

# GREEN SCHOOLS JULES HAAG



## SOMMAIRE

### **1/ Présentation**

### **2/ Les équipes de 1sti2dEE**

TeamJH1 / TeamJH2

### **3/ Les partenaires**

Parrain / Experts

### **4/ Activité 1: Outils de calcul d'énergie solaire**

Carte solaire / Disque solaire

Fiche de calcul / Outils en ligne

Tecsol / PVGIS

### **5/ Activité 2: Modélisation numérique (sketchup)**

Sketchup

Fichier externat / Fichier internat garçon / Fichier internat fille

Cantine / Bâtiment 5

Simulation des ombres portées

### **6/ Activité 3: Modélisation carton**

Maquette

### **7/ Activité 4: Etwinning**

Twinspace

Partenaires Européens

Vidéo: TeamJH1 / TeamJH2

### **8/ Activité 5: Rédaction dossier "pré-étude"**

Cahier des charges

Planning

Budget

Dossier technique

Normes et réglementation

Visite d'une centrale solaire

### **9/Activité 6: Communication**

## 1/ PRÉSENTATION



L'objectif du projet "Green schools" est d'étudier la faisabilité d'installer sur le toit de notre lycée une centrale solaire, afin de réduire notre impact carbone.

Les outils utilisés doivent être facilement accessibles à tous, en vue d'échanger avec d'autres lycées sur ce challenge (abaques, logiciels gratuits, plateforme sécurisé...)

Un partenariat avec des experts permettra d'être pertinent dans les étapes du projet afin que celui soit proposé au proviseur pour qu'il le présente au conseil général, propriétaire du bâtiment.

### **Trois objectifs intermédiaires sont visés:**

1/ Découvrir le potentiel énergétique du [lycée Jules HAAG](#) et estimer la valeur ajoutée du point de vue environnemental

2/ Communiquer avec des partenaires à l'aide d'un modèle numérique et d'une maquette en carton

3/ Echanger avec des experts dans le domaine du photovoltaïque, sur les solutions à mettre en oeuvre pour réaliser concrètement un tel projet

### **Investigation pans de toiture éligible:**



## 2/ LES ÉQUIPES DE 1STI2DEE

---

**TeamJH1** (5 élèves) : Mathéo, Yanis, Aurélien, Ali, Louis

**TeamJH2** (6 élèves) : Manoah, Louis-Frédérique, Anthony, Thibaud, Fannette, Florient

**Déroulement des activités** (Page web de la classe):

=> <https://jtimin.netboard.me/lyceejuleshaag1/>

**Lycée Jules HAAG**  
1ère STI2D

2018 2019  
(jtiminchesac@gmail.com)

Cycle 2: Mini-Projet (Green Schools)

**1/ Présentation du projet:**  
**1.1 / Challenge 1**  
Jeu concours: IMAGINE  
Règle: ORGANISATION

**1.2 / Challenge 2**  
Twinspace "Green schools"  
Objectifs: du projet eTwinning  
Planification: Planning  
Autorisation parentale

**1.3 / Organisation des équipes:**  
\* Les équipes (TeamJH1, TeamJH2)  
\* Déroulement des activités

**2/ Éléments à prendre en compte dans le projet:**  
- Problématique (besoin, mission, plans)  
- Investigation (recherche de solutions)  
- Schémas de principe  
- Critères de choix  
- Schémas de câblage (réalisation)

**6/ Calendar of activities:**  
- Activities 1: Logo challenge  
- Activities 2: Realization models of our high school  
\* Team JH1 worksheet

**Ressources**  
- Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (vidéo)  
- "Géologie amateur"  
- Panneau solaire 260wc (exple de courbe caractéristique)  
- Trousse à projet !  
- Batterie au plomb  
- Tableau comparatif des batteries  
- Régulateur de charge PWM et MPPT

## VIDÉO TEAMJH1

---

## VIDÉO TEAMJH2

---

### 3/ LES PARTENAIRES

#### PARRAIN:

##### M. Jean-Pierre CATTELAIN

Professeur d'anglais à la retraite

#### EXPERTS:

##### M. Christian MALYE

Directeur technique de la société GENERALE du SOLAIRE

[www.gdsolaire.com](http://www.gdsolaire.com)

