



Une façade Sud largement vitrée, mais pas trop : gare aux surchauffes, même en hiver...

Le CRER

BEPOS sinon rien !

Texte et photos : Jean-Paul Blugeon

Quand on est depuis plus de vingt ans le référent picto-charentais dans le domaine des énergies renouvelables, on se doit aussi d'être démonstratif. En 2013, le CRER a enfin pu bénéficier d'un bâtiment à la hauteur de sa réputation et de ses ambitions.

Le CRER

Association technique, le Centre Régional des Énergies Renouvelables est le fer de lance d'une dynamique de développement des énergies renouvelables en Poitou-Charentes.

MISSIONS : sensibiliser et informer, accompagner par la conduite d'études préalables, former et observer.

PARTENAIRES : ADEME, Région Poitou-Charentes, Conseils généraux, Chambres des Métiers et d'Agriculture, organisations interprofessionnelles...

PUBLIC CONCERNÉ : particuliers, entreprises (PME, bureaux d'études, artisans, agriculteurs, structures touristiques), collectivités, organismes privés (associations, maisons de retraite, syndicats...), établissements de formation.



Crédit: CRER



Un guichet d'accueil... accueillant ! Près de la fenêtre, une cloison en briques d'argile, pour l'inertie thermique.



Le hall d'accueil. Au fond, le mur de refend en béton, avec un enduit en argile. Au plafond, les réseaux hydrauliques et aérauliques sont laissés apparents.

UNE CONSTRUCTION POUR LES ANNÉES 2020

Depuis le 13 février 2013, le Centre Régional des Énergies Renouvelables a emménagé dans les locaux de son nouveau siège, 452 m² SHON de bureaux et de salles de réunions, dans la zone artisanale de La Crèche (Deux-Sèvres). Pour Denis Renoux, directeur du CRER, il était temps de passer à l'acte. Démonstration oblige, il s'agit d'une construction passive et à énergie positive, un bâtiment « très basse énergie » complété par une production d'énergie solaire: capteurs thermiques et photovoltaïques. Le bilan d'exploitation est positif: le bâtiment est non seulement autosuffisant, mais produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.

Inauguré le 28 juin 2013, le siège du CRER est un lieu accueillant des activités variées:

- formations professionnelles spécifiques aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie
- information (Espace Info Énergie) avec expositions, visites du bâtiment, réunions d'information à thèmes
- centre de ressources sur les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie (mise

à disposition d'une bibliothèque accessible à tous: professionnels du bâtiment, particuliers, enseignants, bureaux d'études...)

- centre d'expertise et de certification pour le bois décheté et les granulés de bois.

UN CAHIER DES CHARGES AMBITIEUX

Voici les objectifs que s'était fixés le maître d'ouvrage:

- construire un ERP (Établissement Reçevant du Public) passif avec des besoins inférieurs à 15 kWh/an.m²
- compenser les consommations d'énergie résiduelles par des énergies renouvelables exclusivement
- aller au-delà de la réglementation thermique actuelle et de ses évolutions programmées
- valoriser les atouts locaux en choisissant des entreprises régionales
- utiliser des matériaux de construction biosourcés et autant que possible, locaux: bois, paille, fibre de bois, ouate de cellulose, briques de terre crue, enduits de terre...
- fournir un niveau de confort identique à ceux des bâtiments neufs construits conformément à la réglementation énergétique en vigueur
- rendre l'opération reproductible, en mon-

trant que l'on peut construire durablement dans le respect des conditions du marché de la construction: coût plafonné à 1500 € HT (2000 € TTC)/m² utile (coût global avec la maîtrise d'œuvre)

- en faire une plateforme pédagogique accessible à tous: particuliers, entreprises, décideurs de collectivités...

La conception particulièrement bien pensée a permis des prix compétitifs. Après une année de travaux, qui demanda un suivi de chantier rigoureux, le budget d'investissement fut respecté, ce qui n'est pas un mince exploit. Il est trop tôt pour vérifier si le bilan annuel prévisionnel (-4,9 kWhEP/m².an, soit un « surplus d'énergie de 2.200 kWh) est respecté. Mais à un mois du bouclage, tout laisse à penser qu'il le sera.

