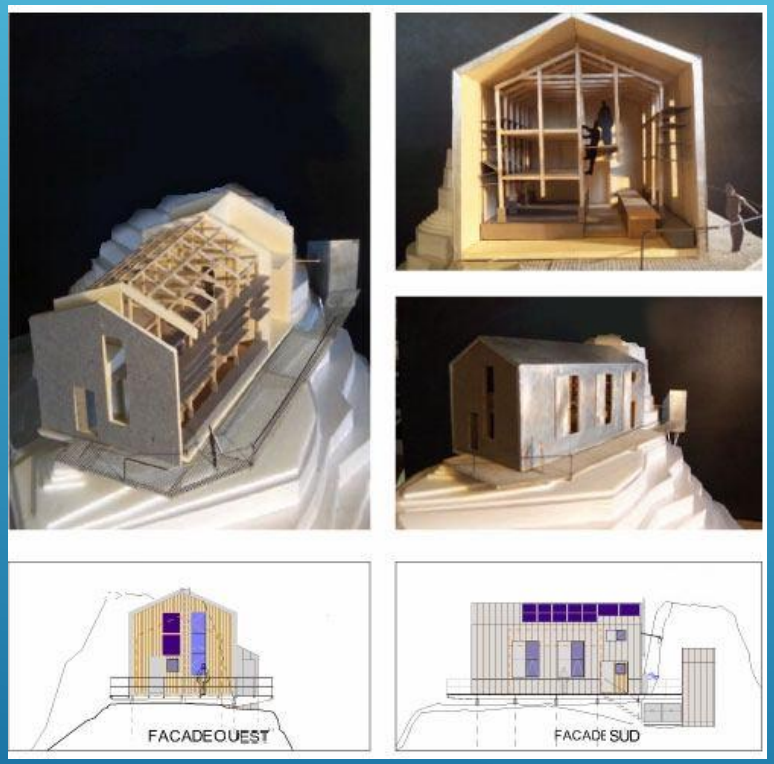
Wind Roof Turbine

Fouré Cléo
Dislaire Amandine
Ratel Tom
Hervé Jolan
Carman Antoine

Plan

-Le besoin principal
-Localisation du projet
-Objectif
-Les besoins
-L'innovation
-Protection de l'éolienne
    -Caisson
    -Les volets
    -Motorisation
    -Rendu de la faitière
-Apport éolien
    -Récupération de l'énergie éolienne
-L'installation des luminaires
    -Résultats sur modélisation DIALUX
    -Les avantages et inconvénients
-Partie Solaire
-Placement des panneaux solaires
-Calculs énergétique
-Consommation des appareils
-Quantité de panneaux solaires
-Nombre de batteries
-Automatisation des volets
-Schéma de fonctionnement
-Gestion des luminaires et des vérins
-Conception de la maquette
-Les tâches suivantes

Le besoin



Permettre l'autonomie énergétique d'un refuge pendant 4 jours

Et ainsi sensibiliser le public qu'il accueille

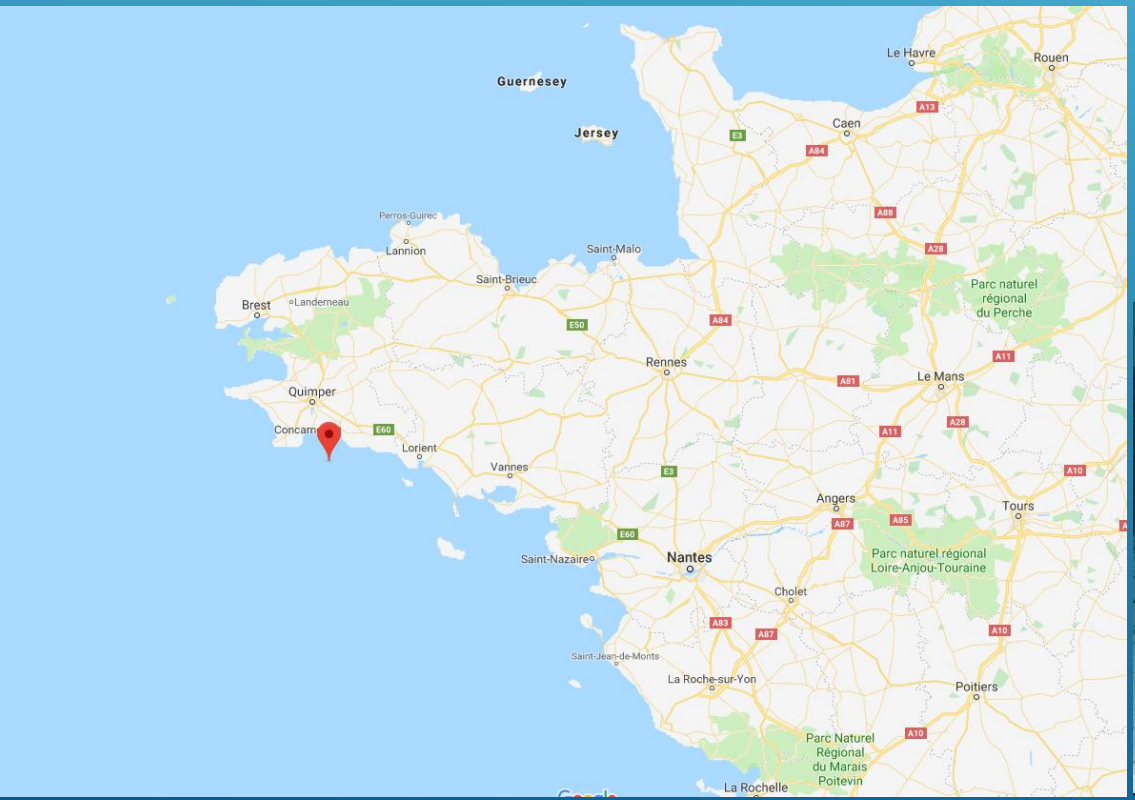
Localisation du Projet

-Sud Est du Finistère

-Archipel des Glénan

-Ile de Bananec

Site classé Natura 2000 (faune et flore protégée)
Objectif : Limiter l'impact de l'activité de l'homme



