

VOLTA INVESTISSEMENTS
58-60 avenue de la Grande Armée
75017 Paris

Monsieur le Directeur régional
DREAL Occitanie
Direction énergie connaissance
Département autorité environnementale

Examen au cas par cas
Numéro d'enregistrement de la demande : 020095/KK P Maître d'ouvrage : VOLTA INVESTISSEMENTS Projet : Ombrières photovoltaïques Localisation : Saint-Clar (32) Date de réception du dossier : 29/06/2026 Date demande de pièces complémentaires n°2 : 03/07/2026

Objet : Deuxième demande de pièces complémentaires

Monsieur le Directeur régional,

Par courrier datant du 03 juillet 2026, vous nous avez fait part d'une demande de pièces complémentaires.

Vous trouverez ci-dessous l'ensemble des éléments relatifs à votre demande.

Préciser en quoi les trackers qui sont d'une hauteur minimale de 1,10 mètres peuvent avoir une fonction d'ombrières sur une plantation de chênes

Concernant votre demande de précision relative à la capacité des trackers, dont la hauteur minimale est de 1,10 m, à assurer une fonction d'ombrière sur une plantation de chênes truffiers, il convient de préciser que cette cote correspond exclusivement à la garde au sol de la structure lorsque le tracker est positionné à son inclinaison maximale (55°). Elle ne représente ni la hauteur effective des modules photovoltaïques au cours de leur fonctionnement, ni leur capacité à générer un ombrage sur la culture.

Comme l'illustre la figure 1 (plan de coupe), la structure présente une cinématique variable : lorsque le tracker suit la course du soleil, le point le plus haut des panneaux atteint environ 5 mètres, tandis que les arbres sont implantés au centre d'un inter-rang de 10 mètres. Les panneaux se situent ainsi largement au-dessus du houppier des arbres et créent, selon leur orientation, une ombre portée sur la végétation et sur le sol.

La fonction agrivoltaïque du dispositif ne repose donc pas sur une couverture fixe comparable à une toiture, mais sur un ombrage dynamique, résultant du mouvement permanent des panneaux au cours de la journée et des saisons.

Un ombrage mobile adapté aux besoins physiologiques du chêne truffier

Contrairement à une ombrière permanente, susceptible de réduire excessivement le rayonnement disponible, le tracker génère un ombrage intermittent qui accompagne la trajectoire solaire.

La figure 2, présentant les simulations de projection d'ombre selon différentes positions du tracker, met en évidence que les houppiers ainsi que la zone productive ("brûlé") bénéficient d'épisodes d'ombrage variables au cours de la journée.

Cette modulation du rayonnement constitue précisément l'intérêt agronomique du système.

Le chêne truffier (*Quercus pubescens* ou *Quercus ilex*) est une essence héliophile qui nécessite un fort ensoleillement annuel. Toutefois, les travaux conduits en trufficulture montrent qu'au cours des épisodes estivaux les plus sévères, les températures très élevées associées à un déficit hydrique marqué deviennent des facteurs limitants pour le fonctionnement physiologique de l'arbre et surtout pour le développement de *Tuber melanosporum*.

Dans ce contexte, un ombrage partiel et temporaire permet de limiter les excès climatiques sans remettre en cause les besoins lumineux de la culture.

Une hauteur des arbres compatible avec l'action des trackers

L'analyse doit également être replacée dans le contexte des pratiques culturales de la trufficulture.

Les chênes truffiers ne sont généralement pas conduits à leur hauteur naturelle. Les interventions régulières de taille ont pour objectif de maintenir :

- Une bonne pénétration de la lumière dans le brûlé
- Une aération satisfaisante de la végétation
- L'accessibilité des engins agricoles
- La maîtrise du développement végétatif au profit de la production truffière.

En pratique, les arbres sont habituellement maintenus entre 1,5 et 2 mètres de hauteur, rarement au-delà de 2,5 mètres dans les plantations intensives.

Le projet retient ainsi une hauteur maximale d'environ 2 mètres, cohérente avec les références techniques de la Fédération Française des Trufficulteurs, des Chambres d'agriculture et des travaux d'INRAE.

Dans ces conditions, les panneaux photovoltaïques, dont la partie supérieure évolue jusqu'à environ 5 mètres selon leur position, produisent naturellement une ombre portée sur les houppiers et sur le brûlé tout au long de la journée.

La fonction d'ombrage est donc pleinement assurée malgré une garde au sol minimale de 1,10 m.

Les bénéfices agronomiques d'un ombrage dynamique sont largement documentés

Les effets recherchés correspondent aux mécanismes aujourd'hui étudiés dans le domaine de l'agrivoltaïsme.

L'ombrage mobile permet notamment de :

- Réduire les températures maximales au niveau du couvert végétal
- Limiter l'échauffement du sol
- Diminuer l'évaporation des horizons superficiels
- Préserver plus durablement l'humidité du sol
- Réduire le stress hydrique subi par les arbres
- Améliorer le microclimat de la zone de fructification de *Tuber melanosporum*.

Ces effets sont particulièrement importants dans le contexte actuel d'augmentation des températures estivales.

