

Autonomes sur l'eau ! Toue cabanée à Nantes



LE PROJET EN BREF

Toue cabanée
Lieu : port de Nantes
Système constructif : Ossature bois sur coque alu
Superficie : 33 m² habitables + 20 m² de terrasses. Longueur de la coque : 15 m
Conception : Pierre Navarra (Sona), Quentin Guillemot, Ty-Rodou
Bureau d'études : Kypseli
Besoin de chauffage PHPP : 35 kWh/m².an
Besoin énergie primaire non renouvelable : 235 kWh/m².an
Besoin énergie primaire renouvelable : 165 kWh/m².an
Fréquence de surchauffe >25°C : 10%
Coût : 215 000 € TTC dont 75 000 € pour la coque



Trouver un logement à Nantes est devenu compliqué. L'idée d'occuper une place dans le port de plaisance était donc tentante, mais compliquée ! Il lui a fallu 4 ans avant de l'obtenir, c'est 20 ans d'attente pour s'amarrer sur l'Erdre qui serait pourtant un coin bien plus vert et plus sympathique que ce port en constante ébullition. Pourtant, une fois sur Lulu Balthazar avec ses deux enfants et sa compagne, l'agitation du monde s'arrête. Y règnent harmonie, lumière, calme et bien-être, chaque chose y étant à sa place, et eux, à la leur.

Lulu Balthazar navigue. Avec son faible tirant d'eau de 40 cm, elle est adaptée à la Loire. Ses dimensions, 15 m de long et 3,99 m de large, ont été calculées en fonction des écluses du canal de Nantes à Brest, et dès qu'il fait beau, les amarres sont larguées pour le week-end. Pourtant ce statut d'habitant permanent sur l'eau sur une embarcation navigante est une situation peu courante sur le port de Nantes. On y trouve des péniches habitées, souvent louées pour de courts séjours, qui ne naviguent presque plus ou des bateaux de plaisance. Mais, allier l'habitation principale et la plaisance... non. Le couple ne désespère pas de voir un jour le port de Nantes redevenir un véritable lieu d'accueil pour les gens qui ont décidé de vivre autrement dans une ville qui se veut pourtant « tournée vers le fleuve ».

UN TRAVAIL D'ÉQUIPE

Qui dit bateau dit coque. La première étape a donc été confiée aux chantiers navals Laita Sailing de Quimperlé. La coque, réalisée en aluminium de 3 mm, y a été motorisée avec gouvernail et dérives réglables. Elle a ensuite été transportée par camion jusqu'à Landeleau (près de Carhaix) à l'atelier de Ty Rodou jusqu'à sa mise à l'eau dans le port d'Arzal. Ty Rodou est un spécialiste des Tiny House, et a transcrit en bois, les croquis de Pierre Navarra déjà modélisés dans le fameux BIM ! « La coque a été dessinée à l'aide du logiciel Rhinoceros 3D, explique-t-il. Nous avons commencé la synthèse en récupérant une maquette SketchUp en attendant que la coque soit réalisée. A la livraison, nous avons réalisé un scan de la coque que nous avons intégré dans Revit, car tout comme le bois, l'aluminium une fois soudé subit des rétractions. Le scan dans la maquette nous a permis d'avoir des « fondations » justes sur lesquelles viendraient se reposer la partie « cabane ». Enfin, le logiciel Enscape couplé à Revit nous a offert la possibilité de pouvoir nous projeter dans ce que serait la toue cabanée, de faire des choix tant qu'il en était encore temps. » Il faut dire que tout y est calculé au centimètre !

LES OUTILS DU PASSIF !

C'est au bureau d'études spécialisé en passif Kypseli qu'est revenue la tâche d'optimiser

Navarra est architecte et ingénieur à Nantes, et son agence Sona est spécialisée en maquette 3D, ce qui l'amène sur des grands projets de réhabilitation, parfois en lien avec les monuments du patrimoine. L'exercice a donc été très différent lorsqu'il a fallu imaginer sa propre toue de 33 m² conçue pour naviguer !