Objectif

Assurer l’indépendance énergétique du refuge

Sans l’aide d’énergie fossile

Valoriser les énergies renouvelables

Le Projet doit s’inscrire dans une démarche écologique et responsable

Les besoins

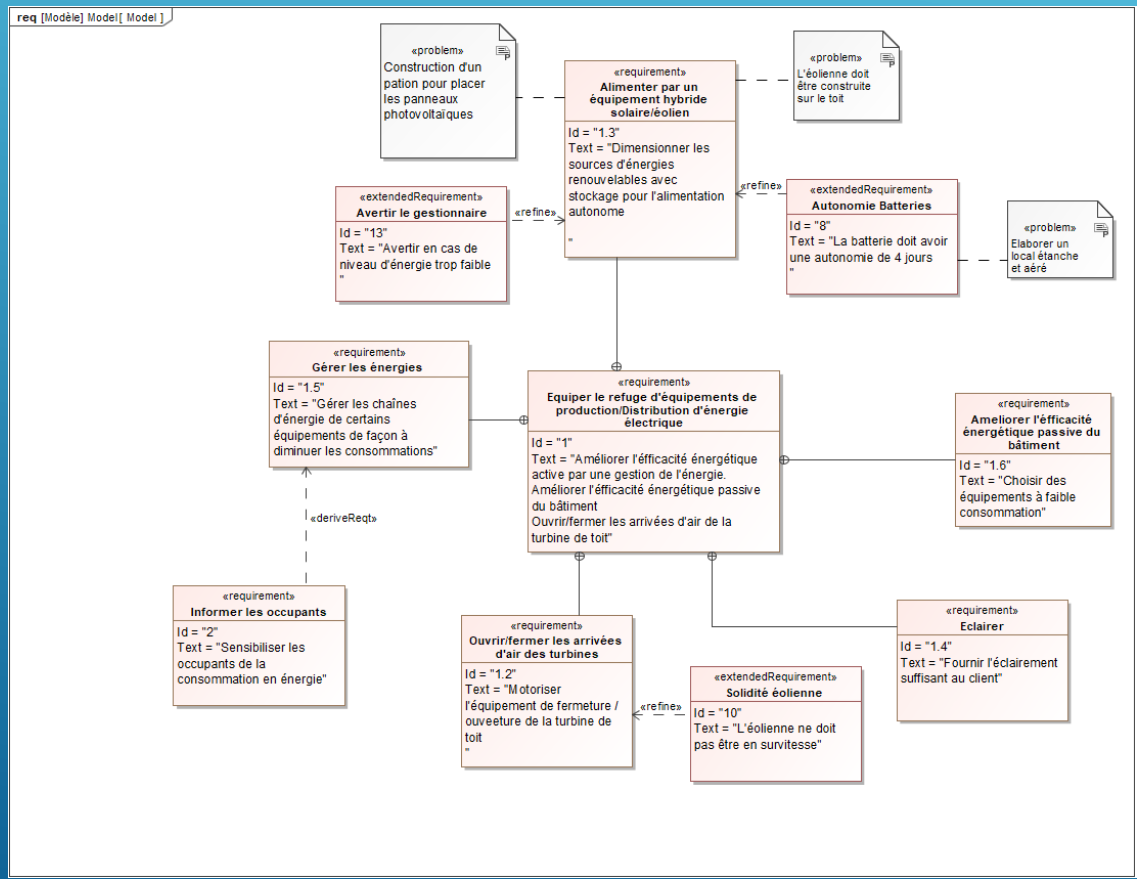
Peut-on rendre un refuge isolé sur une île totalement autonome en énergie propre ?

Alimenter le refuge en électricité :
Autonomie des batteries de 4 jours

Fournir un éclairage suffisant

Proposer une solution d'éolienne sur le toit du refuge et la protéger contre les vents forts

Limiter l'impact environnemental



L’innovation

Eolienne Savonius sur axe horizontal installée sur la faitière du toit

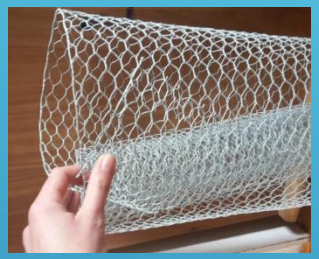
Muni d’un équipement de protection contre les vents forts avec un système de volet qui s’ouvrent et se referment automatiquement en fonction du vent

