare-vapeur
- Structure bois
- 50 cm de ouate de cellulose

**TOITURE**

- Ardoise
- Pare-pluie
- Charpente en bois



# 09 Maison individuelle - PLOUÉZEC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. Chapin

**ADRESSE :** Plouézec

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Mathieu Le Barzic, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,30 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Menuiserie bois en triple vitrage, et au R+1 triple vitrage + store à l'intérieur + 1 vitrage

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Enduit minéral respirant
- Panneau de fibre de bois Pavaplan 40 mm
- Ouate de cellulose 220 mm
- Lamé d'air
- Fermacelle

**SOL**

- Parquet de chêne
- Laine de bois
- OSB
- Poutre I 360 mm avec ouate de cellulose

**TOITURE**

- Revêtement en zinc
- Charpente en bois
- Isolation en ouate de cellulose 295 mm + 35 mm de fibre de bois isorooft



# 10 Maison individuelle - PLOUGUIEL

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Texereau et M. Peru

**ADRESSE :** Plouguiel

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Atelier Rubin, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 16,6 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux Aerosmart de chez Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Menuiserie en aluminium anodisé, triple vitrage Internorm et Stabalux

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Isolation extérieure 60 mm

**SOL** - 200 mm de PSE

**TOITURE** - 295 mm de ouate + 35 mm de fibre de bois isoroof

En cours



# 11 Maison individuelle - PLOULEC'H

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Le Guillou

**ADRESSE :** Ploulec'h

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Atelier Rubin, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 19 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,7 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Comfoair 200 Zenhder.  
Pour l'eau chaude, une Coax de chez Consolar

**MENUISERIE :** Triple vitrage, menuiserie Le Blanc

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - ITE en fibre de bois de 100 mm  
- 145 mm de ouate dans l'ossature  
+ 45 mm de fibre de bois intérieure

**SOL** - Dalle bois  
- 220 mm de ouate entre solive  
+ 40 mm de laine de bois

**TOITURE** - 120 mm de laine de roche + 220 mm de ouate  
- Contreventement en plaque OSB  
- Lame d'air  
- Plaque de Placo



# 12 Maison individuelle - Rénovation - PORDIC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Carré

**ADRESSE :** Pordic

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Christophe Gauffeny, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Christophe Gauffeny et Gaël Dubouays

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 20 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,9 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** VMC double flux Aerosmart de chez Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Menuiserie bois Bieber, triple vitrage

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - 150 mm polystyrène (ext.)  
- Maçonnerie parpaing  
- 80 mm polystyrène (int.)

**SOL** - Dalle  
- 40 mm laine de bois  
- Plancher en chêne

**PLAFOND** - Isolation en soubassement : 600 mm de profondeur 50 mm polystyrène

**TOITURE** - Zinc  
- Voligeage  
- Pare-pluie  
- Sous rampants  
- 100 mm laine de verre (int.)  
- 350 mm laine de verre (ext.)



# 13 Maison individuelle - ROSTRENEN

**MAÎTRE D'OUVRAGE** : M. et Mme Coatleven

**ADRESSE** : Rostrenen

**MAÎTRE D'OEUVRE** : Christophe Gauffeny, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE** : Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE** : 17 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE** : N 50 = 0,34 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION** : Compact P Nilan

**MENUISERIE** : Menuiserie bois, triple vitrage, SmartWin de chez Menuiserie André

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Poutre i de 220 mm + isorooft 35 mm  
- Laine de bois de 40 mm

**SOL** - Poutre i de 260 mm avec ouate de cellulose  
- Dalle bois

**TOITURE** - Poutre i avec 360 mm de ouate insufflée



# 14 Maison individuelle - Rénovation - ST PÉVER

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Kerrier et M. Montserrat

**ADRESSE :** Saint-Péver

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Christophe Gauffeny, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 9 kwh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,30 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Compact Aerosmart S Drexel & Weiss  
VMC