Age de la coque en aluminium de 3 mm
ier naval Laita Sailing de Quimperlé.

Puis assemblage de l'habitation avec isolation en liège sur 1,20 m, suivie par du Mébisse en 220 mm.



été à l'air est soignée, l'intégralité des murs et de la toiture est recouverte d'un
leur hygrovariable Intello.



La toiture est traitée comme celle d'une maison avec une
membrane EPDM.

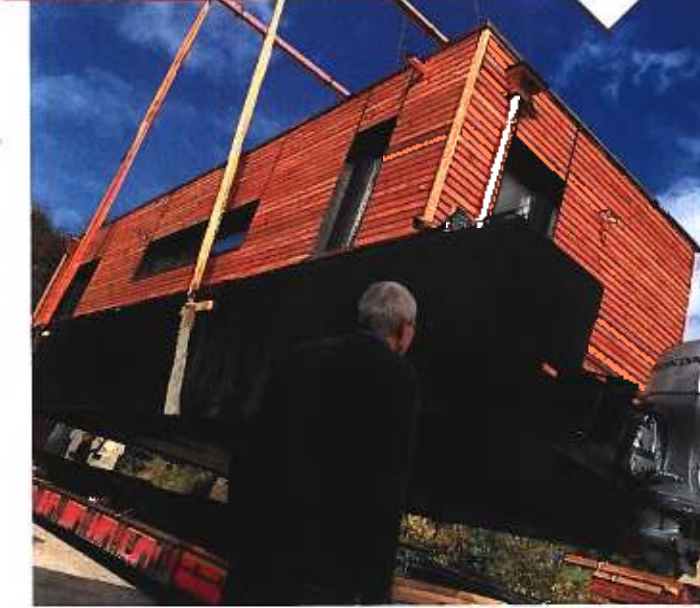


Platelage de la
terrasse et panneaux
photovoltaïques
terminent la toiture
accessible.

Seule différence avec
une maison clas-
sique : l'utilisation de
cuivre en acrotère
et sur les entrées et
sorties de la VMC.



Lulu Balthazar prête à découvrir l'eau est chargée sur un poids lourd.



L'aventure commence !



Le plan de la partie habitation. Le couloir de distribution mesure 59 cm, le grand minimum !
Chaque rangement a été anticipé grâce à la maquette numérique. Ici, tout est essentiel.



L'installation de la VMC double flux ComfoAir 180 derrière le miroir de la
salle de bain : tout d'une grande !

l'enveloppe et les équipements, éclairé par le logiciel du passif PHPP, pour concilier l'inconciliable : un véritable espace de vie autonome de 33 m², avec de nombreuses ouvertures, 3 chambres, un salon, une salle de bain, des WC séparés, une répartition des charges homogène, sachant que plus un espace est petit, plus il est difficile d'atteindre le standard du passif avec ici des contraintes d'épaisseur de parois, de charges... Dans la coque, des cuves réalisées sur mesure permettent de stocker l'eau de pluie récupérée du toit (400 litres) qui alimente les WC et le lave-linge, l'eau potable (400 litres) et les eaux noires (400 litres), ces dernières étant régulièrement pompées par des installations du port prévues à cet effet (et non relâchées dans l'eau comme il se fait souvent...). Les produits d'entretien et d'hygiène écologiques permettent de rejeter les eaux grises (douches, vaisselle) directement dans la Loire.