Protection de l'éolienne

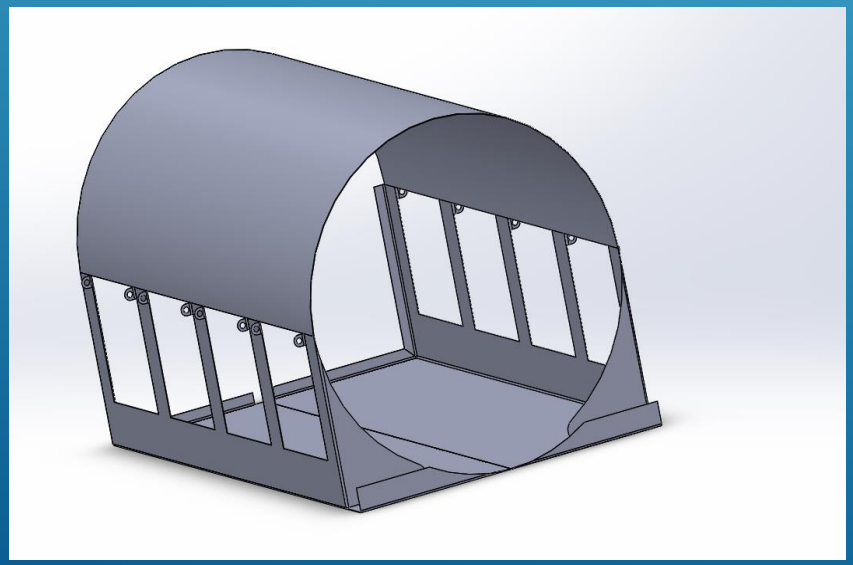
Caisson

Nous avons procédé à un comparatif pour poser l'éolienne:
-Protéger l'éolienne

-Grillage



-Petite toiture sur charpente démontable

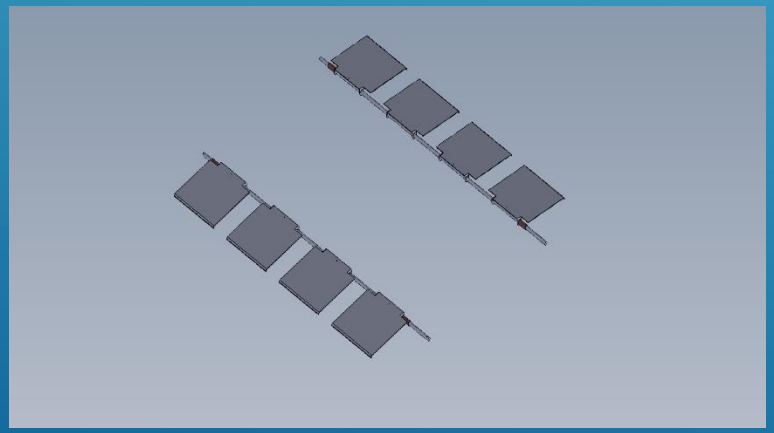


Nous avons choisi de protéger l'éolienne car elle présente de nombreux avantages tels que:
-Volet adaptables
-Peu onéreux
-Résistant au Sel et Eau
-Esthétique

Protection de l’éolienne

Les volets

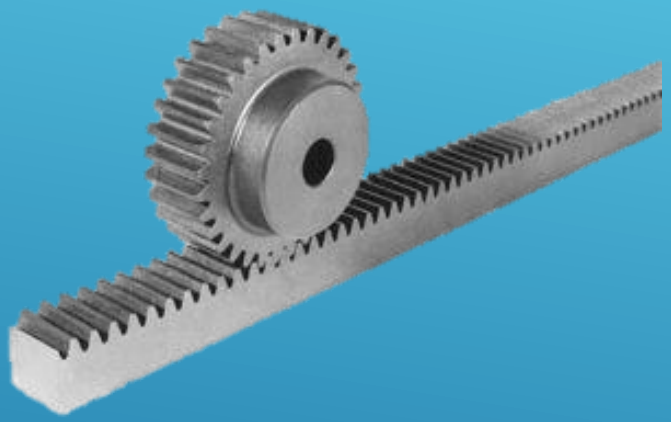
Nous avons cherché une solution de volet et cette solution est retenu car cela permet à l’éolienne d’être exposé au maximum du vent disponible et nous pouvons les moduler le plus aisément possible.



Les dimensions sont : 200x200mm

Protection de l’éolienne

Motorisation

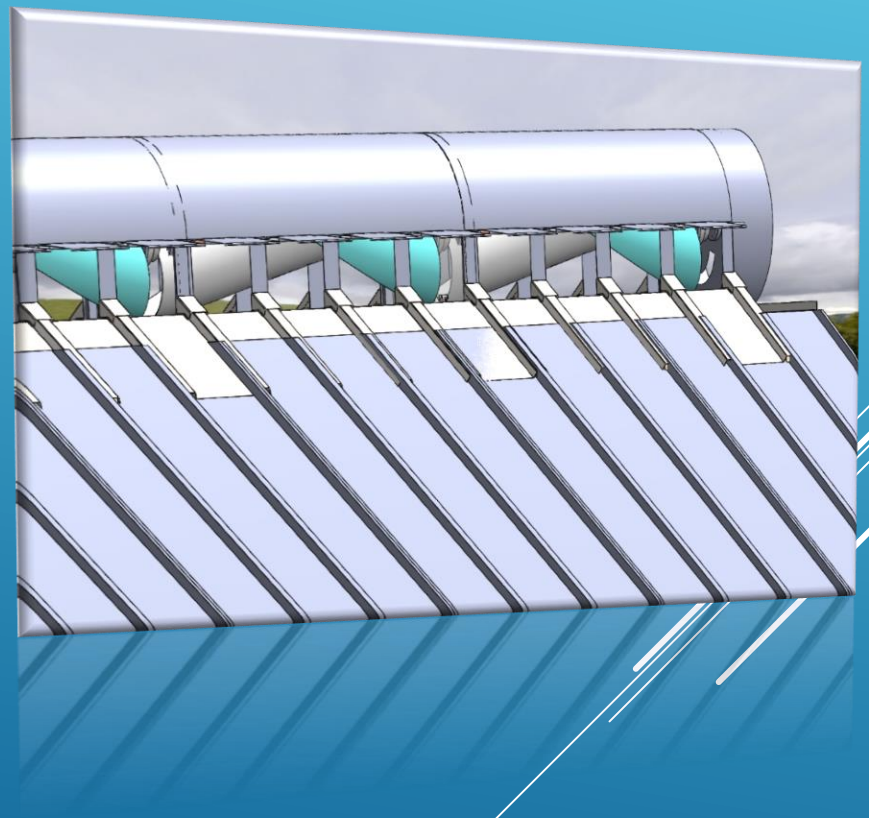


Nous avons retenu un système de crémaillère car cela permet d’être dans un système compacte

Nous avons retenu un vérin pour actionner les volets de protection car il consomme très peu d’énergie et que c’est facilement activable

