



Initiative Citoyenne pour une Energie Alternative

Société coopérative d'intérêt collectif par actions simplifiées à capital variable

Adresse de gestion : appt1, 8 allée de Pomarède – 31670 Labège

- Téléphone: 09 52 00 02 06
- Email: contact@icea-enr.fr
- Site Web: <http://icea-enr.fr>

Ecole Damase Auba- Castanet Tolosan : Avant-projet de générateur photovoltaïque I.C.E.A.

Table des matières

1	Préambule	2
2	Disposition des modules photovoltaïques sur la toiture.....	2
3	Disposition de la Niche de l'onduleur.....	2
4	Energie annuelle productible :	4
5	Conclusion :	5

1 Préambule

La visite des écoles de Castanet-Tolosan par ICEA a eu lieu en Février 2021, en présence des services techniques de la Mairie ; elle nous a permis d'identifier celles qui présentent un bon potentiel pour une installation photovoltaïque. Le niveau de puissance visé est de 36kWc qui correspond à un plafond de tarification d'EDF et peu de contraignant vis-à-vis du réseau ENEDIS.

L'école de Damase Auba présente une surface de toiture qui pourrait accueillir une puissance bien supérieure. Toutefois seule une partie centrale possède une charpente traditionnelle susceptible d'avoir des marges de chargement suffisantes pour une surimposition en toiture. De plus la hauteur des arbres avoisinants crée un ombrage important, ce qui suggère de se limiter aux surfaces les mieux exposées au soleil.

Une pré-étude de masquage de la végétation est nécessaire pour évaluer les pertes de production associées sur la zone équipée de charpente traditionnelle.

2 Disposition des modules photovoltaïques sur la toiture.

Des modules photovoltaïques de 380W crête sont actuellement le standard disponible à un prix raisonnable. Leurs dimensions sont d'environ 1,06 x 1,78 m.

Le versant en charpente traditionnelle est d'environ 9,20m mètres de largeur sur un rampant de 13,50m. Il présente une pente de 33% (18,3°) et un azimut de -26° (vers le Sud –Est).

Nota : les valeurs de dimensions sont mesurées sur photo aérienne et sont donc peu précises.

Nous pouvons placer 9 modules, en orientation portrait, dans le sens la largeur et 7 rangs dans le sens du rampant de toiture ; soit au total $9 \times 7 = 63$ modules.

Sur les versants en charpente de fermettes, qu'il ne faut pas surcharger, il est possible de placer des modules en intégration au bâti. La charpente est moins chargée du fait du retrait des tuiles.

Pour atteindre les 36kWc au total, nous pouvons placer de part et d'autre de la zone en charpente traditionnelle trois surfaces constituées de 2x4 et 3x7 modules PV à l'Ouest et 3x4 à l'Est.

Une image de l'installation est donnée page suivante.

Avec au total 94 modules de 380Wc nous pouvons atteindre une **puissance crête de l'installation de 35,72kWc**.

Les modules PV sont divisés en 6 zones pour l'étude d'ombrage (PV1 à PV6). Les arbres qui vont provoquer de l'ombre sur les modules sont également repérés (A0 à A14).

3 Disposition de la Niche de l'onduleur

L'onduleur serait disposé contre un mur externe, du côté de la rue Salvador Allende sous réserve que l'on puisse le raccorder au réseau disponible sur cette rue. L'avantage de cette position est de minimiser les longueurs de raccordement (proximité de la toiture ainsi que du réseau ENEDIS) et l'abri du soleil pour la température de l'onduleur. Celui-ci est usuellement protégé par une niche métallique qui accueille également les autres équipements électriques de sécurité (disjoncteurs, coupe circuit DC). Pour la sécurité du bâtiment, l'ensemble de l'installation, y compris les câbles sont disposés à l'extérieur de celui-ci. Seul un arrêt d'urgence sera installé à l'intérieur au niveau du TGBT.



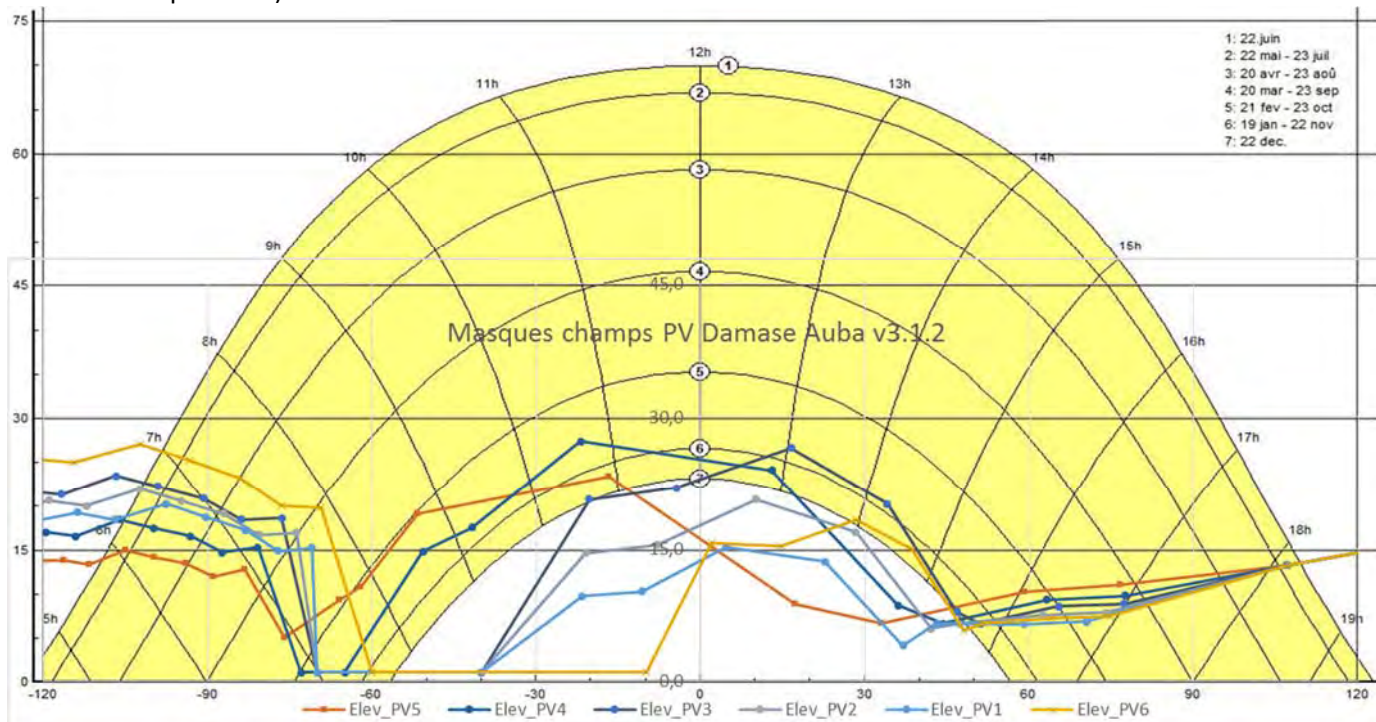
Siège- ICEA
Prologue 1 - 815 La pyrénéenne - 31670 Labège

