

NOTE DE FAISABILITÉ

Solen Le Pouhaer, Alix Royer, Anaïs Servières

Le 15 janvier 2026

En remplacement ou en complément de l'asperge verte, quelles espèces maraîchères peuvent être cultivées sous les serres Tenairlux 2 et 3 en tenant compte des contraintes pédoclimatiques et technico-économiques des installations et de l'exploitation ?

I - Contexte

Les serres agrivoltaïques constituent une innovation dans le paysage agricole en conciliant production agricole et production énergétique. Cependant ces systèmes modifient les conditions microclimatiques, notamment la luminosité, la température et l'humidité, ce qui soulève un certain nombre d'interrogations sur les cultures à placer dessous.

Le Domaine Saint Vincent, conduit par M.Chabert, exploite deux serres (bientôt 3) près de Mallemort (Bouches du Rhône). Les deux premières ont été construites en 2017 et la troisième sera bientôt livrée. Ces serres possèdent des ambiances lumineuses différentes. La culture principale est l'asperge verte. Cependant ce système est confronté à une contrainte sanitaire majeure : une contamination à la fusariose rendant impossible la conduite de cette culture. L'agriculteur souhaite donc arracher l'aspergeraie et planter la nouvelle serre en asperge. Il faut donc trouver de nouvelles cultures en remplacement.

Trois principales contraintes ont été identifiées : l'ombrage des panneaux sur la serre ; la fusariose et sa susceptibilité d'évoluer sur l'autre culture ; le calendrier de travail de M. Chabert qui ne veut pas de récolte entre octobre et novembre.

En appliquant ces trois contraintes comme filtre nous avons identifié un potentiel système dans lequel serait conduit comme culture phare le chou chinois et l'asperge, suivi du concombre, du céleri, de la mâche et de l'épinard.

II - Originalité

Le caractère original du projet est dû à l'association de la production d'énergie et de la production maraîchère sous serre, plutôt qu'aux cultures envisagées. Cependant l'originalité se retrouve également dans le choix d'une culture plus atypiques que les autres comme le chou chinois, encore peu présent sur les étals (Ferme de Saint Marthe, 2025). Cette culture présente un potentiel de valorisation intéressant notamment la restauration gastronomique que fournissait déjà M. Chabert avec ses asperges.

À plus long terme, la proposition d'une agrumeraie sous serre agrivoltaïque (kumquat, bigaradier, yuzu, citron caviar) peut être une piste innovante (Invernon, 2024).

La floriculture (système non retenu), serait un système innovant, compte tenu de la faible surface consacrée à la culture de fleurs en France, mais dont les débouchés restent limités, il y a une concurrence internationale (Pays-bas) et cela ne correspond pas aux possibilités actuelles de l'agriculteur (FranceAgriMer, 2021). Cela reste une culture intéressante pour Ténergie.

III - Faisabilité

La mise en œuvre du système proposé marque une rupture importante avec le système initial, historiquement basé sur une monoculture d'asperge. Désormais la coexistence de plusieurs cultures en même temps engendre un niveau de complexité plus élevé. L'agriculteur devra apprendre à connaître de nouvelles cultures.

La répartition de la charge de travail se trouve modifiée du fait de cette complexité mais aussi de la demande en main d'œuvre de ces cultures et leur calendrier cultural. C'est un système

plus chronophage pour l'agriculteur qui aura besoin de recruter de la main d'œuvre saisonnière (6 en été) comme il a déjà l'habitude de faire. Ce poste de charge va sans doute aller à la hausse, cependant, nos calculs de marges directes montrent que cela est faisable.

Un des plus gros freins dans la mise en place de ce système concerne le décalage et l'allongement des cycles culturaux liés aux modifications microclimatiques. Celui-ci dépend de la tolérance à l'ombre des cultures encore mal évaluée sous ces conditions. L'impact de l'ombrage dépend bien souvent du contexte pédoclimatique de la région. Nous pouvons faire la même remarque pour les pertes de rendement. La règle des 1% de rayonnement global en moins égal 1% de rendement en moins (Cossu, 2020)(Kashif, 2025), ne prend pas en compte ces faits. Bien que nous ayons tenté de mieux estimer ces pertes nous avons été heurtées au manque de références compatibles avec notre cas d'étude.

Il se peut donc que nos évaluations surestiment ou sous-estiment la perte de rendement selon les cultures. Ceci pourrait conduire à l'abandon de certaines cultures proposées.

Sur le plan "Fusariose", la présence de cette maladie représente un point de vigilance important. Celle-ci (*Fusarium oxysporum sp. aspergi*) est principalement associée à l'asperge mais peut évoluer sur d'autres cultures en causant des lésions racinaires et rarement des symptômes foliaires (Blok and Bollen, 1997). Nous avons donc porté notre choix sur des cultures à cycles courts, des légumes feuilles pour les serres déjà contaminées et nous avons évité les légumes racines et les légumineuses. Ni la littérature, ni nos prises de contact avec différents spécialistes (CTIFL, Sudexpé, Chambre d'agriculture) ne nous ont permises de déterminer précisément si la fusariose se transmettrait aux nouvelles cultures. Des solutions de biocontrôle existent mais sont trop coûteuses avec des résultats trop aléatoires et non durables dans le temps (López-Moreno, 2025 Brizuela, 2023; Koppert, 2018; Koppert, 2025 Borrego-Benjumea, 2014; Chambre d'agriculture, 2015 Elmer, 2015).