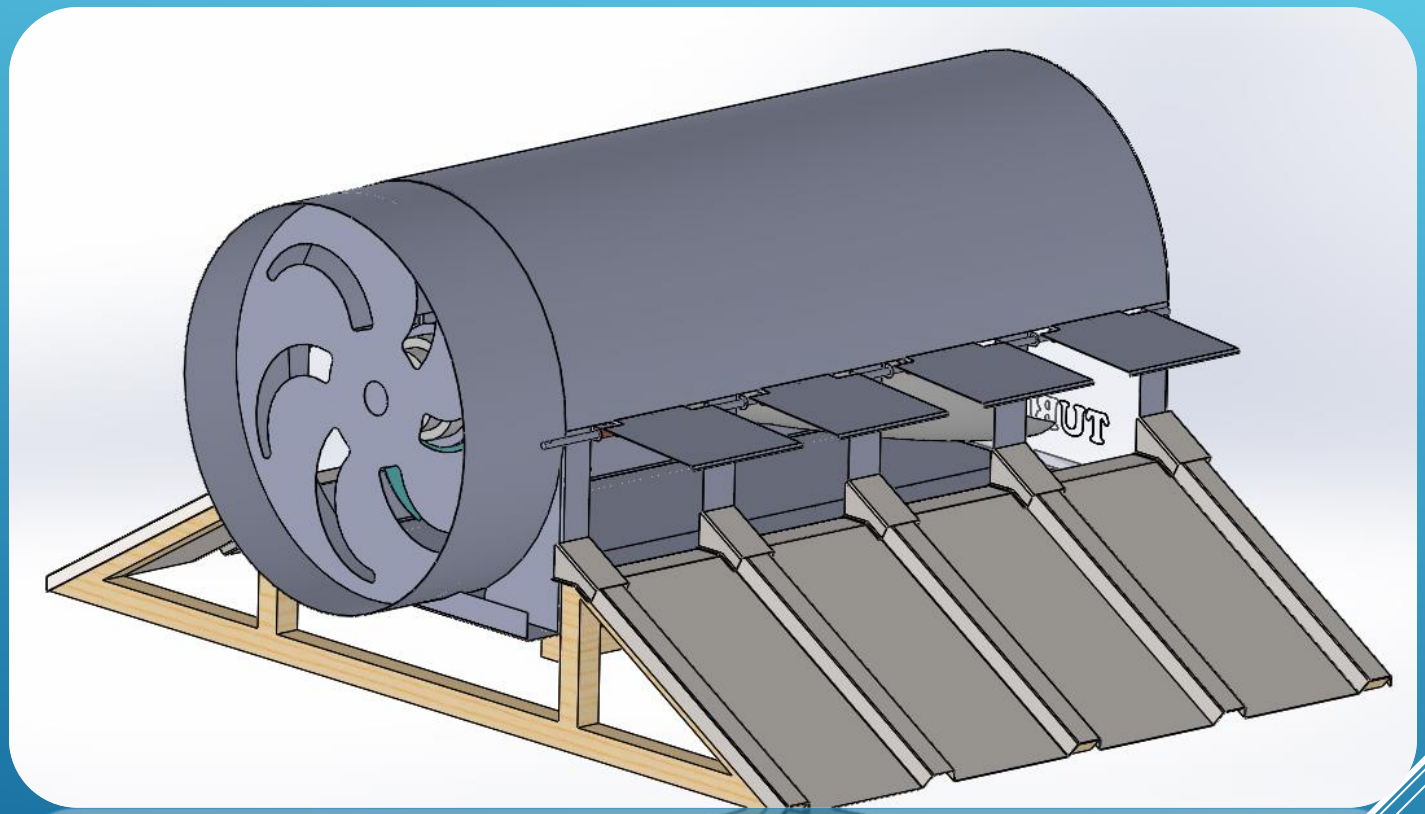
Rendu de faitière

Il s’agit d’une première esquisse du modèle de protection



Rendu de la maquette en 3D

Maquette de présentation sur un module de 1 m du projet à l’échelle 1



Apport éolien

Apres des recherches approfondies le vent sur l'île est 13 m/s soit 46,8km/h.

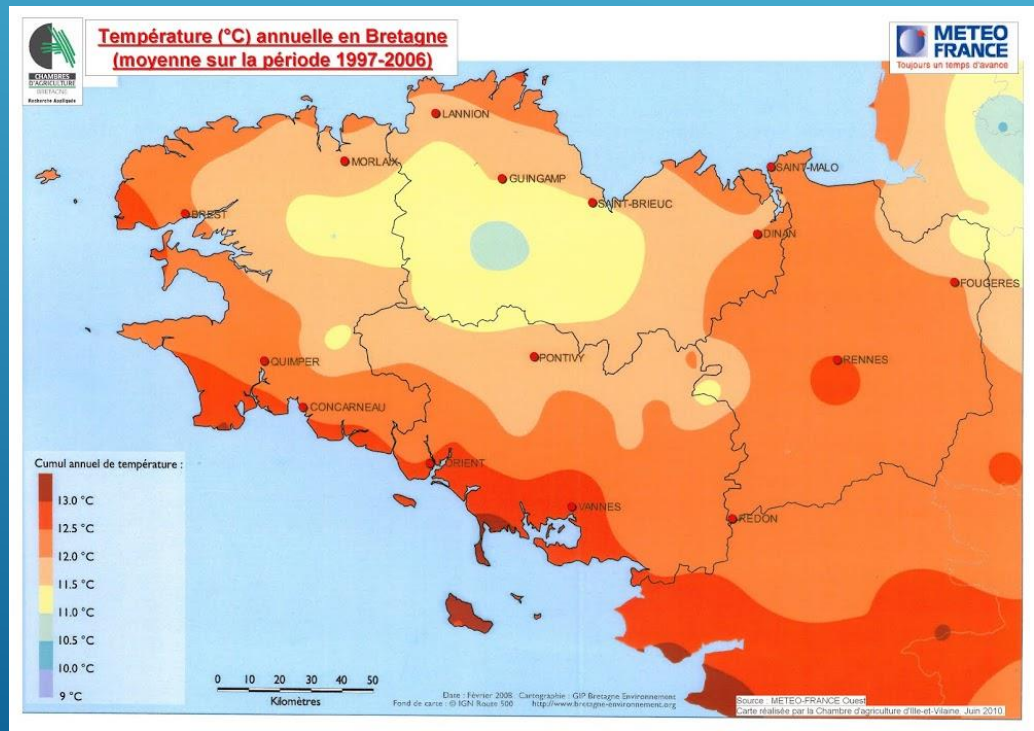
On procède au calcul de la puissance du vent grâce a cette formule :

$$\frac{1}{2}Cp(\rho\pi R^2)v^3$$

La température moyenne annuelle sur le lieu est de 12,5°C.
Alors la masse volumique de l'air ρ est de 1,225 kg/m^3.

