

FERME PHOTOVOLTAÏQUE



▪ Description de l'infrastructure envisagée

Variante 1 : Version PC

Localisation des panneaux :

Les panneaux photovoltaïques relatifs aux bureaux sont répartis sur les niveaux R+8 et R+9 (en toiture des locaux techniques bureaux). Il est également prévu de positionner des panneaux photovoltaïques en position verticale sur les murs et les acrotères des locaux techniques bureaux situés en toiture des bâtiments de bureaux.

Les panneaux photovoltaïques relatifs à l'hôtel sont positionnés en toiture des locaux techniques de l'hôtel et SNCF à R+10 et R+11.

Il n'y a pas d'autres panneaux photovoltaïques prévus en toiture de l'îlot A7A8.

Surface de la ferme :

Bureaux : 3 233 m²

Hôtel : 308 m²

Total : 3 541 m²

Surface **active** des panneaux (déduction faite des JD, cheminements, etc ...):

Bureaux : 1 831 m²

Hôtel : 134 m²

Total : 1 965 m²

Description de l'installation :

Deux fermes photovoltaïques, une dédiée pour bureaux et une dédiée pour l'hôtel fonctionnent en parfaite indépendance l'une de l'autre. Les données chiffrées présentées ci-après ne concerneront que la ferme photovoltaïque des bureaux.

L'installation photovoltaïque des bureaux consiste en la mise en place de panneaux, accompagnés d'une structure de supportage de ces derniers, d'un câblage électrique des panneaux jusqu'à des locaux techniques onduleurs en toiture et d'un autre câblage entre les locaux techniques en toiture et les postes de distribution, l'énergie produite sera autoconsommée par les bureaux.

La puissance globale produite par l'ensemble de ces panneaux est d'environ **445 kWc**.

La ferme photovoltaïque est composée à minima de **1110** panneaux d'une puissance unitaire de 400 Wc.

Le panneau photovoltaïque envisagé est le plus performant actuellement sur le marché à grande échelle. Il s'agit du **Maxéon 3** de la **société SUNPOWER** de dimensions 1 690 mm x 1 046 mm. En fonction de l'évolution du marché, ce dernier pourra être amené à être amendé (fermeture de l'usine SunPower en France). Dans ce cas, il sera donc envisagé la mise en place du **Dual Sun FLASH 410** produit en **France** de dimensions 1 708 mm x 1 134 mm. La ferme photovoltaïque est composée à minima de **1110** panneaux d'une puissance unitaire de 400 Wc. En effet, au fur et à mesure des années, les fabricants sortent des panneaux de plus en plus performants. Il est intéressant de souligner que ce panneau garantie une puissance de 93 % au bout de 10 ans et

84% au bout de 25 ans (sous condition d'un nettoyage et entretien régulier) ; ce qui n'est pas le cas de tous les panneaux.

En tout état de cause, avant passation des marchés de travaux (à savoir T1 2023), il sera effectué un nouveau benchmark, permettant de choisir le meilleur panneau en termes de performance/durabilité.

Le réseau électrique des panneaux photovoltaïques est un réseau spécifique basse tension qui les interconnecte. Ce réseau est ensuite raccordé à un onduleur qui transforme le courant. Les onduleurs sont installés dans des locaux techniques sous les panneaux.

L'énergie produite sera autoconsommée par les différents bâtiments de bureaux. Les études détaillées ont confirmé qu'il s'agit du mode de fonctionnement adapté compte tenu des volumes produits. Ce point devra être intégré dans le prochain permis de construire modificatif, étant précisé que la notion de SmartGrid indiquée dans le permis de construire ne relève pas d'une obligation d'urbanisme en tant que telle.

Il convient de noter qu'il est prévu une végétalisation des surfaces sous les panneaux photovoltaïques.

Variante 2 : Version PCM

▪ Evolution de la ferme photovoltaïque dans le cadre du PCM

L'avancement des études a permis d'optimiser la production photovoltaïque. Une augmentation du nombre de panneaux sera proposée dans le cadre du permis modificatif. Les panneaux complémentaires seront pour la plupart posés en façades côté Ouest des locaux techniques situés en toiture et sur les toitures techniques non occupés par de l'agriculture urbaine.

A titre indicatif, les nouvelles surfaces en cours d'études représenteraient :

- Surface ferme photovoltaïque Bureaux : 4 095 m²
- Surface active des panneaux
 - Bureaux : 2 554 m²
 - Hôtel : 118 m²
 - Total : 2 672 m²
- Nombre de panneaux actifs : 1 443

Cette augmentation d'environ 333 panneaux permet une augmentation significative de la production photovoltaïque, soit une puissance de **577 kWc** (contre 445 kWc dito Promesse VEFA). Cette surproduction n'implique pas la nécessité de recourir à une SmartGrid et/ou à la revente de l'énergie produite à un tiers. Cette surproduction permettra de couvrir davantage les besoins des bureaux et permettra de diminuer les charges fixes liées aux abonnements des fournisseurs d'énergie.

▪ Contraintes administratives

Permis de construire :

Les panneaux photovoltaïques sont décrits dans le dossier de permis de construire et conditionnent par conséquent l'obtention de la conformité administrative.