VOICI LES CHOIX TECHNIQUES RETENUS:

- ossature bois (épicéa) et bardage en châtaigner
- double enveloppe isolante pour réduire les ponts thermiques
- isolation essentiellement écologique: 145 mm de ouate de cellulose pulvé

**LES ENTREPRISES
AYANT PARTICIPÉ AU PROJET**

MÂÎTRISE D'ŒUVRE :

- JOCELYN FUSEAU, Atelier Métisse (Bressuire - 79): architecte
- RACINE CUBIC (Bressuire - 79): économiste
- ARCABOIS (Lencloître - 86): étude structure
- CJ THERM (Rochefort - 17): étude fluides

ENTREPRISES PRINCIPALES :

- AEC Bois (St Médard d'Aunis - 17): charpente
- BOIS ET PAILLE (Vausseroux - 79): mur en paille
- BATISSE&CO (Melle - 79), ELECTRA ORGANIC (Bressuire - 79): enduits terre et briques d'argile
- AUGER (Boismé - 79): chauffage, solaire thermique, ventilation, plomberie
- OUVARD: solaire photovoltaïque

Pour la ventilation nocturne estivale, le sas d'entrée comporte deux fenêtres étroites équipées de barreaux 'claire-voie'.

Fenêtre oscillo-battante, en façade Sud. Laisser ouverte la nuit, elle participe également à la surventilation nocturne.



Le mur Nord isolé en bottes de pailles, sauf au niveau des allèges.



En façade nord, les vasistas en partie haute évacuent l'air chaud la nuit.



Les vasistas, vus de l'intérieur.

Le chantier école pour le mur en paille.



Store à lames orientables, vue de l'intérieur.



+ 80 mm de ouate en panneau dans les murs, 300 mm de ouate de cellulose en toiture (limitant les surchauffes d'été grâce au déphasage thermique), bottes de paille (350 mm) pour le mur nord, 80 mm de polystyrène extrudé au sol (concession à l'économique...)

- menuiseries bois (fabriquées par le menuisier) à triple vitrage, y compris au sud
- ventilation par 3 centrales VMC double flux pour les 3 zones thermiques (bureaux RDC, bureaux étage, locaux à usage intermittent)
- traitement des surchauffes estivales uniquement grâce à l'inertie thermique, aux protections solaires (débord de toit, volets roulants à lames orientables) et par surventilation nocturne naturelle: prise d'air

Dans la chaufferie. À gauche la chaudière à granulés, à droite le ballon hydro-accumulateur de 2 500 l.



L'un des 4 panneaux de capteurs solaires thermiques sous vide. À gauche en position 'hiver', à droite en position « été », pour éviter la surchauffe du ballon.



La plateforme pédagogique solaire thermique et photovoltaïque.

« QUATRE PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES SOUS VIDE D'INCLINAISON VARIABLE FOURNISSENT UN PREMIER APPOINT DE CHAUFFAGE »

Le local technique de la ventilation : avec trois gros caissons de VMC double flux, les caissons répartiteurs et les batteries d'échangeurs thermiques, c'est un peu l'"usine à gaz" !

frais par clairevoies et fenêtres oscillo-battantes au rez-de-chaussée, évacuation de l'air chaud par vasistas en façade nord, à l'étage.

Le plan d'origine présentait une façade sud plus vitrée : la simulation thermique dynamique mit en évidence des risques de surchauffe, même en hiver !

Pour compenser le surcoût des matériaux sains, mais aussi pour apporter de l'inertie thermique, le mur de refend central et les dalles de rez-de-chaussée et d'étage sont en parpaings pleins. Sauf pour les salles à occupation intermittente, l'inertie est complétée par des briques de terre crue en remplissage de certains cloisons. Quelques murs ont reçu des enduits en argile.

L'étanchéité à l'air fut particulièrement soignée puisque les tests montrèrent seulement 0,11 m³/h.m² de fuites sous 4 pascals, soit 9 fois mieux que l'exigence Effinergie !

CHAUFFAGE, ECS, ÉLECTRICITÉ : VERS L'AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE

La conception bioclimatique du bâtiment lui assure une base de chauffage solaire direct (passif), par les vitrages sud.

Quatre panneaux de capteurs solaires thermiques sous vide (12 m² en tout) fournissent un premier appoint de chauffage. D'inclinaison variable (manuelle) pour optimiser leur performance, ils sont ombragés par le débord de toit en été, afin d'éviter leur surchauffe.

Une chaudière à granulés de bois d'une puissance modulable de 2 à 9 kW, assure en cas de besoin un second complément de chauffage (les besoins thermiques du bâtiment étant estimés à 4 kW).

La chaleur d'appoint est stockée dans un ballon d'hydro-accumulation de 2 500 litres, avec un échangeur « thermoplongeur » pour la production instantanée d'eau chaude sanitaire. Elle est ensuite distribuée aux circuits aérauliques des trois VMC, via des échangeurs thermiques à plaques.