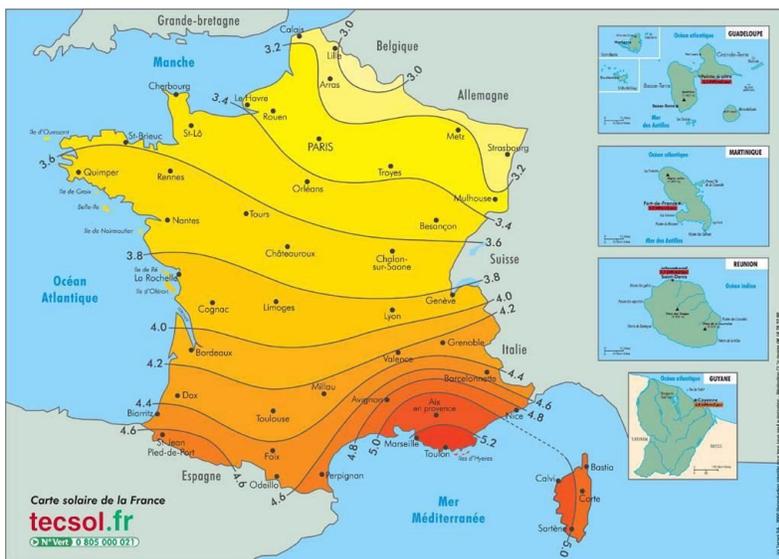
##### M. Franck FROISSEY

Dirigeant de la société WATT PEAK

Conseil en organisation, gestion management

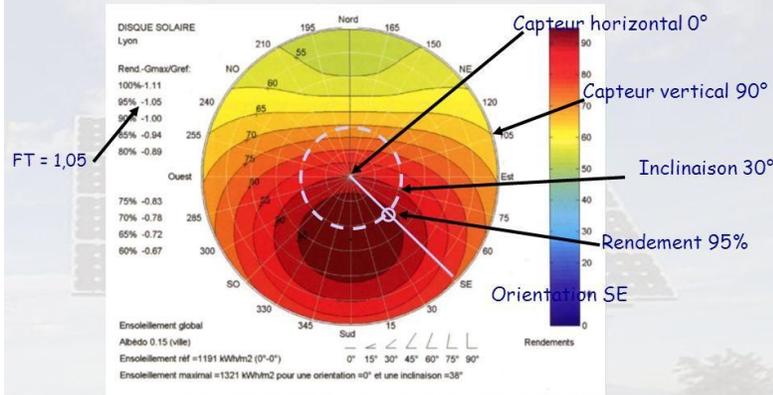
### 4/ ACTIVITÉ 1: OUTILS DE CALCUL D'ÉNERGIE SOLAIRE

#### CARTE SOLAIRE



L'implantation géographique de la centrale solaire conditionne l'ensoleillement moyen sur lequel nous pouvons compter pour la production d'énergie par m<sup>2</sup>/jour.

Rendement de captation en fonction de l'orientation et de l'inclinaison  
Disque pour calcul du « Facteur de Transposition (FT) »



Exemple à LYON, représentatif de la France Métropolitaine en zone urbaine

L'**orientation** du toit par rapport au sud (ensoleillement max) et son **inclinaison** permet d'estimer un **coefficient (FT)** pour le calcul de l'énergie solaire.

En effet, ces deux paramètres ne sont pas optimisés à 100% pour tous les pans de toiture!

=> [Abaque](#) (formules à utiliser)

1) Détermination de l'éclairement de référence « **G Ref** » au lieu de production en (kWh/ m²) et par jour

2) Détermination de l'éclairement de référence « **G Ref** » au lieu de production en (kWh/ m²) et par an

$$G_{Ref} / A_n = G_{Ref} / j \times 365$$

3) Détermination du Facteur de transposition « **FT** » en tenant compte de l'orientation et de l'inclinaison

4) Détermination de l'énergie incidente « **G** »

$$G = G_{Ref} / A_n \times FT$$

5) Détermination du rendement global « **η global** » en tenant compte du facteur d'ombrage « **FO** » et du coefficient de structure « **CS** »

$$\eta_{global} = FO \times CS$$

6) Production annuelle des panneaux solaires photovoltaïques « **E<sub>pv</sub>** » en tenant compte de l'énergie incidente « **G** », de la surface « **S<sub>pv</sub>** » des panneaux et du rendement global « **η global** »