Masse volumique de l'air sec ρ en fonction de la température T

T en °C	ρ en kg/m^3	T en °C	ρ en kg/m^3
- 10	1,341	+ 40	1,127
- 5	1,316	+ 45	1,109
0	1,293	+ 50	1,092
+ 5	1,269	+ 55	1,076
+ 10	1,247	+ 60	1,060
+ 15	1,225	+ 65	1,044
+ 20	1,204	+ 70	1,029
+ 25	1,184	+ 75	1,014
+ 30	1,164	+ 80	1,000
+ 35	1,146	+ 85	0,986



Apport éolien

Vents moyens su L'île en m/s	13	
Surface ouverture Ouies	0,04	m²
4 Ouies par modules qui fonctionne car le vent ne peut pas arriver des deux coté	0,16	m²
Il y 10 modules sur le toit	1,6	m²

S=lxL

L'éolienne qui sera inséré dans le système fera 400mm de largeur et 10000 mm de longueur

Vitesse des vents moyens en km/h	46,8	
Puissance du vent pour 1m² Ec en W	1346	W
Puissance du vent sur la surface d'oui	2153	W

$$\frac{1}{2}\rho S v^3$$

Apport éolien

Vitesse des vents moyens en km/h	46,8	
Puissance du vent pour 1m² Ec en W	1346	W
Puissance du vent sur la surface d'oui	2153	W
Coefficient de performance	Puissance absorbée par l'éolienne	
0	0	W
10	215	W
20	431	W
35	754	W
40	861	W
50	1077	W
60	1292	W
70	1507	W
80	1722	W
90	1938	W
100	2153	W
puissance sortie alternateur	641	W

-Nous avons évalué le coefficient de performance à 35%
-Un rendement de 85% a été retenu pour l'alternateur

Récupération de l'énergie éolienne

Alternateur :

Il supporte un puissance de 400W
Il génère une tension de 24V en Triphasé

Régulateur de charge éolien :

Il permet de réguler jusqu'à une puissance de 1000W en 24V

L'installation des luminaires

Nous avons procédé a un comparatif entre des luminaires LED et Fluorescents de Type T5 grâce à ces formules afin de savoir l'Eclairement nécessaire:

Indice du local

$$K = \frac{(a \times b)}{(a + b) \times h}$$

Facteur de suspension

$$J = \frac{h'}{(h + h')}$$

Flux Total

$$F = \frac{E \times a \times b \times d}{(\eta i \times Ui) + (\eta s \times Us)}$$

Résultats sur modélisation DIALUX

Equiper de Luminaire Fluorescent

Equiper de Luminaire LED

Les Avantages et Inconvénients

LED

Les +:
Durée de vie 100000 heures
Consomme moins
Les -:
Le prix d'achat plus élevé

Fluorescent

Les +:
Moins cher
Les -:
Consomme plus
Durée de vie 25 000heures

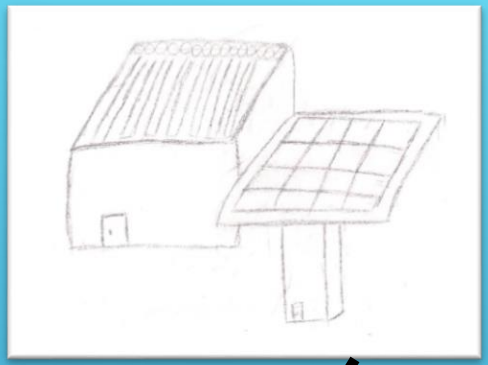
Alors nous avons choisi les luminaires LED

Partie solaire

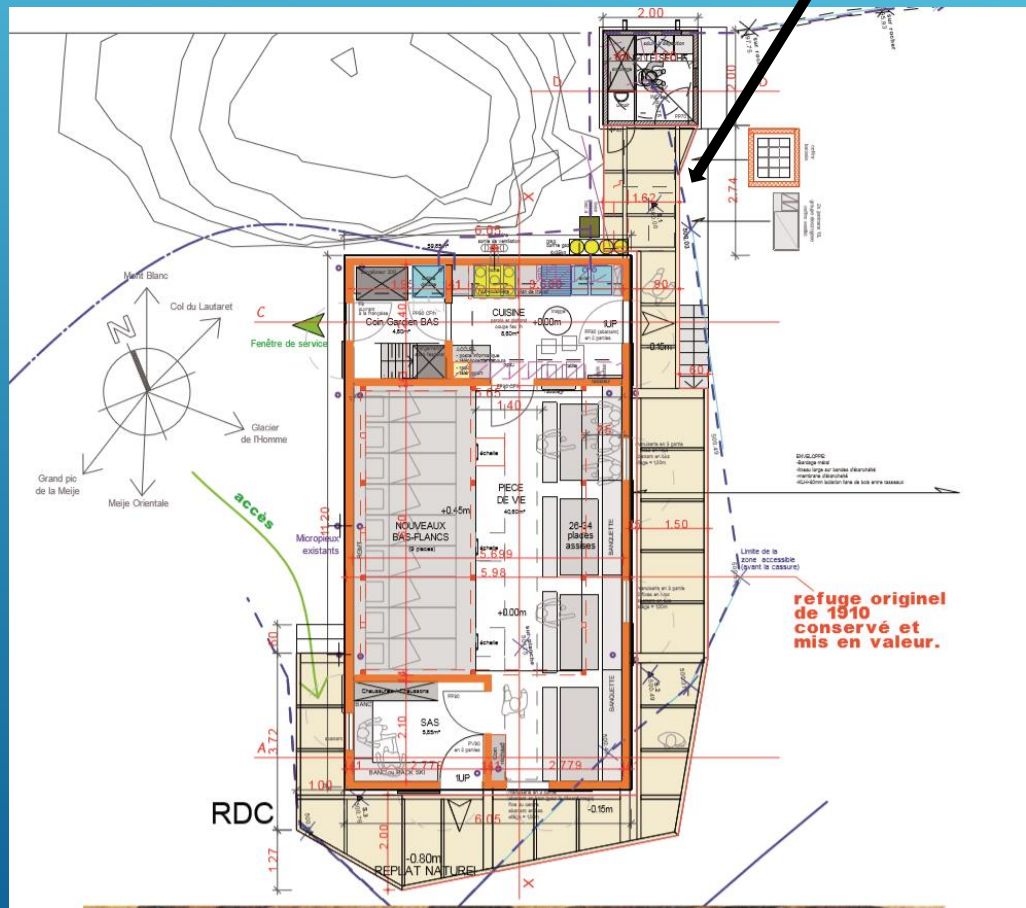
Après avoir vu la partie de l’apport éolien nous allons voir l’apport solaire

Placement des panneaux solaires

Nous avons choisi le préau



Le bon placement des panneaux solaires est important pour avoir le plus d'apport solaire
Pour cela nous avons trois choix possibles à savoir :
-Les laisser sur la toiture principale du refuge
-Créer un préau allant des sanitaires jusqu'au refuge
-Créer un patio couvert



Calculs énergétiques

Afin de rendre le refuge autonome durant 4 jours, il nous est important de calculer les mesures énergétiques essentiels.