Les travaux conduits par Le Tacon, Sourzat, Chevalier et plus récemment par INRAE montrent que la disponibilité en eau durant l'été constitue l'un des facteurs majeurs conditionnant la production de truffes noires.

Les projections climatiques indiquent par ailleurs une augmentation de la fréquence des sécheresses estivales dans les principales régions trufficoles françaises, conduisant à rechercher des pratiques permettant de limiter les contraintes thermiques et hydriques.

Les expérimentations agrivoltaïques menées par INRAE, Sun'Agri et plusieurs instituts techniques montrent qu'un ombrage piloté permet de diminuer les températures de surface tout en conservant une photosynthèse satisfaisante, grâce à une réduction du rayonnement uniquement lors des périodes où celui-ci devient excédentaire.

Le fonctionnement des trackers s'inscrit pleinement dans cette logique de régulation climatique.

Une installation conforme à la définition réglementaire de l'agrivoltaïsme

L'article L.314-36 du Code de l'énergie, issu de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi APER), définit une installation agrivoltaïque comme une installation de production d'électricité apportant directement à une production agricole au moins un des services suivants :

- l'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- l'adaptation au changement climatique ;
- la protection contre les aléas ;
- l'amélioration du bien-être animal lorsqu'il y a lieu.

Le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 précise que le service rendu doit être directement mesurable et maintenir une production agricole significative ainsi que les conditions normales d'exploitation.

En l'espèce, le projet répond directement au critère d'adaptation au changement climatique, dans la mesure où les trackers permettent :

- de moduler le rayonnement reçu par les arbres
- de limiter les températures extrêmes au niveau du sol
- de réduire les pertes d'eau par évaporation
- de limiter le stress hydrique pendant les épisodes de sécheresse
- de maintenir des conditions favorables au développement du brûlé et à la production truffière.

Par ailleurs, le choix d'une implantation en inter-rangs, associé à une garde au sol compatible avec la circulation des matériels agricoles, garantit le maintien de la vocation agricole de la parcelle, la poursuite des opérations de taille, d'entretien, de travail du sol, d'irrigation ainsi que de récolte.

Le projet satisfait ainsi simultanément aux exigences réglementaires relatives au maintien d'une activité agricole principale et à l'apport d'un service agronomique démontrable.

L'appréciation de la fonction d'ombrière ne peut donc être fondée sur la seule hauteur minimale de 1,10 m, laquelle correspond uniquement à la garde au sol dans une configuration particulière du tracker.

L'analyse doit être réalisée à l'échelle du fonctionnement réel de l'installation.

Les simulations d'ombrage présentées (figure 2) démontrent que les trackers génèrent un ombrage dynamique, mobile et piloté, qui couvre périodiquement les houppiers et le brûlé.

Compte tenu de la conduite des chênes truffiers à une hauteur maximale d'environ 2 mètres, de la géométrie des structures et de leur fonctionnement continu, les trackers remplissent effectivement une fonction d'ombrière agronomique.

Cette fonction contribue directement à l'adaptation de la truffière aux effets du changement climatique, en améliorant le microclimat de la culture, tout en maintenant pleinement les conditions normales d'exploitation agricole, conformément aux dispositions de la loi APER et du décret du 8 avril 2024.

Principales références scientifiques

- Le Tacon F., Chevalier G., Sourzat P. – Travaux sur l'écologie et la production de *Tuber melanosporum*.
- INRAE – Recherches sur les effets du changement climatique sur la trufficulture et la gestion de l'eau en truffière.
- Dupraz C., Marrou H., Wéry J. et al. – Recherches sur l'agrivoltaïsme et les interactions microclimatiques entre panneaux photovoltaïques et cultures.
- ADEME (2023) – *Agrivoltaïsme : état des connaissances et recommandations*.
- Loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.
- Décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terres agricoles.