$$E_{pv} = G \times S_{pv} \times \eta_{global}$$

## FICHE DE CALCUL

1			
2	Eclairement de référence par jour	Gref/m²/jr	
3	Eclairement de référence par jour	Gref/m²/an	
4	Orientation	Orient.	
5	Inclinaison	Inclin.	
6	Facteur de transposition	FT	
7	Energie incidente	G/m²/an	
8	Facteur d'ombrage	FO	
9	Coefficient de structure	CS	
10	Rendement global	Rend. global	
11	Longueur pan de toiture	Long. pan toit.	
12	Largeur pan de toiture	Larg. pan toit.	
13	Longueur panneau	Long pv	
14	Largeur panneau	Larg pv	
15	Nombre de rangée	Nb rang.	
16	Nombre de colonne	Nb col.	
17	Nombre de panneaux	Nb PV	
18	Surface d'une cellule	S cell	
19	Nombre de cellules	Nb cell	
20	Surface totale de cellule par panneau	S tot cell	
21	Surface total de cellule pour tout les panneaux	Spv	
22	Production d'énergie annuelle	Epv	

Bien que **la surface du cadre** du panneau solaire choisi (la plupart du temps avec une puissance crête maximale) est utilisée pour estimer le nombre de panneaux à implanter sur la surface utile du toit, il faut néanmoins prendre en compte réellement **la surface des cellules** participant à la conversion d'énergie solaire en électricité. Pour ce faire, il faut vérifier le nombre de cellules qui constituent un module (panneau) ainsi que la surface précise de cette cellule.

=> [Fiche de calcul à compléter](#)

En s'appuyant sur les informations données dans l'abaque, il faudra compléter les cellules blanches du tableau avec les caractéristiques de l'installation étudiée.

A l'aide de formules proposées en première page de l'abaque, il faudra par la suite compléter les cellules bleus du tableau en construisant la bonne formule en utilisant le nom des cellules blanches concernées..

Permet de savoir l'énergie moyenne annuelle sur une surface orientée plein sud et inclinée d'un angle égal à la latitude du lieu.

Eclairement de référence : **G Ref**

S'exprime en (kWh / m² ) par jour .

Utilisé pour un projet détaillé.

**Orientation** : extérieur du disque  
( de 0 à 360° )

**Inclinaison** : intérieur du disque  
( en partant du centre du disque vers extérieur : de 0° à 90° par palier de 15° )

**IDEAL** : dans la zone Marron  
( maximum de rendement :100% )  
**FT = 1,11**

Le facteur d'ombrage : **FO**

**Sans ombrage : 1**

**Avec ombrage :0,8**

## OUTILS EN LIGNE

Après une découverte des éléments à prendre en compte pour un projet photovoltaïque à l'aide de l'abaque simplifié, nous testerons des logiciels en ligne pour calculer et simuler la production d'une centrale solaire.

### TECSOL

=> [tecsol](#)

Projet

Choix station météo

Pays

Station

station sélectionnée: Bischwiller Latitude: 48°46

Modules

Type :

Marque

Modèle

Surface Unitaire 1.5 m<sup>2</sup>

Nbre de modules

Surface modules (m<sup>2</sup>) ou Puissance crête (kWc)

Orientation (degré/Sud) Inclinaison (degré/horizontale)

### PVGIS

=> [pvgis](#)

JRC CM SAF Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps

EUROPA > EC > JRC > DIR-C > RE > SOLAREC > PVGIS > Interactive maps > europe

Search

cursor position: 53.913, 28.436 selected position:

NEW: PVGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out! This version will no longer be available as of mid October.

PV Estimation Monthly radiation Daily radiation Stand-alone PV

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power 1 kWp

Estimated system losses [0;100] 14 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Free-standing

Slope [0;90] 35 ° Optimize slope

Azimuth [-180;180] 0 ° Also optimize azimuth (Azimuth angle from -180 to 180. East=90, South=0)

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

2-axis tracking

Horizon file Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Output options

Show graphs Show horizon

Web page Text file PDF

Calculate [help]

## 5/ ACTIVITÉ 2: MODÉLISATION NUMÉRIQUE (SKETCHUP)

### SKETCHUP

---

=> Logiciel [Sketchup](#)