Le complément de panneaux photovoltaïques est décrit dans le Permis de construire modificatif et conditionnent par conséquent l'obtention de la conformité administrative.

Certifications et labels environnementaux :

Les panneaux photovoltaïques ont été pris en compte dans le cadre de la performance environnementale du projet. Leur mise en œuvre conditionne par conséquent l'obtention des certifications et labels environnementaux envisagés.

▪ **Scénario de fonctionnement :**

Le fonctionnement de distribution de l'énergie par rapport à la ferme est le suivant :

- Il y a actuellement 2 postes de distribution (1 pour le bâtiment A, 1 pour le bâtiment B) pour l'indépendance des bâtiments. La ferme est scindée en plusieurs champs photovoltaïque conformément aux prescriptions des pompiers. Il y a 4 champs pour le bâtiment A et 8 champs pour le bâtiment B.
- Les onduleurs des champs fournissent l'énergie directement au TGBT des bâtiments (A et B). La production étant inférieure à la consommation dite « talon » des bâtiments, l'installation fonctionne donc en autoconsommation. Les puissances estimatives sont indiquées ci-dessous :
 - Bâtiment A :
 - Puissance maximale de l'installation : 85,6 kWc
 - Puissance après pertes liées à l'onduleur, câblage et orientation : 77,04 kWc
 - Puissance maximale de fourniture selon simulation PVSyst : 66 kW
 - Puissance estimative minimale du talon de consommation : 77 kW
 - Bâtiment B :
 - Puissance maximale de l'installation : 492 kWc
 - Puissance après pertes liées à l'onduleur, câblage et orientation : 442,8 kWc
 - Puissance maximale de fourniture selon simulation PVSyst : 350 kW
 - Puissance estimative minimale du talon de consommation : 455 kW
- Dans le cas où la production serait supérieure au besoin, les onduleurs disposeront d'une fonction d'écrêtage permettant de limiter leur production. Lors du fonctionnement d'écrêtage l'information sera remontée sur la GTB.
- Monitoring du fonctionnement de l'installation via la station météo (pyranomètre et sonde de température) et les onduleurs. Le fonctionnement de l'installation ainsi que la puissance seront remontés sur la GTB et historisés.

▪ **Suppression de la smartgrid :**

Le système de smartgrid initialement prévu était mis en place pour gérer une surproduction d'énergie photovoltaïque par rapport à une consommation permanente d'énergie des bâtiments dite « talon ».

Le sujet réside donc uniquement lors de jours fériés ou week end par temps ensoleillé ou il faut vérifier la puissance « talon consommée » et la comparer à la puissance maximale de production photovoltaïque. Il a donc été réalisé cette comparaison (cf. note technique Barbanel en annexe du présent document) indiquant que la consommation « talon » de chaque bâtiment sera toujours supérieure à la production photovoltaïque.

Ces études ont permis de confirmer que la mise en place d'une smartgrid n'était pas nécessaire, et qu'il est privilégié de produire et consommer l'énergie en local, plutôt que la transférer en entraînant des pertes.

▪ **Exploitation :**

Cette installation pourra faire l'objet d'une exploitation par un spécialiste tel que QUADRAN, URBA SOLAR, EDF ENR etc. L'externalisation de l'exploitation permet de maximiser la production de l'installation et d'assurer un entretien optimal.

Un tiers exploitant propose des offres de contrats de maintenance pour une durée de 1, 3, 5 ou 10 ans. Ces offres proposent les prestations suivantes :

- Nettoyage complet annuel des panneaux ;
- Visite préventive trimestrielle des panneaux, de leur production et du report énergétique vers les postes dédiés ;
- Surveillance 24h/24 des panneaux par l'intermédiaire de la GTB de l'immeuble et par le report intégré au système de surveillance déporté ;
- Intervention sous 48h si défaillance d'un panneau.

Plusieurs scénarii sont envisageables à ce stade au regard des pratiques de marché (tiers investisseur, cession du volume, location ou contrat d'exploitation seulement).

Dans les cas d'une location ou d'un contrat d'exploitation, la durée d'exploitation est un paramètre important permettant de fixer les flux financiers.

Afin de faire bénéficier le projet du meilleur niveau de performance, il pourra être envisagé, à la condition de rester à enveloppe budgétaire constante, de faire évoluer le modèle de panneaux jusqu'à 18 mois avant la date de livraison. Il conviendrait de confirmer ce principe ainsi que la durée envisagée en fonction des échanges avec les exploitants spécialisés.

Cette disposition devrait permettre à l'immeuble et aux futurs exploitants de bénéficier d'une installation de « dernière génération ».

Il est bien évidemment rappelé que les spécifications techniques de la présente installation de production d'énergie solaire photovoltaïque devront être communiquées dans le cadre de la sélection des futurs exploitants.

▪ **Reception de l'installation :**

A réception de l'installation, il sera réalisé les essais techniques de la ferme photovoltaïque pour vérifier l'atteinte des objectifs suivants :

- La pose de 1 443 panneaux ;
- Une puissance installée de 577 kWc avec l'application d'un coefficient de 0,9 **soit 530 kWc.**

.