**MENUISERIE :** Menuiserie bois, triple vitrage de chez Menuiserie  
André et Stabalux

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Bardage épaisseur : 2 cm
- Contre-liteaunage horizontal 6x6
- Pare-pluie
- Laine de bois épaisseur : 4 cm
- Ossature + ouate épaisseur : 22 cm
- OSB épaisseur : 9 mm
- Isolation : 4 cm
- Fermacelle : 1,3 cm

**SOL**

- Plancher existant
- Isolation dalle : 45 cm de ouate
- Poutre lamellée-collée, ht : 30 cm
- Solivage 20 x 8

**TOITURE**

- Tôle d'acier pente 25°
- Chevron 5x5
- Pare-pluie
- OSB 9 mm
- Isolation dans les combles 40 cm



# 15 Maison individuelle - TRÉGOMEUR

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Jarnoux

**ADRESSE :** Trégomeur

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Agence NUNC

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 14 kwh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,30 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux, Compact P Nilan

**MENUISERIE :** Menuiserie bois, triple vitrage Internorm et Stabalu

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

- MUR**
- Bardage en Douglas
  - Isolation : 100 mm de laine de verre + 145 mm de ouate de cellulose + 35 mm d'isoroof
- SOL**
- Dalle béton
  - Ossature bois
  - Couche d'isolation en laine minérale
  - 160 de PSE sur terre plein et dalle béton cirée
- TOITURE**
- Isoroof de 52
  - 220 mm de ouate entre solives
  - 100 mm de laine de verre



MAISON PASSIVE CERTIFIÉE



# 16 Maison individuelle - LANNION

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Mme Nicolas et M. Leroux

**ADRESSE :** Lannion

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Olivier Leroux

**BUREAU D'ÉTUDE :** Olivier Leroux et Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 18 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Aerosmart - Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Menuiserie André, catégorie Alu2Holz

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Maçonnerie en béton cellulaire 25 cm  
- Parement en liège  
- Isolation en liège ext 12 cm

**SOL** - Isolation en liège de 20 cm

**TOITURE** - Isolation en liège de 24 cm  
- Toiture plate



# 17 Maison individuelle - TRÉLÉVERN

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. Koulman

**ADRESSE :** Trélévern

**MAÎTRE D'OEUVRE :** Anne Queffeuou / Josefa Pricoupenko, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,30 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux, Comfoair de chez Zehnder, avec l'utilisation solaire thermique. Panneaux rayonnants électriques.

**MENUISERIE :** Menuiserie bois, triple vitrage

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Poutre I de 300 mm  
- Ouate de cellulose

**SOL** - 140 mm de liège sur terre plein

**TOITURE** - Isoroof de 60 mm  
- Poutre I avec 300 mm de ouate (ext.)  
- Fibre de bois 350 mm (int.)



# 18 Maison individuelle - LANNION

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Dubouays

**ADRESSE :** Lannion

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Atelier Rubin, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 13 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,3 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Aerosmart L de chez Drexel & Weiss

**MENUISERIE :** Menuiserie André et Raico triple vitrage

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- 35 mm d'isoroof (ext.)
- 220 mm de ouate dans l'ossature
- 40 mm de fibre de bois (int.)

**SOL**

- 16 mm de panneau DFP
- 220 mm de ouate entre solives
- 70 mm de laine de bois entre lambourde

**TOITURE**

- 220 mm de ouate entre solives
- 160 mm de fibre bois (ext.)



# 19 Maison individuelle - Rénovation - SAINT-BRIEUC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** M. et Mme Bressy

**ADRESSE :** Saint-Brieuc

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Erwan Blanchard, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** B3E

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 17 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTRoméTRIE :** N 50 = 0,75 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Paul