Figure 1

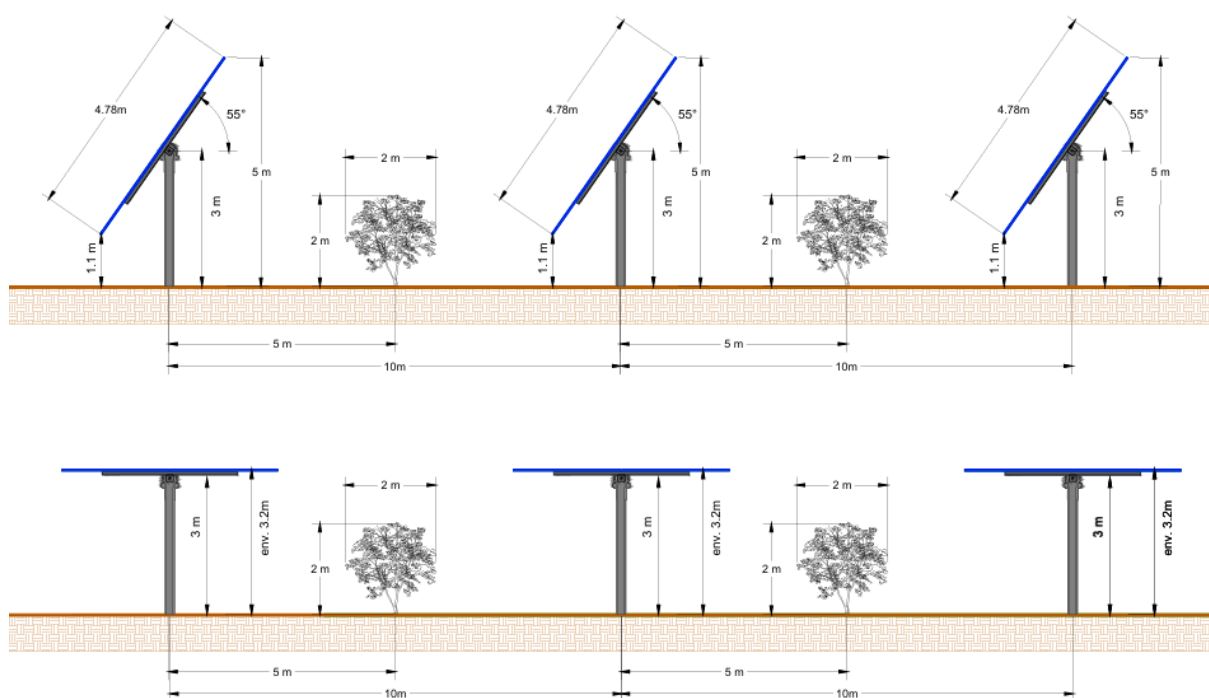
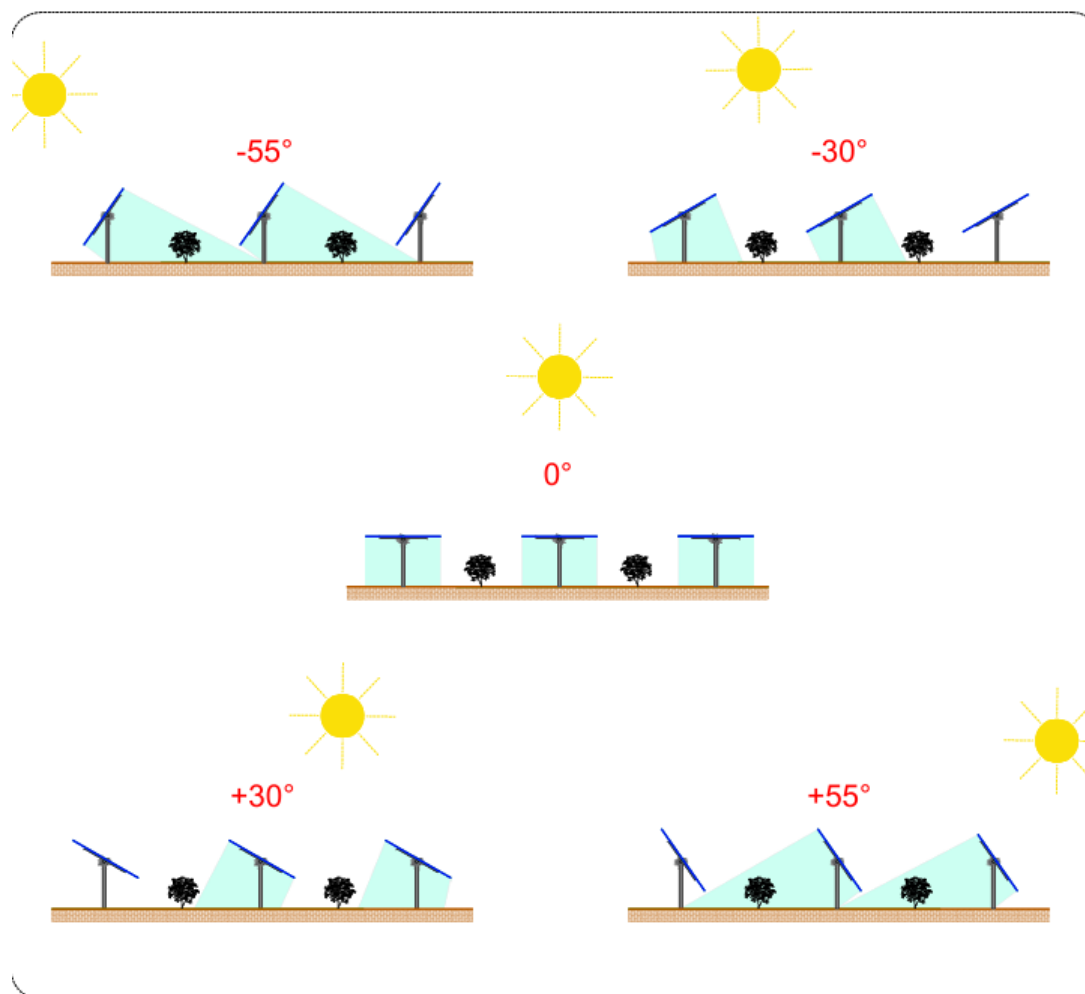


Figure 2 :



Fait à Paris, le 29/07/2026

Guillaume BAUDUCEAU
Directeur Sol & AgriPV