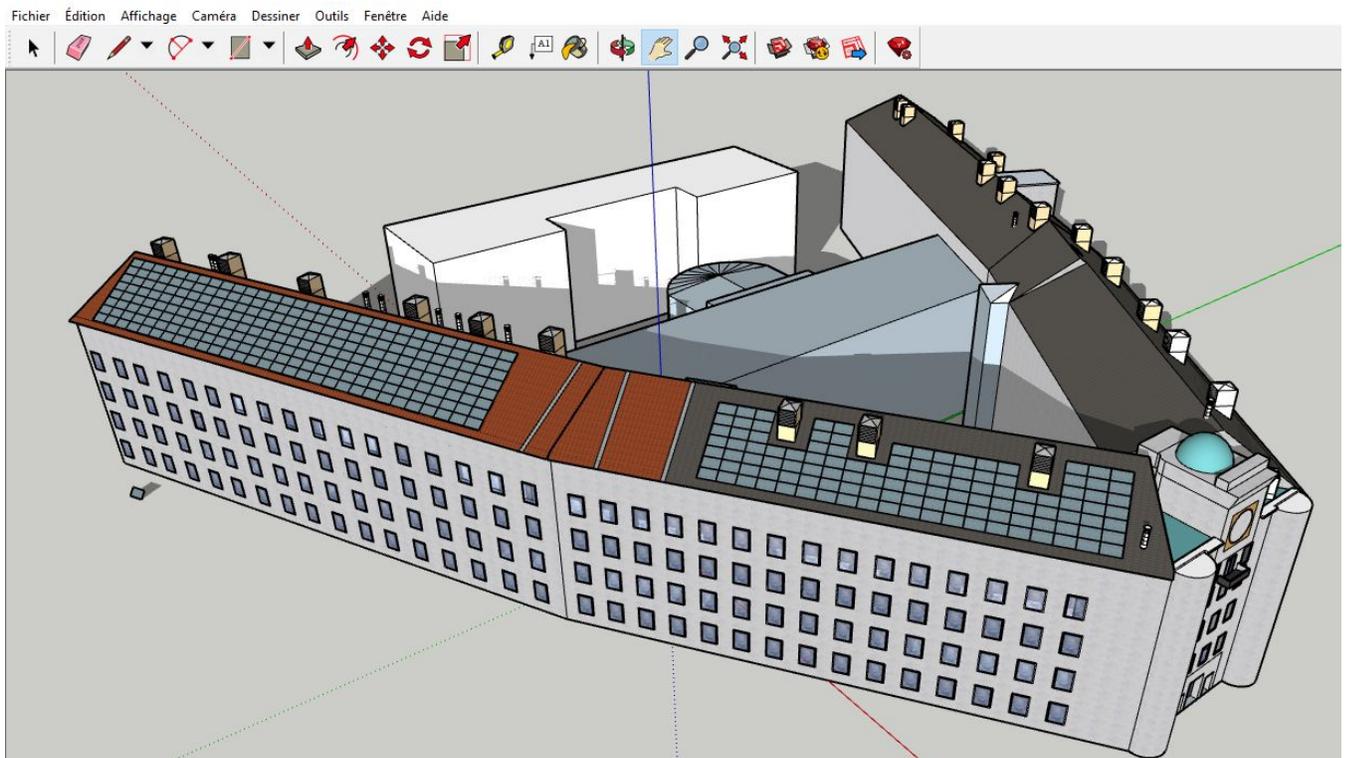
=> Fichiers Sketchup (*pour la visualisation, télécharger les fichiers et les ouvrir avec le logiciel en ligne*)

- [TeamJH1](#)

- [TeamJH2](#)

### FICHER EXTERNAT

---







## 8/ ACTIVITÉ 5: RÉDACTION DOSSIER "PRÉ-ÉTUDE"

---

Travail collaboratif avec nos experts pour découvrir :

- *Les étapes d'un projet réel*
- *Les contraintes à prendre en compte*
- *Les moyens nécessaire pour l'étude et la réalisation d'un projet photovoltaïque*
- *Les logiciels utilisés*
- *Les coûts (matériel, main-d'oeuvre, retour sur investissement)*
- *Les résultats attendus (économie d'énergie, de Co2)*
- *Organisation de visite d'une centrale solaire*

### CAHIER DES CHARGES

---

### PLANNING

---

### BUDGET

---

### DOSSIER TECHNIQUE

---

### NORMES ET RÉGLEMENTATION

---

### VISITE D'UNE CENTRALE SOLAIRE

---

## 9/ACTIVITÉ 6: COMMUNICATION

---

Quelle sont les pistes pour communiquer avec le public sur notre projet:

- *La presse,*
- *Le site du lycée,*
- *Les réseaux sociaux,*
- *Le bouche*