**MENUISERIE :** Internorm

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

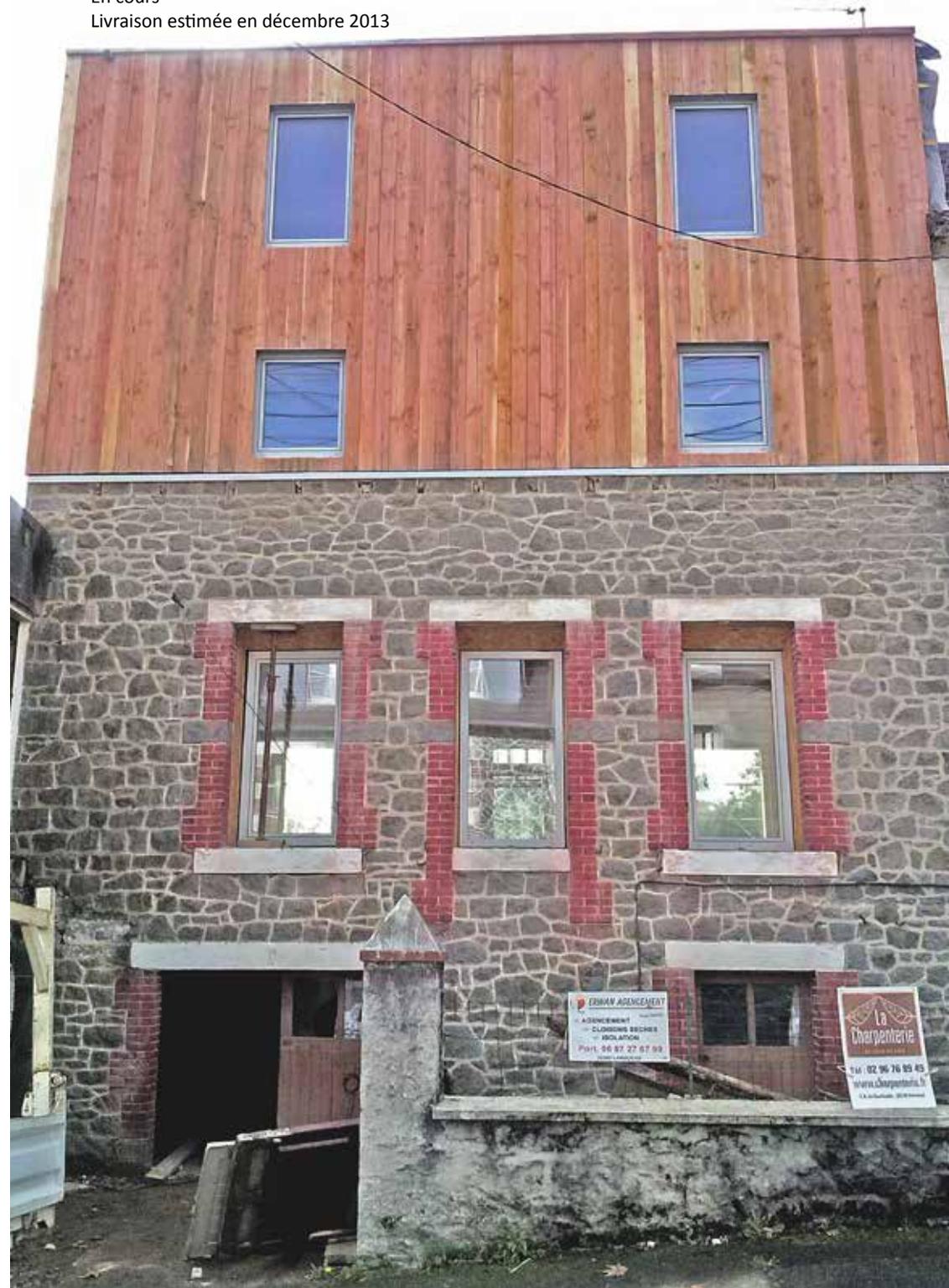
**MUR** Sur partie neuve :  
- 300 mm de ouate de cellulose dans l'ossature  
Sur partie existante :  
- 180 mm de ouate de cellulose

**PLANCHER** - 300 mm de ouate  
- 40 mm de laine de bois

**TOITURE** - 300 mm de ouate  
- 35 mm de laine de bois

En cours

Livraison estimée en décembre 2013



# Logements

CONTRAIREMENT AUX MAISONS INDIVIDUELLES, NOUS AVONS CHOISI DE PRÉSENTER ICI UNE OPÉRATION DE LOGEMENTS NON ENCORE RÉALISÉE AU STADE DE L'ESQUISSE.