La toiture sud (150 m²) est coiffée d'une centrale photovoltaïque de 19,4 kWc. La production annuelle d'électricité est estimée à 21 500 kWh, ce qui dépasse largement les besoins du bâtiment. ■

DEUX QUESTIONS À :

■ JOCELYN FUSEAU, architecte



Pour mener à bien ce projet, avez-vous eu des soucis architecturaux ou techniques ?

La principale difficulté était de tenir ce pari : construire des bureaux à énergie positive avec un budget travaux de 1500 € HT le m² de plancher utile. J'ai donc cherché à faire simple : dans la forme du bâtiment, les descentes de charges, le choix des matériaux (bois de pays, argile locale, mur en paille...) et le choix des procédés, notamment avec le bioclimatisme passif et le rafraîchissement d'été par ventilation nocturne passive. Ce qui marche tout seul, sans réseaux, pompes, circulateurs, fluides, électronique, me semble particulièrement intéressant. C'est la simplicité d'un système qui le rend exemplaire et reproductible : par un moindre coût de construction mais aussi par le fait que les dispositifs simples ne tombent pas en panne ! Les réseaux ont été laissés visibles : les espaces intérieurs ont les « tripes à l'air », ce qui est pédagogique et facilite l'entretien et les futures interventions. Finalement, il en découle une esthétique de la vérité et de la simplicité.

Si c'était à refaire, auriez-vous des modifications à apporter ?

Pas de modification majeure : les coûts ont été maîtrisés, les usagers se sentent bien dans leur milieu de travail, le bâtiment n'est pratiquement pas chauffé en hiver et reste frais l'été. J'ai également réussi à y placer des matériaux agréables à vivre et à faible énergie grise : paille, argile, bois... Si c'était à refaire, j'insisterais sur la simplicité, notamment pour le chauffage : l'appoint thermique par échangeur sur trois VMC double flux ne fait pas dans la légèreté ! Certaines bonnes vieilles solutions n'ont-elles pas été abandonnées dans la frénésie du « nouveau » ? Comme les radiateurs avec robinets thermostatiques, qui permettent une régulation simple, pièce par pièce et qui diffusent la chaleur par rayonnement plutôt qu'en "brassant" l'air. Cette simplicité offre aussi des coûts avantageux, aussi bien pour les travaux que pour la maintenance ou la régulation. Mais nous vivons dans un monde où tout se complexifie, certainement par la nécessité de la performance... Alors, ne ratons pas une occasion de pouvoir faire simple !

■ DENIS RENOUX, directeur du CRER



Pour la construction du nouveau siège du CRER, quel était le fil directeur ?

Notre volonté était d'illustrer, par l'exemple, que le secteur du bâtiment doit viser un modèle de construction à la fois très économe en énergies fossiles et producteur d'énergies renouvelables. Nous voulions également démontrer la faisabilité des bâtiments

passifs à énergie positive recevant du public, et leur capacité à satisfaire les règles du marché. La phase de conception n'a concédé aucun compromis. L'équipe de maîtrise d'œuvre, accompagnée de celle du CRER, a su répondre au programme en privilégiant les règles de construction « de bon sens ». L'architecture bioclimatique s'est imposée naturellement, le bâtiment respecte les principes fondamentaux : orientation, compacité, zonage, protection solaire, isolation, inertie. J'aime souligner que la simplicité dans l'architecture facilite l'accès à la performance !

Quel bilan tirez-vous de cette première année d'occupation des locaux ?

L'équipe du CRER a rejoint ses nouveaux bureaux en février 2013. Il a fallu en premier lieu monter le bâtiment en température une dizaine de jours, puis s'approprier les conditions d'exploitation. L'été fut des plus agréables : au plus haut de la saison, le système de télé-relève, pièce par pièce, a montré une température maximale de 27 °C pour 38 °C dehors. La surventilation naturelle nocturne est devenue notre fierté ! Chacun ouvre sa fenêtre oscillo-battante selon ses besoins, l'air frais de la nuit pénètre dans les locaux, lèche les parois en suivant un parcours bien étudié et « décharge » les calories superflues. Preuve d'efficacité, la température maximale n'a été obtenue qu'un lundi après un week-end où les entrées d'air sont restées closes. Jusqu'à fin novembre, aucune journée n'a nécessité l'appoint de chauffage. Quelques réglages sont nécessaires pour une exploitation optimale et un équilibrage du confort. Nos efforts ont également porté sur l'éco-comportement et la réduction drastique des consommations des auxiliaires électriques. Le bilan quantitatif est sans appel : plus de 22 000 kWh produits grâce à l'énergie solaire contre 7 500 kWh d'apports (granulés de bois, électricité de réseau). Il reste environ un mois avant le bouclage du premier exercice. Mais avec plus de mille visiteurs, l'expérience semble déjà partagée !