.Eoliennes

.Panneaux photovoltaïque

.Batteries

.Consommation du refuge

Consommation des appareils

Ce tableur sert donc à calculer la consommation total du refuge en fonction de la puissance, de la durée et du temps d'utilisation des appareils électriques

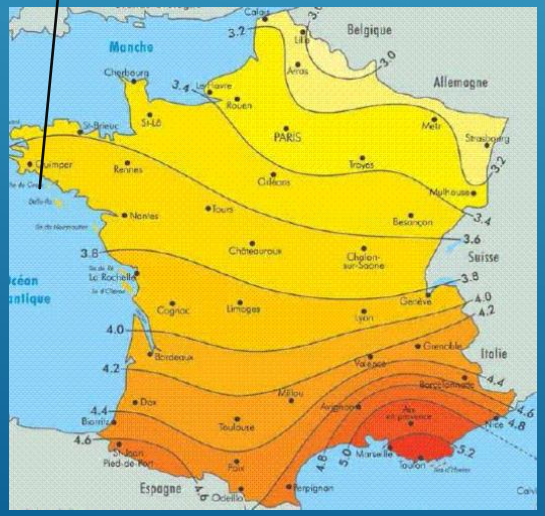
Consommation électrique	Nombre	Puissance unitaire (W)	Durée d'utilisation (h)	Puissance total (W)	Energie (Wh)
Luminaire Cuisine	2	39	3	78	234
Luminaire Pièce de vie	3	39	5	117	585
Luminaire coin gardien bas	2	39	1	78	78
Prise Cuisine (professionnel)	6	334	0,75	2004	1503
Prise Pièce de vie (usager)	5	50	3	250	750
Prise coin gardien bas (professionnel)	3	200	0,75	600	450
Réfrigérateur	1	230	16	230	3680
Congélateur	1	350	16	350	5600
Vérin électrique	2	5	1	10	10
Ecran	1	35	24	35	840
BAES	4	1,2	12	4,8	57,6
Total	30	1322,2	82,5	3756,8	13787,6

Il utilise des formules simple comme par exemple: $E=P*t$

Quantité de panneau photovoltaïque

Ce tableur nous calcule le nombre de panneaux photovoltaïques nécessaire à notre installation sans les éoliennes. Voici quelques information:

Panneaux photovoltaïques					
coéfficient de pertes:	0,65			Energie à produire:	21211,69231
Irradiation solaire	3,7			Puissance crête:	5732,889813
Puissance Pv	305			Nombre de Pv sans éolienne:	18,79636004



$$Ep = \frac{Ec}{k}$$

$$Pc = \frac{Ep}{Ir}$$

Nombre de batteries

Ce tableur nous calcule le nombre de batteries nécessaire à notre installation afin de le rendre autonome durant une période de 4 jours

Batterie				
Coeff perte batterie	0,8		Nombre batterie total	21,67861635
Capacité batterie Ah	265		Nombre batterie 12V	10,83930818
Tension batterie	24			
coeff association 24V	2			
Nombre de jour d'autonomie	4			

On peut donc voir que nous avons rencontré un problème majeur: le branchement des batteries 12 V en 24 V
Une batterie 12V est moins chère qu'une batterie 24V

Automatisation des volets

Le cahier des charges demande d'afficher la vitesse du vent et de réguler la vitesse de la turbine afin d'éviter la survitesse

Mesure du vent :

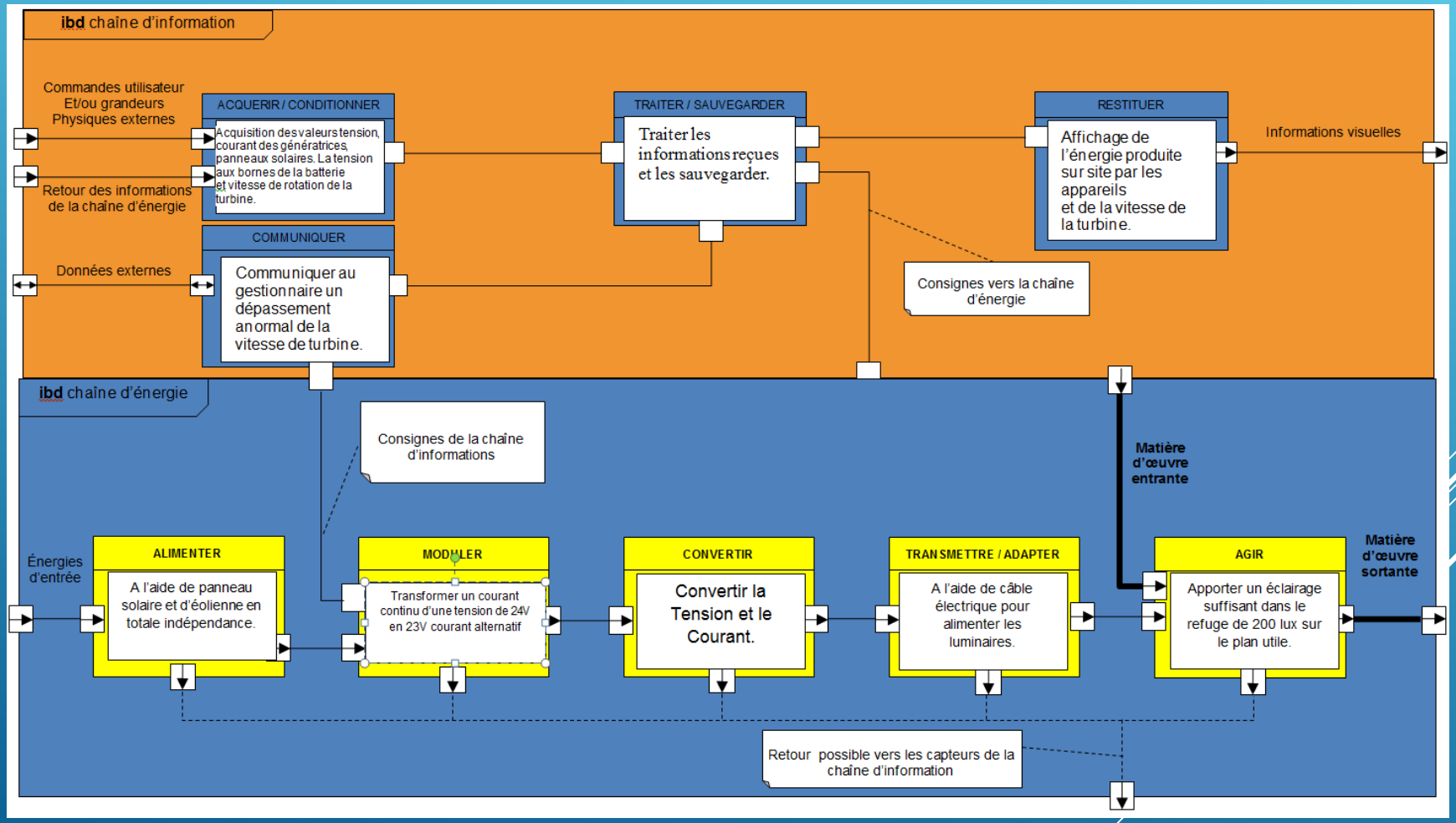
Nous avons choisi un anémomètre afin de mesurer la vitesse du vent. Il présente l'avantage d'indiquer la direction du vent