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Côtes d'Armor Habitat

**ADRESSE :** Rue des Combattants - Ploufragan

**MAÎTRE D'OEUVRE :** Atelier Colas-Durand, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Thalem ingenierie

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 14 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Chauffage : batterie électrique sur air soufflé CTA ; Ventilation : double flux individuelle certifiée passivhaus ; ECS : instantanée fournie par des chauffe-bains gaz.

**MENUISERIE :** Menuiserie mixte bois alu et triple vitrage avec lame d'argon au nord et mixte bois alu et double vitrage avec lame d'argon au sud et stores extérieurs.

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

### MUR

- Lames douglas
- Support de lames
- Film pare-pluie
- Isolant semi-rigide 60 mm
- Ossature bois
- Isolant laine de verre 200 mm
- OSB 9 mm
- Isolant laine de verre 45 mm

### SOL

- Chape + sol souple
- Plancher collaborant
- Isolant dans l'onde du bas
- Suspente
- Rail
- Plafond plaque de plâtre

### TOITURE

- Couvertine acier
- Pare pluie sous sablière
- Étanchéité autoprotégée sur isolant laine de roche sur bac acier
- Poutre lamellée collée
- Isolant LV



# **Tertiaire**

# 21 Tertiaire - Bureaux - LAMBALLE

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Gautier création

**ADRESSE :** Rue de Gastadours - Lamballe

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Gautier création

**BUREAU D'ÉTUDE :** Fluditec, M. Le Rognon, en cours de certification

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 12 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0.6 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** VMC double flux Paul Novus

**MENUISERIE :** Triple vitrage Internom, stores Griesser

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** - Béton cellulaire de 25 cm  
- 16 cm d'isolation en laine de verre  
+ 4 cm d'isolation intérieure

**SOL** - Chape de 5 cm  
- 20 cm de polyuréthane  
- Dalle béton  
- 8 cm de polyuréthane

**TOITURE** - Plaque OSB  
- 20 cm de polyuréthane  
- Plaque de placo



En cours  
Livraison estimée en mars 2014



# 22 Tertiaire - Locaux commerciaux - TONQUÉDEC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Communauté de communes du Centre Trégor

**ADRESSE :** 12, rue du lavoir - Tonquédec

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Atelier Rubin, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** <15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 1 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Zehnder ComfoAir 200

**MENUISERIE :** Menuiserie David et Raico triple vitrage

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

### MUR

- Plaques ardoises
- Volige
- Lattage
- Pare-pluie
- Contreventement 9 mm
- Ossature 145/45
- Frein vapeur
- Contrelattage intérieur 30/30 mm
- Parement BA 13

### SOL

- Dalle béton isolée sur terre plein
- Chape d'usure 60 mm
- Dalle béton 130 mm
- Isolant type Styrodur 140 mm
- Sable + empierrement+ bidim

### PLAFOND

- Étanchéité membrane (épaisseur négligeable)
- Isolant 2 couches croisées 60 + 60 mm
- Pare-vapeur
- Contreventement
- Support OSB
- 16 mm pente 1%
- Pannes 200/80
- Frein vapeur
- Suspentes et rails métalliques
- Parement BA13

### TOITURE

- Ardoise
- Pare-pluie
- Volige panne 200/80
- Isolant 200 mm
- Frein vapeur
- Contrelattage intérieur 30/30 mm
- Parement BA 13



# Équipements

CONTRAIREMENT AUX MAISONS INDIVIDUELLES, NOUS AVONS CHOISI DE PRÉSENTER ICI DES ÉQUIPEMENTS NON ENCORE RÉALISÉS AU STADE DE L'ESQUISSE.

# 23 Équipement - Club House - LANTIC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Communauté de communes Sud-Goëlo, pour le Golf des ajoncs d'or à Lantic

**ADRESSE :** 22 rue Pasteur - Etables sur mer

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Bruno Le Pourveer, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Hinoki, Thomas Primault

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 7,1 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,6 h-1 (estimé)

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux à haut rendement, avec système de chauffage à poêle + batterie eau chaude.

