

Acquisition de références techniques et économiques pour des systèmes de micro-fermes maraîchères diversifiées multiperformants en Agriculture Biologique

MMBio

**COMPTE-RENDU ANNUEL
ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET
Période concernée : 01/01/22–31/12/22**

Nom du partenaire : ITAB

Auteurs : Fanny Buard, Mathieu Conseil

Date : 20 Décembre 2022

A – Compte-rendu technique intermédiaire

1. Objectifs de l'essai à Suscinio

2022 est la seconde où une expérimentation du projet MMBio a été mise en place sur la station Awen Bio (Grab). L'essai est piloté par l'ITAB.

L'essai 2022 s'appuie sur une approche analogue à celle de l'INRAE Alénia, avec pour objectif d'identifier les limites et intérêts de plusieurs associations de culture (avec pour culture principale le poivron) sous abri froid.

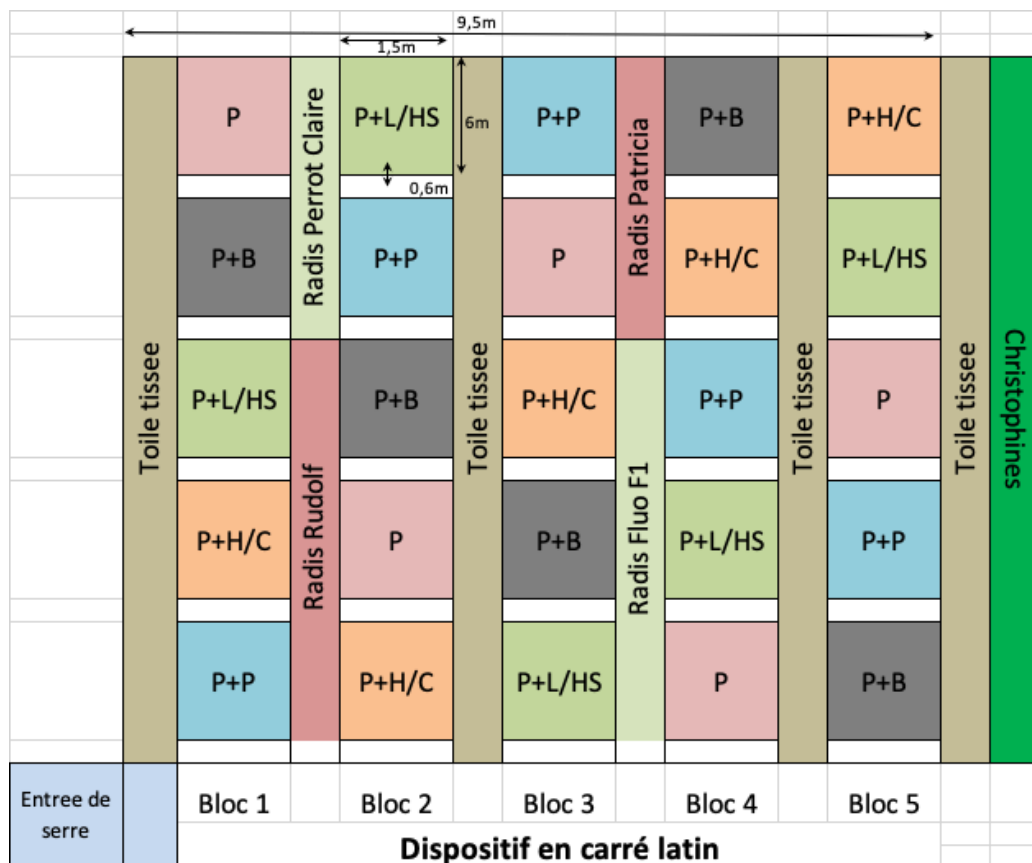
2. Plan d'expérimentation et calendrier cultural

L'essai s'appuie sur une culture principale de poivron (variété California Wonder), moins végétatif et plus précoce que la variété utilisée en 2021 (Corno di Toro).