Automatisation des volets

Mesure du vent :

Il s’agit d’un capteur inductif et d’un aimant que l’on fixe sur la turbine.
L’appareil compte les tours a chaque passage devant le capteur.
Cela permet d’avoir des mesures qui permettront de réagir vite.

Schéma de fonctionnement



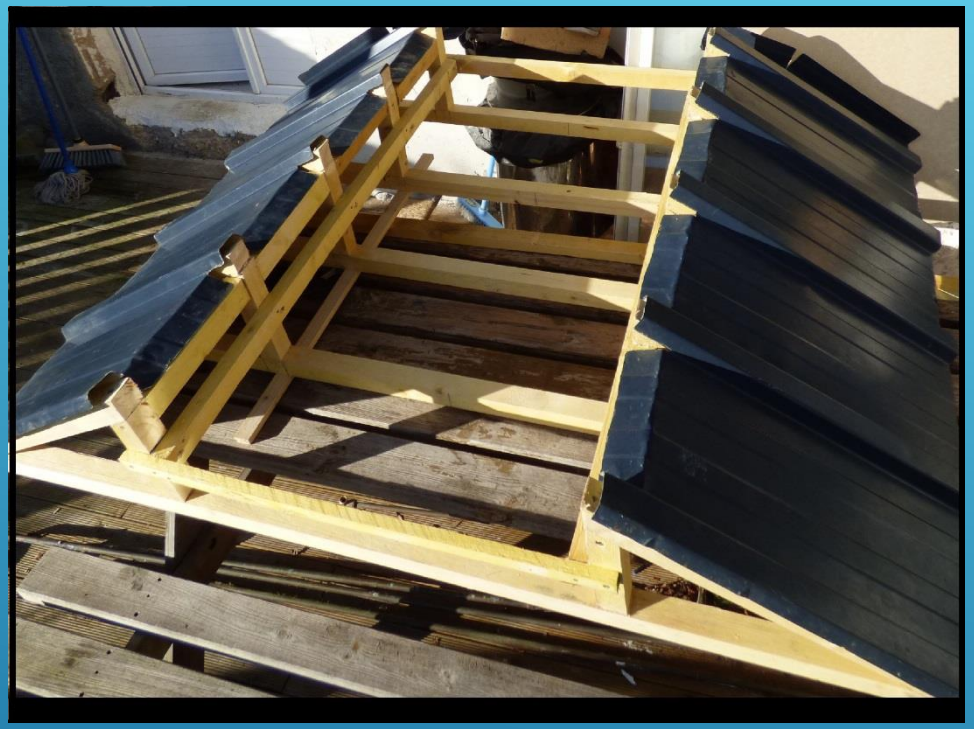
Gestion des luminaires et Vérins

Afin de commander les vérins et les luminaires on utilise un automate de contrôle Millenium de chez Crouzet

Ceci permet d'alimenter les bobines d'un contacteur qui va s'ouvrir ou se fermer pour commander les appareils.

De plus si les batteries sont à un niveau bas alors il coupera certaines prises non prioritaires