**MENUISERIE :** Menuiserie bois et aluminium de chez Gaulhofer Fusionline. Murs rideaux, Stabalux en triple vitrage.

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Plaque de plâtre
- Laine isolante 6 cm
- Ossature bois 14,5 cm
- Remplissage en ouate de cellulose
- Fibre de bois 6 cm

**SOL**

- Dalle béton
- TMS Efisol 16 cm
- Chape de 5 cm
- Revêtement de sol

**PLAFOND**

- Protection mécanique en OSB
- Fibre de bois de 22 mm
- Remplissage en ouate
- Poutre en I de 40 cm
- Vide technique OSB 22 mm



# 24 Équipement - MPE - SAINT-BRIEUC

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Ville de Saint-Brieuc

**ADRESSE :** Le Plateau - Saint-Brieuc

**MAÎTRE D'OEUVRE :** Fanny Robert, Lionel Dunet, architectes

**BUREAU D'ÉTUDE :** Armor Ingénierie

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an)

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** N 50 = 0,4 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Gold

**MENUISERIE :** Minco

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR** Voile béton + 250 mm de laine de verre

**SOL** 200 mm de polyuréthane sous chape

**PLAFOND** 480 mm de laine de verre et de laine de roche  
de part et d'autre de l'étanchéité



# 25 Équipement - École - TRÉBÉDAN

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Commune de Trébédan

**ADRESSE :** Trébédan

**MAÎTRE D'OEUVRE :** Matali Crasset, designer et Mathieu Le Barzic, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Passiflore-conseil

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** 24 kwh/(m<sup>2</sup>.an) (pour la partie rénovation)

**TEST D'INFILTRoméTRIE :** N 50 = 0,27 h-1

**SYSTÈME DE VENTILATION :** Ventilation double flux

**MENUISERIE :** Menuiserie Bieber Stabalux

## TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENTS :

**MUR**

- Plaques de plâtres à parement de carton «standard» 13 mm
- Isolant 80 mm
- Pierres fermes, demi-fermes 240 mm
- Isolant 200 mm

**SOL**

- Parquet 20 mm
- Laine de bois 40 mm
- OSB 18 mm
- Ouate 187 mm
- Fond de dalle OSB 18 mm
- Vide ventilé 300 mm

**TOITURE**

- Ossature bois 6 cm
- Isolant 300 mm
- Plaques de plâtres à parement de carton «standard» 13 mm



# 26 Équipement - Hôpital de jour - TRÉGUIER

**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Centre hospitalier de Tréguier

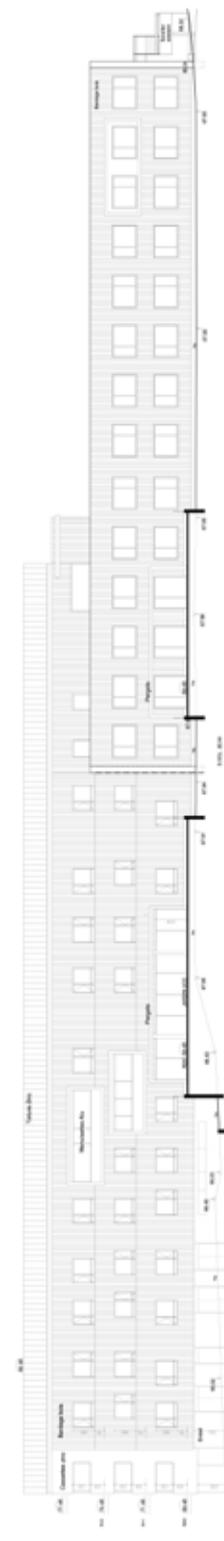
**ADRESSE :** Tréguier

**MAÎTRE D'ŒUVRE :** François Renier, architecte

**BUREAU D'ÉTUDE :** Isateg et Energelio

**BESOIN EN CHAUFFAGE :** en cours

**TEST D'INFILTROMÉTRIE :** non réalisé



Façade OUEST

# **Bibliographie**

# Ouvrages

## THÉORIQUES

Vers la maison sans chauffage : 20 maisons BBC ou passives  
BERTUCCI Anne-Elisabeth - OGIER Michel  
Ed. Ouest France, 2011