La partie habitation est posée sur la coque, cette dernière étant ventilée, elle agit comme un vide sanitaire. Il n'y a donc pas eu de contraintes liées à l'eau sinon de prendre

un climat de bord de mer pour les calculs du PHPP et de choisir un isolant imputrescible en cas de condensation. Le logiciel PSI7 a permis d'évaluer précisément les ponts thermiques et UBAKUS la migration de vapeur dans les parois. Les bois, d'origine bretonne, ont été sciés à la demande de Ty Rodou par Nicolas Le Bihan, de la Coopérative des Professionnels Au Service du Bois (29), d'où proviennent également les matériaux. Le plancher est ainsi isolé de 200 mm de liège, isolation qui se prolonge sur les murs jusqu'à une hauteur d'1,20 m, où 220 mm de Mébisse prennent la suite jusqu'au toit. La toiture plate est accessible, étanchéifiée en EPDM et isolée par en dessous par 15 mm de laine de bois. Comme toute habitation, pare-pluie et pare-vapeur hydrovariable ont été soigneusement mis en œuvre ; même si un test d'étanchéité à l'air n'a pu être fait faute de budget. Les menuiseries posées sont en triple vitrage de chez Minco. « Dans un espace aussi petit, on est souvent collé au vitrage, la notion de paroi non froide prend ainsi encore plus d'importance que dans une maison classique ! Elles sont parfaite-

ment adaptées, robustes, étanches, pratiques... Il nous reste à trouver une solution d'occultation pour réduire la surchauffe en été, car ici, nous sommes vite envahis d'araignées si on ouvre les fenêtres ! »

AUTONOME... SUR L'EAU !

Bien isolé, étanche, restait à trouver un équipement bien dimensionné. Une VMC double flux Zehnder ComfoAir 180 a trouvé place dans la salle de bain derrière le miroir. Restait à apporter 35 kWh/m².an de chauffage, soit 800 W. « On a longuement étudié les possibilités. Un poêle à bois aurait vite conduit à la surchauffe et l'idée de devoir ouvrir les fenêtres pour réguler nous paraissait absurde. Les bouches chauffantes obligeaient à augmenter les débits de la VMC ce qui aurait pu créer une nuisance sonore. Nous avons finalement opté pour une mini-chaudière à air pulsé à gaz Truma Vario Heat, prévue pour camping-car qui nous évitait l'encombrement de radiateurs et un chauffe-bain Soumier-Duval pour l'ECS. Les deux appareils rejettent le gaz brûlé par ventouse horizontale. L'alimentation en gaz s'effectue depuis les bouteilles de gaz Propane



ne propose tout le confort moderne, dans un esprit Tiny House.

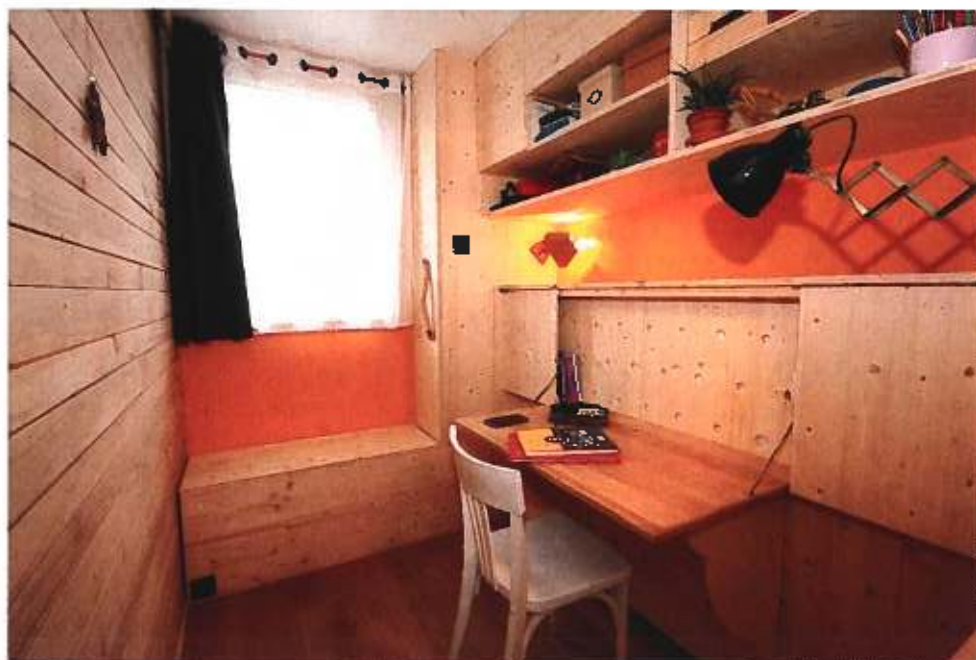
La chambre de Paul, 14 ans, avec un bureau qui se transforme en lit.