4 Energie annuelle productive :

Pour calculer cette énergie cumulée sur l'année, nous utilisons le logiciel libre PVGIS.

Pour que le masquage de la végétation soit pris en compte nous devons insérer un fichier « horizon » qui soit représentatif de l'horizon lointain et des obstacles proches c.à.d. principalement la végétation locale. Les points du fichier sont des valeurs d'élévation (en °) du masquage à intervalles réguliers d'azimut sur 360°.

L'élévation des arbres ainsi que de la toiture, ont été déterminés par relevés photographiques. Pour les calculs à plat de distance et d'azimut nous utilisons les coordonnées métriques de GEOPORTAIL (système UTM31N France métropolitaine).



Le masque obtenu est le suivant au centre des six champs PV1 à PV6 :

Le calcul PVGIS nous donne des pertes de masquage de 1,6% en considérant une transparence de 50% en hiver du fait de l'absence de feuillage et avec la hauteur actuelle des arbres.

Les arbres présents au milieu de la cour (A2 à A7) provoquent l'ombrage le plus significatif en hiver (bosse au centre du masque).

Un élagage léger serait recommandé si le projet se concrétise.

La partie gauche correspond aux arbres bordant l'avenue de la République (D57).

Le productible annuel de PVGIS est calculé avec :

- La base d'ensoleillement SARAH,
- Orientation : Angle d'inclinaison [°]: 18,3 et Angle d'azimut [°]: -26°
- Système d'intégration en surimposition : 50% intégré, 50% libre (considérant que la ventilation est moyennement bonne sur PV1 à PV4),
- Système d'intégration au bâti: 100% intégré pour PV5 et PV6,
- Pertes système P.V. : 14%
- successivement les six zones, avec leurs profils de masquage dont 50% de transparence en hiver ; les résultats sont additionnés.

Le résultat total est :

Productible annuel (kWh) = 42200 (94 modules)

5 Conclusion :

Les pertes de masquage par la végétation sont relativement acceptables.

Un élagage léger des arbres au centre de la cour serait un plus pour l'exposition en hiver.

Compte tenu de la configuration de la charpente l'intégration des modules PV utilise deux méthodes : la surimposition sur la charpente traditionnelle et l'intégré au bâti sur les fermettes ; la première méthode est préférée car des modules PV mieux ventilés offrent un meilleur rendement.

La viabilité de ce site dépend également de la capacité de la charpente traditionnelle à tenir le supplément de charge induit par l'installation des modules. Une étude de la structure bois devra être réalisée par un BE qualifié si l'on veut aller plus loin.

Pour ce faire les plans d'exécution de cette charpente seraient nécessaires. S'ils ne sont pas disponibles un mesurage précis des éléments de charpente devrait alors être effectué avec accès par retrait de tuiles depuis la toiture.

6 ANNEXES (pour information)

6.1 Configuration alternative avec le « Préau Cube » :

Pour information, nous avons étudié une deuxième configuration qui utiliserait la toiture du bâtiment 'Préau Cube' situé au Sud Est pour surimposition des surfaces PV5 et PV6, offrant ainsi un meilleur rendement que les surfaces intégrées au Bâti mais une exposition moins favorable.

Le résultat est alors légèrement inférieur la configuration proposée de base :

Productible annuel (kWh) = 41600 (94 modules)

De plus elle nécessite une tranchée supplémentaire pour relier ces modules à l'onduleur sur le bâtiment principal, qui endommagerait les nombreuses racines des arbres présents entre les deux bâtiments (sauf disponibilité éventuelle d'un fourreau existant).

Voir implantation page suivante (p6).

6.2 Variante de la configuration de base :

Pour information également il existe une variante de la configuration de base dont l'intérêt est une disposition des modules plus ramassée et géométrique. Cependant son exposition est moins bonne à cause de l'ombrage important en hiver par les arbres de la cour (qui mériteraient un élagage).

Le résultat est également légèrement inférieur la configuration proposée de base :

Productible annuel (kWh) = 41500 (94 modules)

ANNEXE 1 : CONFIGURATION SUR DEUX BATIMENTS



ANNEXE 2 : Variante de la configuration de base