Passive houses : energy efficient homes  
VAN UFFELEN Chris  
Ed. Braun Publishing, 2012

Maisons passives : principe et réalisations  
GUERRIAT Adeline  
Ed. L'inédite, 2008

Nous construisons une maison passive  
FEIRER Martina - FRANKEL Alexandra  
Maison passive France, 2010

La Maison Passive - Active pour plus de confort  
Maison passive France, 2012

Habitat passif et basse consommation : principes fondamentaux, études de cas. En neuf et rénovation  
LEQUENNE Philippe - RIGASSI Vincent  
Ed. Terre vivante, 2011

L'architecture écologique du Vorarlberg, un modèle social économique et culturel  
GAUZIN-MULLER Dominique  
Ed. du Moniteur, 2009

Hermann Kaufmann : wood works : ökorationale baukunst - architecture durable  
KAPFINGER Otto  
Ed. Springer, 2009

Concevoir des bâtiments bioclimatiques : fondements & méthodes  
FERNANDEZ Pierre - LAVIGNE Pierre  
Ed. du Moniteur, 2009

La conception bioclimatique : des maisons confortables et économes  
COURGEY Samuel - OLIVA Jean-Pierre  
Ed. Terre vivante, 2006

Manuel d'architecture naturelle  
WRIGHT David  
Ed. Parenthèses, 2004

HQE - Les renards du temple  
RICCIOTTI Rudy  
Ed. Al Dante, 2009

# Sites

## WEB

Passivhaus Institut (PHI)  
<http://passiv.de/en/>

La maison passive France  
<http://www.lamaisonpassive.fr>

Fédération française de la construction passive  
<http://www.fedepassif.fr/>

La maison passive Belgique  
<http://www.maisonpassive.be>

Bruxelles passif  
[http://www.bruxellespassif.be./](http://www.bruxellespassif.be/)

Le site de la revue Be.passive  
<http://www.bepassive.be>

The International Passive House Association  
<http://www.passivehouse-international.org/>

# Répertoire

# Index

## DES ARCHITECTES ET MAÎTRES D'OEUVRE

### LIONEL DUNET, FANNY ROBERT

#### ARCHITECTES

6, rue du Combat des Trente  
22000 Saint-Brieuc  
tél : 02.96.60.41.10  
dunet.architecte@wanadoo.fr

### BRUNO LE POURVEER

#### ARCHITECTE

9, quai Morand  
22500 Paimpol  
tél : 02 96 20 50 24  
bruno.lepourveer@wanadoo.fr

### JOSEFA PRICOUPEMCO

#### ARCHITECTE

6, rue Charles Le Goffic  
22730 Trégastel  
tél : 06 61 79 88 38  
contact@naturearchitecture.fr

### RICHEUX - LE TOHIC

#### MAÎTRES D'OEUVRE

Zone artisanale del'Epine  
Briand  
22240 Fréhel  
tél : 02 96 41 47 47  
contact@mrlt.fr

### ARMOR PLAN CONCEPT

#### MAÎTRES D'OEUVRE

51, route de Traoù Leguer  
Kerveno - Serval  
22300 - Lannion  
tél : 02 96 47 29 38  
armorplanconcept@aol.com

### ATELIER COLAS-DURAND

#### ARCHITECTES

10, rue des Portes Plouais  
22400 Lamballe  
tél : 02 96 31 65 99  
agence.cda@cegetel.net

### ISABELLE GUILLEMIN

#### ARCHITECTE

48, rue Arthur Enaud  
22600 Loudéac  
tél : 02 96 28 08 99  
agence@dagorne-guillemain.com

### SARAH LUX

#### MAÎTRE D'OEUVRE

45, Boulevard d'Armor  
22300 Lannion  
tél : 02 96 37 73 19  
sarah.lux@alicepro.fr