■ EDDY FRUCHARD (Sté Bois & paille)



Quelles sont les singularités de ce bâtiment, sur la partie « bois » ?

Ce sont, avant tout, les exigences fixées par le maître d'ouvrage, avec l'objectif d'un bâtiment passif à énergie positive. Afin d'obtenir de telles performances, il faut que tous les maillons de la chaîne (du lot conception aux artisans) travaillent main dans la main pour que le projet soit

une belle réussite et surtout pour profiter des compétences et expertises de chaque corps d'état. La particularité de la partie bois est bien entendu le mur Nord isolé en bottes de paille, alors que l'ensemble des autres murs est isolé en ouate de cellulose.

Qu'avez-vous à nous dire concernant ce mur en paille ?

La volonté de la maîtrise d'ouvrage d'intégrer la paille au projet tient, entre autres, au choix de valoriser les compétences locales. Je suis formateur agréé de la construction paille et voisin du projet. À ma demande fut organisée une réunion technique où la maîtrise d'ouvrage, l'architecte et les bureaux d'études étaient présents, afin d'étudier et de soulever les « loups » non pensés concernant la mise en œuvre du mur en bottes de paille. J'ai donc souligné des détails purement pratiques, mais non moins importants, pour les inclure dans les appels d'offres et éviter les mauvaises surprises, une fois les marchés signés : particulièrement, la gestion de la maçonnerie pour reprendre à la fois les descentes de charges sur la face intérieure du mur et l'enduit extérieur, ainsi que le positionnement des menuiseries. Je ne voulais pas répondre à l'appel d'offre sur ce lot mais proposer une formation. Le maître d'ouvrage souhaitait lui aussi organiser un chantier école pour la pose de l'isolation paille, permettant de diffuser les techniques relatives à ce type de construction. La structure du CRER (centre de formation) pouvait soutenir ce mode de chantier et communiquer facilement autour de lui. Nous avons organisé deux fois 3 jours de chantier avec 14 stagiaires de tous horizons (architecte, maître d'œuvre, équipe du CRER, particulier, charpentier...) qui se sont relayés afin de mener à bien le chantier. Il s'agit d'une très belle réussite, soulignant encore plus le projet du CRER comme bâtiment pilote en région Poitou-Charentes.

Bulletin d'abonnement

TOUT SUR :

- la performance énergétique
- les matériaux biosourcés
- les énergies renouvelables !

www.habitatnaturel.fr



facebook

REJOIGNEZ-NOUS SUR NOTRE NOUVELLE PAGE

ACTUS / SUJETS D'ARTICLES / JEUX CONCOURS /
FACEBOOK.COM/HABITATNATUREL



twitter

ET NOTRE FIL TWITTER : @HABITAT_NATUREL

Offre fidélité⁺

oui, je m'abonne à **Habitat Naturel** pour **12** numéros + **4 hors-série**

Destination France: **78,90 €**
 Europe: j'ajoute **16 €** 99,00 €

à partir du N°

Offre fidélité

oui, je m'abonne à **Habitat Naturel** pour **12** numéros

Destination France: **59,90 €**
 Europe: j'ajoute **12 €** 71,40 €

à partir du N°

Offre Découverte⁺

oui, je m'abonne à **Habitat Naturel** pour **6** numéros + **2 hors-série**

Destination France: **43 €**
 Europe: j'ajoute **8 €** 49,50 €

à partir du N°

Offre Découverte

oui, je m'abonne à **Habitat Naturel** pour **6** numéros

Destination France: **32 €**
 Europe: j'ajoute **6 €** 35,70 €

à partir du N°

Je souhaite recevoir le(s) N° pour **6,50 €** unitaire
Frais de port inclus

Je commande le(s) Hors-Série N° (10, 11 ou 13)
pour **7,50 €** - Frais de port inclus

Je ne souhaite pas m'abonner à la lettre d'information Habitat Naturel
(ces coordonnées ne seront pas divulguées à des tiers)

Retournez ce coupon (papier libre accepté)
à **Armada Concept** - Z.I Du Réveil Matin
14 rue Gustave Eiffel 91230 Montgeron

Société

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Ville

Pays

Téléphone

e-mail

je joins mon règlement par chèque à l'ordre d'ARMADA CONCEPT

(France uniquement)

je règle par C.B.

N°

Date d'expiration signature

3 derniers chiffres du n° inscrit au dos de votre carte

Merci de m'envoyer une facture

Abonnement par internet: www.habitatnaturel.fr