

I – PRESENTATION ET PROBLEMATIQUE

Enjeu

Le réchauffement climatique s'accompagnera d'une montée du niveau des mers rendant des zones inhabitables ainsi que d'une augmentation des risques d'inondations. Ajoutons la diminution des surfaces constructibles et nous comprenons l'intérêt du concept de la maison flottante. Concevoir une maison flottante pourrait bientôt devenir un geste banal pour qui habite sur le littoral maritime ou en zone inondable.

Définition de votre projet :

Un terrain en bordure de lac

Vous devez implanter une maison sur la rive d'un lac dont le niveau varie en fonction des débits des rivières qui l'alimentent. Le niveau est donc fluctuant et nous considérons qu'il varie de +/- 1 m par rapport à sa cote moyenne.

Un programme

Une famille souhaite installer une maison flottante accessible par une passerelle depuis un ponton fixe dont le niveau correspondra au niveau haut du lac. L'agencement intérieur souhaité de cette construction flottante se compose de 2 chambres, d'une salle de bain avec douche, d'un local technique, d'une cuisine ouverte sur le séjour et d'une terrasse extérieure, le tout offrant une surface habitable d'environ 80 m² (prévoir en plus une zone d'accès au ponton).

Vous êtes chargés de faire une proposition respectant le cahier des charges du maître d'ouvrage.

II – DONNEES ET CONTRAINTES

Adaptation au décor extérieur : pour suivre le cycle des saisons et le changement de couleur de la végétation, le maître d'ouvrage souhaite avoir des éléments de façade faciles à manipuler pouvant présenter 2 couleurs différentes.

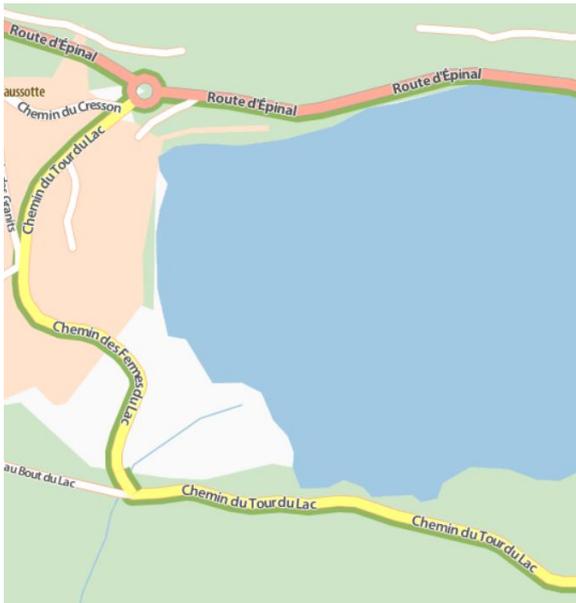
La construction et l'utilisation de la maison ne doivent en aucun cas polluer le lac.

Les solutions technologiques proposées devront respecter les réglementations techniques en vigueur. A savoir :

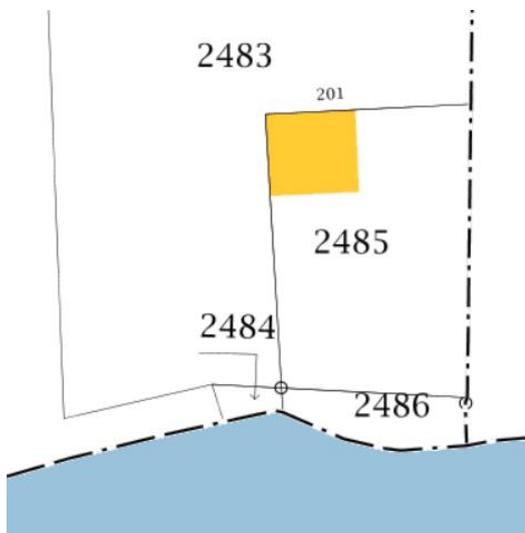
- Charges permanentes et charges d'exploitation : NF EN 1991-1-1 de mars 2003 (Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments), norme NF P 06-001 de juin 1986 (Bases de calcul des constructions - Charges d'exploitation des bâtiments).
- Actions climatiques : action de la neige : NF EN 1991-1-3 (Eurocode 1 - Actions sur les structures Partie 1-3 : actions générales - Charges de neige), et action du vent : NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1 : actions sur les structures - Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent).
- Pour l'isolement aux bruits : la Nouvelle Réglementation Acoustique du 28 octobre 1994 intégrant les changements de l'an 2000.
- Pour l'isolation thermique : la Réglementation Thermique 2012 (RT2012) du 26 octobre 2010.

III. DOSSIER DE CONCEPTION

Le lieu d'implantation est le lac de GERARDMER, dans sa pointe ouest.



Un ponton de 6m sur 8m servira d'ancrage à la maison flottante et sera situé sur les parcelles n° 2483 et 2484.