Conception des maquettes

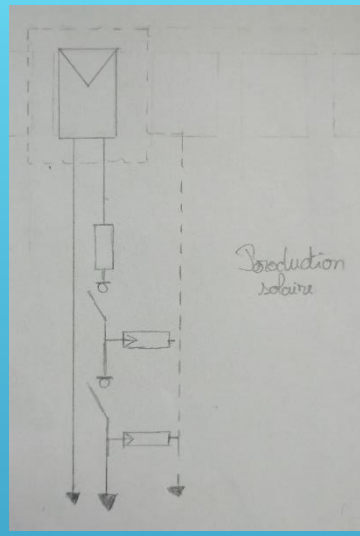


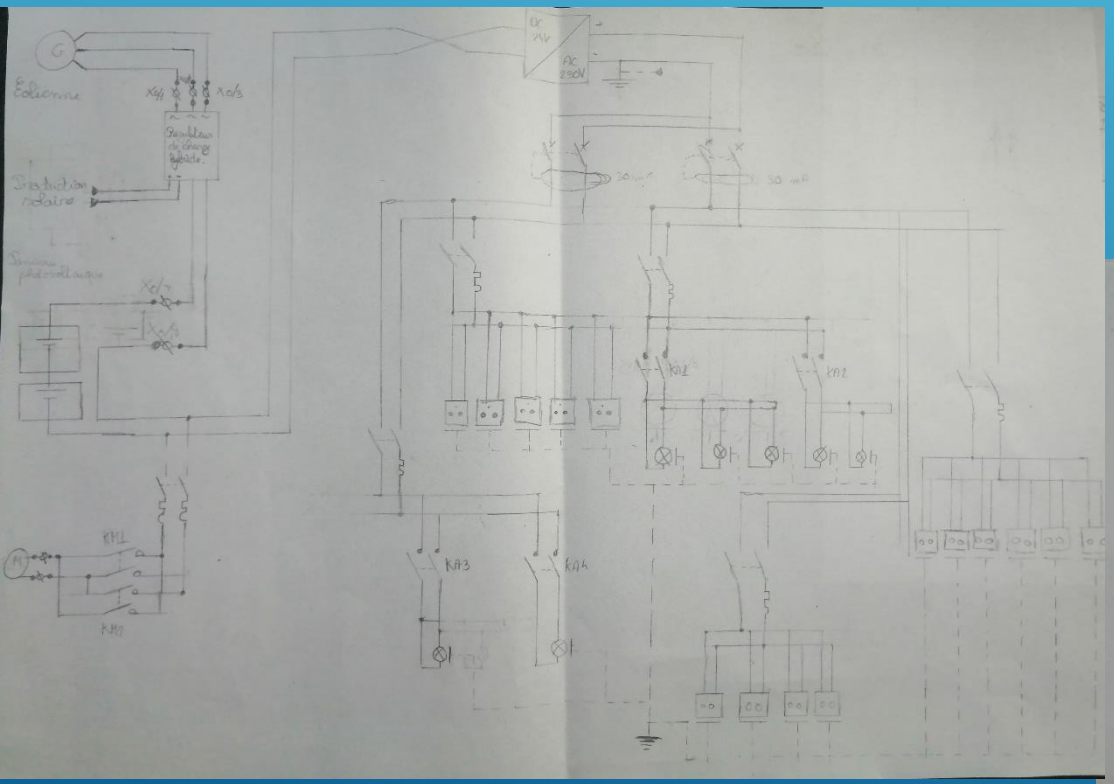
Support de l’éolienne de toit

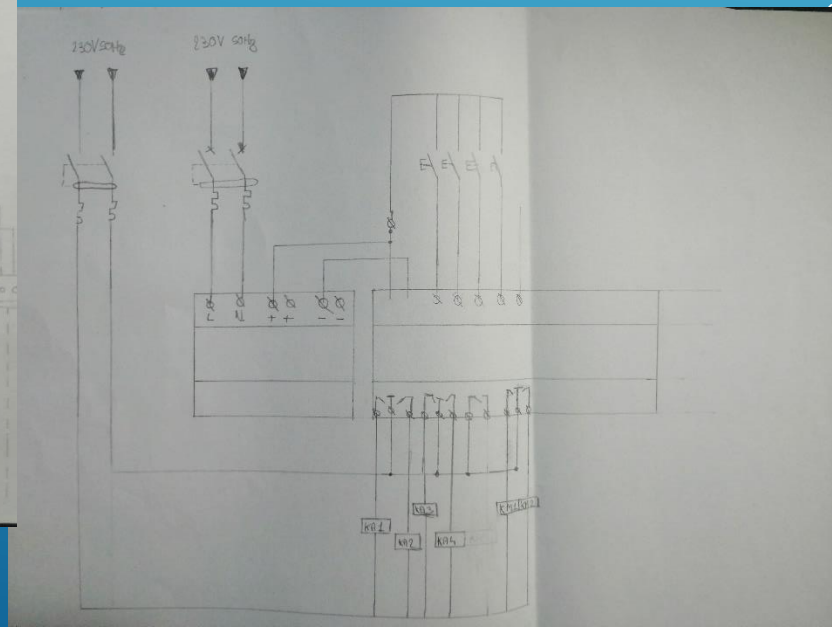
Assemblage de l’éolienne

Les Tâches Suivantes

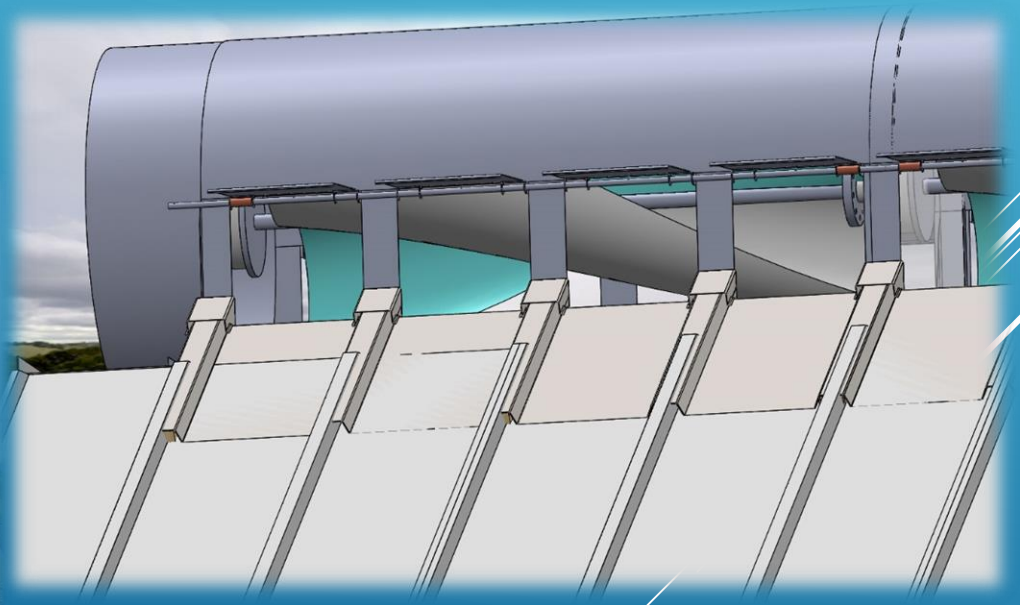
Il nous reste à réaliser le tableau électrique de l'installation, nous vous présentons la première esquisse du schéma de câblage







conclusion

N'hésiter pas à regarder aussi la vidéo du projet

Merci de votre visionnage, notre projet s'inscrit dans la maison de demain qui produira son énergie.
Les maisons ,face à la mer et à flans de collines ,pourront être des moyens de production d'énergie éolien avec des éoliennes discrètes dans les faîtages des toits sans avoir les nuisances visuelles des éoliennes à axe horizontale à 3 pâles actuelles.