### ANNE QUEFFEULOU

#### MAÎTRE D'OEUVRE

5, Chemin de Kerenoc  
Izellan  
22560 Pleumeur-Bodou  
tél : 02 96 23 88 95

### ATELIER RUBIN

#### ARCHITECTES

3, rue de la Mairie  
22140 Tonquédec  
tel: 02 96 37 28 06  
site@atelier-rubin-architectes.com

### ERWAN BLANCHARD

#### ARCHITECTE

8, rue Cordière  
22000 Saint-Brieuc

### JEAN-YVES DANNO

#### ARCHITECTE

8, boulevard Clémenceau  
22200 Guingamp  
tél : 02 96 44 23 37

### MATHIEU LE BARZIC

#### ARCHITECTE

6, rue du docteur Rochard  
22000 Saint-Brieuc  
tél : 02 96 33 53 10  
lebarzicmat@aol.com

### NUNC

#### ARCHITECTES

2, quai armez  
22000 Saint-Brieuc  
tél : 02.96.68.23.07

### FRANÇOIS RENIER

#### ARCHITECTE

11, rue Poullain Duparc  
35000 Rennes  
tél : 02 99 79 46 77

# Index

## DES BUREAUX D'ÉTUDES THERMIQUES

### B3E

Espace Volta  
1, rue Ampère  
22300 Lannion  
tél : 06 68 88 93 03  
b3e22@yahoo.fr

### FLUDITEC

BP 47  
56802 Ploërmel cedex  
tél : 02 97 74 18 66  
contact@fluditec.com

### PASSIFLORE CONSEIL

Creux de port le Goff  
22660 Trevoü-Treguignec  
tél : 06 35 56 24 33  
contact@passiflore-conseil.fr

### ENERGELIO

1er étage - Bâtiment B  
6, rue Marcel Dassault  
59113 Seclin  
tél.: 03.20.52.44.20  
contact@energelio.fr

### HINOKI

La Delée  
35150 Amanlis  
tél : 02 99 37 77 46  
06 81 43 56 94  
info@hinoki.eu

### THALEM INGÉNIERIE

Rue du Courtil  
35170 Bruz  
tél : 02 99 05 30 10

# **Glossaire**

**SOURCE : MAISON PASSIVE FRANCE**

## BBC

Bâtiment Basse Consommation. Un label proposé par l'association Effinergie. A fortement inspiré la réglementation thermique RT 2012. Ce label fixe à 50 kWhEP/(m<sup>2</sup>SHON.an) l'exigence thermique (corrigée en fonction de la zone climatique et de l'altitude). On prend en compte, lors du calcul : les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et annexes de chauffage, eau chaude sanitaire et ventilation et la surface hors œuvre nette (SHON).

## BLOWER-DOOR TEST (OU TEST DE LA PORTE)

Test d'infiltrométrie qui vise à déterminer l'étanchéité à l'air d'un bâtiment. Il consiste à insuffler de l'air en surpression à 50 Pa et d'en mesurer les déperditions. Une maison passive ne doit pas avoir une valeur de déperdition de plus de 0,60 par heure. C'est à dire qu'en une heure, moins de 0,6 fois son volume d'air ne doit s'en échapper accidentellement... Grâce à ce test, on peut connaître la quantité d'air qui entre dans le bâtiment en dehors des systèmes de ventilation et les endroits à colmater en conséquence. Pour effectuer le test, on place un infiltromètre à l'entrée du bâtiment. Cet appareil est équipé d'un ventilateur et d'une toile de nylon permettant l'étanchéité de la porte d'entrée, en ne laissant passer l'air qu'au travers du ventilateur.

## CEP

Consommation d'énergie primaire. Elle s'exprime en kWhEP/(m<sup>2</sup>.an) et donne une indication des consommations.