« 5 dans la coque où le réseau circule avant d'être directement à proximité de l'appareil d'usage ou du chauffe-bain. Nous avons installé un four à gaz. » Grâce à la bonne isolation, la température ne descend jamais en dessous de 17°C, mais la présence du bébé, alors âgé de 5 mois, a nécessité un petit radiateur d'huile de 500 W dans sa chambre au nord de l'hiver à Redon.

Pour la réduction, le dimensionnement a été définissant un besoin journalier. Le bateau dispose de 4 modules photovoltaïques de marque Systovi alimentant 2 batteries de plomb de 24 V, un onduleur chargeur et de fournir l'énergie en 230 V via les prises et/ou la prise de quai (7 A) et une régulation solaire, l'ensemble de la marque Victron et équipement est suffisant pour l'autonomie en mode nomade, le premier poste de consommation restant le réfrigérateur. L'éclairage a été pensé pour minimiser les consommations et le rayonnement électromagnétique avec la pose de câbles blindés, un rail minutieux réalisé par la Scop Enerléchie, habituée à travailler sur les Tiny de Ty-Rodou Batik Charpente.

UN BONHEUR

« Cette habitation se réduit à 33 m², la coque beaucoup sur la terrasse de 5 m² devant et celle de 20 m² située sur le



toit (1/3 étant occupé par les panneaux solaires). C'est Paul, le fils de 14 ans, qui a la plus grande chambre. Son lit de 120 cm se replie pour laisser place à son bureau dans l'espace dégagé. Autant dire que sa chambre est rangée ! « Nous avons vite appris à nous passer du superflu, sans aucun regret. Au contraire, on se sent léger ! Et quel bonheur de se sentir autonome sur l'eau ! »

Le coût de l'embarcation reflète la qualité des matériaux choisis, mais surtout le sur-mesure de beaucoup d'éléments (cuves, lits...) : 215 000 € TTC dont 75 000 € pour la coque et la motorisation. « Le BIM a permis d'éviter plein de surprises et s'est révélé précieux, mais nous avons eu la chance de trouver des artisans particulièrement impliqués sur le projet : en 7 mois de chantier, je ne suis venu les voir que 5-6 fois ! La



Petit coin repas, canapé, côté salon : rien ne manque, le tout dans une atmosphère chaleureuse produite par le bois.

« La seule optimisation à imaginer serait du côté des pompes qui se déclenchent même en cas d'une toute petite demande et consomment donc certainement trop, mais tout est affaire d'apprentissage. Pour le reste, nous ne changerions rien, même si nous rêvons d'un environnement un peu plus accueillant pour ce type d'habitation... » La Tiny House existe donc également sur l'eau !

- ENVELOPPE ET ÉQUIPEMENTS**
- Isolation plancher : 200 mm liège
 - Isolation murs : 200 mm liège / Mésisse
 - Isolation toiture terrasse : 15 mm de laine de bois
 - Menuiseries : Minco triple vitrage bois
 - Étanchéité : pro clima
 - VMC : double flux Zehnder ComfoAir 180
 - Chauffage : gaz Truma Vario Heat
 - ECS : chauffe-bain gaz Saunier-Duval
 - Production photovoltaïque : 4 x 300 Wc / 2 batteries 24 V, onduleur Victron

4 panneaux de 300 Wc permettent de vivre en autonomie complète sur l'eau. A quai, une alimentation réduite est disponible et alimente un 2^{ème} tableau électrique en 230 V.