Les faibles niveaux de DLI modélisés entre novembre et janvier (compris entre 3 et 4 mol/m²/j) représentent une contrainte forte. Ils posent des risques importants sur les rendements des récoltes, mais aussi sur leur qualité, car les légumes à feuilles peuvent développer de fortes concentrations en nitrate et avoir une morphologie modifiée à cause de l'ombrage (étiolement) (Kashif, 2025). Des solutions existent.

Faute de trésorerie suffisante, notre proposition d'agrumeraie a été écartée du système. Celle-ci représenterait un trop gros coût d'installation avec un retour sur investissement trop long. Ce type de système reste tout de même pertinent et l'agriculteur est intéressé par cette proposition sur le long terme.

IV - Accompagnement

L'accompagnement de l'agriculteur pour la conception de ce nouveau système s'appuie à la fois sur sa propre expertise, l'appui du conseiller privé auquel M.Chabert fait appel et le soutien apporté par Ténergie via ce projet IAE. Cette approche permet d'esquisser le futur système tout en sécurisant la prise de décision dans un contexte encore peu documenté.

Il ne fait nul doute que notre proposition ne sera pas le système finalement conduit par l'agriculteur. Il sera accompagné par son conseiller pour ajuster ce qu'il compte retenir de notre suggestion.

L'agriculteur devient l'expérimentateur dans son propre système et produit ses propres références techniques dans un contexte de manque de références. Pour cela nous lui recommandons d'expérimenter sur petite surface toute les cultures qui pourraient lui correspondre dans l'optique où un accident tel que la fusariose de l'asperge pourrait se reproduire afin de ne pas se trouver à nouveau en difficulté.

Bibliographie :

- Borrego-Benjumea, A., Basallote-Ureba, M. J., Melero-Vara, J. M., & Abbasi, P. A. (2014). Characterization of Fusarium isolates from asparagus fields in southwestern Ontario and influence of soil organic amendments on Fusarium crown and root rot. *Phytopathology*, 104(4), 403-415. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-08-13-0231-R>
- Blok, W. J., & Bollen, G. J. (1997). Host specificity and vegetative compatibility of Dutch isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp. *Asparagi*. *Canadian Journal of Botany*, 75(3), 383-393. <https://doi.org/10.1139/b97-041>
- Brizuela, A. M., Gálvez, L., Arroyo, J. M., Sánchez, S., & Palmero, D. (2023). Evaluation of *Trichoderma* spp. On *Fusarium oxysporum* f. Sp. Asparagi and *Fusarium* wilt Control in Asparagus Crop. *Plants*, 12(15), 2846. <https://doi.org/10.3390/plants12152846>
- Chambre d'Agriculture Bouches-du-Rhône. (2015, avril). *Guide de l'asperge blanche ou verte*. https://geco.ecophytopic.fr/documents/20182/21720/upload_00017672_pdf.pdf
- Cossu, M. et al, 2020. Agricultural sustainability estimation of the European photovoltaic greenhouses. In : *European Journal of Agronomy* [en ligne], 118. [Consulté en novembre 2025]. DOI:10.1016/j.eja.2020.126074. Disponible sur : https://iris.univpm.it/bitstream/11566/286589/8/Cossu_etal_2020_AgriculturalSustainability-post-print.pdf
- Elmer, W. H. (2015). Management of *Fusarium* crown and root rot of asparagus. *Crop Protection*, 73, 2-6. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.12.005>
- Ferme de Sainte Marthe, (2025), comment-reussir-la-culture-de/reussir-la-culture-du-chou-asiatique, <https://www.fermedesaintemarthe.com/blogs/comment-reussir-la-culture-de/reussir-la-culture-du-chou-asiatique>
- FranceAgriMer, 2021, Les chiffres-clés de la filière fruitq et légumes frais transformés de 2021, https://www.franceagrimer.fr/sites/default/files/rdd/documents/BIL_FEL_Chiffres_cles_Fruits%26Légumes_2021_2.pdf
- Invernon, M, (2024). Aménagement d'une serre photovoltaïque en verger d'agrumes et culture service [Mémoire, Institut Agro Montpellier]. Sup Agro. https://www.supagro.fr/memoires/intranet/2024_PAIEE_Invernon.pdf
- Kashif, M, Thakur A M, Ahsan, TM A, et all, (2025). Food-energy-water nexus with agrivoltaics integration in greenhouses for sustainable food production: A review. *Energy Nexus*. 19. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2025.100469>
- Koppert France. (2018). Trianum : fongicide de biocontrôle préventif et stimulateur du développement racinaire [Fiche technique]. <https://www.koppert.fr>
- Koppert. (2025). Trianum-P – Fongicide biologique des cultures [Fiche produit]. CRISOP. <https://www.crisop.shop/gestion-des-maladies/93-330-trianum-p.html#/122-conditionnement-boite-de-500-g>
- López-Moreno, F. J., Navarro-León, E., de Cara, M., Soriano, T., & Ruiz, J. M. (2025). Physiological Responses of Asparagus Plants to Soil Disinfection Strategies Targeting Asparagus Decline Syndrome. *Plants*, 14(13), 1992. <https://doi.org/10.3390/plants14131992>