## COMPACTITÉ

On parle également de «compact» pour un bâtiment. La compacité du bâtiment est le rapport de la surface des parois en contact avec une zone non chauffée (paroi déperditrice) par le volume chauffé. A volume chauffé égal, plus un bâtiment est compact, plus la surface des parois déperditrices est faible. S'orienter vers un bâtiment compact permet de réduire les déperditions par les parois extérieures mais également la quantité de matériaux nécessaire à sa construction.

## ÉTANCHÉITÉ À L'AIR (OU PERMÉABILITÉ À L'AIR)

Pour assurer le confort dans la maison, celle-ci doit éviter les déperditions accidentelles, notamment d'air chaud. A ce titre, son étanchéité à l'air est primordiale. Voir également : «Blower-door test».

## INERTIE THERMIQUE

L'inertie thermique d'un bâtiment est sa capacité à stocker de la chaleur dans ses murs, planchers, etc. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement. L'inertie des matériaux d'une maison améliore sensiblement son confort et peut générer de l'économie en consommation d'énergie, surtout en demi-saison.

## MAISON BIOCLIMATIQUE

Il s'agit d'un habitat écologique qui va utiliser à son avantage son environnement et la topologie du lieu de construction dans le but de réduire les déperditions de chaleur en favorisant les apports solaires et en diminuant l'exposition au vent. Ce type de bâtiment est construit avec des matériaux naturels et thermiquement performants afin d'optimiser encore plus les aspects écologique et énergétique.

## MAISON PASSIVE

Un concept de construction à très basse consommation d'énergie qui fait qu'on les appelle souvent «maison sans chauffage». Le concept est basé sur l'utilisation de l'apport de chaleur «passive» du soleil, sur une très forte isolation (des murs, des fenêtres, etc.), sur l'absence de ponts thermiques, sur une grande étanchéité à l'air ainsi que sur le contrôle de la ventilation. Trois critères permettent de déterminer si un bâtiment peut obtenir le label «Maison Passive» : des besoins en chauffage inférieurs à 15 kWh/(m<sup>2</sup>.a) ou une puissance de chauffe inférieure à 10 W/m<sup>2</sup> ; une étanchéité de l'enveloppe de n50 ≤ 0,6 h<sup>-1</sup> (la maison ne doit pas perdre plus de 0,6 fois son volume d'air par heure ; des besoins en énergie primaire totale (électroménager inclus) inférieurs à 120 kWh/(m<sup>2</sup>.an).

## PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Quantité d'énergie consommée par an et par bâtiment en fonction de la qualité de son bâti, de ses équipements et de son mode de fonctionnement. Elle vise le confort thermique avec une exploitation annuelle optimisée des énergies consommées et l'utilisation des énergies renouvelables comme le solaire thermique et photovoltaïque ou les pompes à chaleur.

## RT 2012

La RT, le retour. Elle remplace la RT 2005 en 2011 pour le tertiaire et en 2013 pour le résidentiel. Elle est obligatoire depuis le 1er janvier 2013. Les 3 exigences de cette RT sont : le respect du Bbio (le besoin bioclimatique du bâtiment), le respect de la Cep (consommation énergétique conventionnelle du bâtiment) et le respect du Tic (température intérieure conventionnelle d'été). La suite d'une longue série... RT2012... En attendant la RT 2020.

## VMC DOUBLE-FLUX

Ce système, obligatoire en Maison Passive, permet de limiter les pertes de chaleurs inhérentes à la ventilation. Il récupère la chaleur de l'air vicié extrait de la pièce et l'utilise pour réchauffer l'air neuf, filtré en provenance de l'extérieur. Ce système met en oeuvre un échangeur et deux réseaux de gaine. Ces réseaux sont chacun animés par un ventilateur. L'échangeur de chaleur air/air ou échangeur statique, permet le transfert de chaleur sans contact, assurant la qualité de l'air amené dans la pièce.





# CAUE22

Conseil d'Architecture d'Urbanisme  
et de l'Environnement des Côtes d'Armor  
29 avenue des promenades  
22 000 Saint-Brieuc  
tél : 02 96 61 51 97  
fax : 02 96 52 01 70  
mail : caue22@wanadoo.fr

<http://www.caue22.fr>