Références de la parcelle 000 F 2483

Référence cadastrale de la parcelle	000 F 2483
Contenance cadastrale	1 363 mètres carrés
Adresse	REINS DERRIERE LE LAC 88400 GERARDMER

Références de la parcelle 000 F 2484

Référence cadastrale de la parcelle	000 F 2484
Contenance cadastrale	9 mètres carrés
Adresse	REINS DERRIERE LE LAC 88400 GERARDMER

IV – ETUDES

ETUDE 1 : recherches bibliographiques

Exposer le résultat de vos recherches pour montrer les différents types de maisons flottantes qui existent et les raisons qui accélèrent le développement de ces constructions. Mentionner les pathologies et inconvénients pouvant toucher ces habitations.

ETUDE 2 : cahier des charges

Faire le point sur la réglementation française concernant la construction d’habitations flottantes. Quelle démarche faut-il entreprendre avant de débiter le chantier ?

ETUDE 3 : conception de la maison

En supposant l’autorisation de construire acquise, proposer un modèle d’agencement de cette habitation et de la plateforme-support (respecter le cahier des charges techniques et esthétique). Détailler le système simple permettant d’avoir un aspect bi-ton sur les façades.

Chaque candidat proposera un aménagement (plans, dessin 3D avec une notice descriptive) au maître d’ouvrage qui choisira alors la version finale à concevoir.

ETUDE 4 : étude de la flottabilité

Flottabilité : expliquer le principe de flottabilité de la maison. Que faire pour que la plateforme de vie soit bien horizontale ? Proposer une méthode de calculs pour dimensionner les éléments porteurs (flotteurs). Faire l’application numérique pour le projet présenté. Préconiser un type de flotteur. Quels facteurs entrent en compte pour choisir le niveau et le matériau de la plateforme-support ?

Stabilité : établir la valeur du coefficient d’enfoncement vertical (en mm par kNewton) en fonction du chargement. Faire l’application numérique pour le projet avec une charge de 8 kN (représentant les occupants et les visiteurs potentiels). Que faire pour rendre ce coefficient le plus faible possible ? Cela peut-il avoir une incidence sur le positionnement des flotteurs ou la nature de la plateforme-support ?

Gîte ou inclinaison : que se passe-t-il quand toutes les personnes se mettent sur le même bord de la plateforme ? Déterminer la valeur de l’inclinaison. Celle-ci vous paraît-elle négligeable ? Que faire pour minimiser ce mouvement ?

Les notes de calculs seront présentées chacune dans un tableur où les calculs s'effectueront automatiquement. La modification d'une donnée de base (ex : poids de la maison, poids des surcharges...) mettra le résultat à jour.

Les résultats de ces 3 sous-études devront faire l'objet d'une synthèse qui pourra avoir un impact sur la conception finale de la maison flottante.

ETUDE 5 : autonomie énergétique

Après définition du cahier des charges (type d'appareils électriques, puissance nécessaire, etc), déterminer et dimensionner un système de production électrique autonome (hors réseau EDF) capable de satisfaire les besoins énergétiques de ce logement. Proposer un planning d'utilisation des équipements électriques de la maison.

ETUDE 6 : raccordement des réseaux

L'habitation a besoin des éléments de confort classiques. Etablir le cahier des charges en supposant que tous les réseaux sont disponibles sur la terre ferme. Proposer des solutions techniques pour ces raccordements sachant que la variation de niveau est de +/- 1m par rapport au niveau moyen de l'eau et que le niveau du ponton fixe est à +1m.

Si le branchement au réseau EU n'était pas possible, que changeriez-vous à cette maison pour limiter la production EU et en assurer le traitement ?

ETUDE 7 : étude thermique

Pour l'isolation thermique de l'ensemble plafond-toiture, on veut atteindre une valeur R proche de 10 m²K/W. Préconiser un matériau et son épaisseur. Expliquer sa mise en place. Comparer son bilan environnemental avec celui de la laine de verre. A partir des fiches de déclarations sanitaires et environnementales (FDES) de ces deux produits, relever et comparer les facteurs qui paraissent importants pour le développement durable.

Faire une estimation de la puissance de chauffage nécessaire pour chauffer la maison en hiver (note de calculs). Vous préciserez vos hypothèses. Proposer en justifiant votre choix un système de chauffage approprié.

ETUDE 8 : étude de la construction

Sachant que cette maison ne peut pas être construite sur l'eau, expliquer comment la réaliser. Proposer une méthode adaptée au lieu en détaillant les étapes principales ainsi que le matériel nécessaire pour la mise en place. Réaliser un planning montrant la succession des tâches.

Note : les interventions sur ou dans l'eau doivent être réduites au minimum.

ETUDE 9 : réalisation d'une maquette

Etablir un planning de fabrication puis construire une maquette en bois (médium) au 30° et du carton plume de la maison avec sa plateforme-support. Le dimensionnement des flotteurs sera justifié. Les résultats de l'étude 4 seront utilisés pour la maquette. Comparer les valeurs calculées (niveau de flottaison, coefficient d'enfoncement et inclinaison) avec celles que vous mesurerez par un test de flottaison. Expliquer les différences s'il y en a.

IV. RESSOURCES

Plan cadastral – parcelle 2483/2484 à GERARDMER

Guide du constructeur en bâtiment – Editions Hachette – ou Précis du bâtiment – Editions Nathan

Fiches de déclarations environnementales et sanitaires : voir les sites www.fdes.fr et www.ines.fr

Vous devez vous faire un dossier avec vos ressources que vous avez accumulées.