Par rapport à 2021, quelques modifications ont été apportées au dispositif expérimental et aux modalités évaluées :

- La modalité Laitue (2 séries successives en 2021) est remplacée par 1 série de laitue en début de culture + une culture de haricots secs pour éviter les risques de montaison,
- La modalité Haricot vert (2 séries en 2021) est modifiée : la 2e série de haricots est remplacée par de la chicorée, de plus, ils sont semés en différé de 4 semaines par rapport au poivron pour limiter la concurrence avec les poivrons,
- La modalité oignons en culture associée (montaison en 2021) est remplacée par des mini-blettes.

Le dispositif expérimental est un carré latin pour prendre en compte l'hétérogénéité de la parcelle.



Les micro-parcelles sont des planches de 4m de long (1 m de large).

Le précédent cultural est une culture de laitues. Avant implantation, un apport de 30T/ha fumier de bovin a été réalisé. Le sol est préparé au canadien, puis à la rotobèche, et 2 faux semis ont été réalisés.

L'irrigation se fait au goutte à goutte (double gaine d'irrigation sous la bâche de paillage, Polyéthylène 28 microns). Le pilotage de l'irrigation se fait par relevé de sondes tensiométriques).

Le mode de conduite est similaire à l'essai 2021 (en dehors des haricots qui ne sont pas palissés en 2022).

Les observations réalisées sont similaires à 2021 sauf pour le suivi de croissance des poivrons (diamètres des collets et non taille des plants comme en 2021), le rendement commercialisable en poids (et pas en nombre de fruits récoltés).

Les poivrons seuls (disposés sur 2 rangs) et les poivrons associés (disposés sur une ligne centrale) étaient plantés à même densité de 2,46 plants/m². Les cultures associées étaient disposées aux 2 bords extérieurs des planches aux densités décrites dans le tableau ci-dessous. Elles étaient toutes espacées de 30 cm entre les unités de plantation (haricot = 3 plants/unité de plantation, persil 10 plants), sauf pour les oignons qui étaient espacés à 10 cm.

Modalités	P	P+L/HS	P+H /C	P+B	P+P
Culture principale	<i>Poivron, California Wonder, Agrosemens</i> -2 rangs, 60*60cm en quinconce	Poivron, California Wonder, Agrosemens - 1 rang central, 30*30 cm d'écart-plant			
Cultures associées n°1		<i>Laitue, Aroa, Vitalis</i> - 4.92 plants/m ²	<i>Haricot nain, Cupidon, Agrosemens</i> - 3 graines semées/godet - 14,76 plants/m ²	<i>Mini Blette, Verte à couper</i> - 13.33 plants/m ²	<i>Persil, Perle, Agrosemens</i> - 10 graines semées/godet - 40.92 plants/m ²
Cultures associées n°2		<i>Haricot sec, Borlotto, Agrosemens</i> - 3 graines semées/godet - 14,76 plants/m ²	<i>Chicorée Gigante di Chioggia</i> - 4.92 plants/m ²		

Tableau 1 : Modalités évaluées dans l'essai MMBio 2022 - Suscinio

Les semis ont débuté en avril 2022. Les plantations ont été réalisées le 26 avril.

3. Conduites culturales

3.1. Poivrons

Comme évoqué dans le tableau précédent, les poivrons se déclinent en 2 dispositions :

- Poivrons seuls : plantés sur 2 lignes en quinconce tous les 60cm,
- Poivrons en association : plantés sur 1 ligne centrale tous les 30cm.

Ils sont tous conduits en haie et maintenus par des ficelles biodégradables fixées par des piquets plantés tous les 3 mètres.

Les ramifications axillaires situées sur la fourche (nœud portant la première fleur) ont été systématiquement retirées, par 2 fois. Aucune taille supplémentaire n'a été réalisée. 3 Désherbages ont été réalisés sur l'essai.

3.2. Cultures associées

Les cultures secondaires étaient disposées aux bords extérieurs des planches (écartements de 30 cm pour les laitues, haricots, persil, et blettes).

4. Notations et mesures

Une observation hebdomadaire était réalisée pour suivre l'évolution de la pression des bioagresseurs, des ressources abiotiques et des paramètres physiologiques des plants de poivrons.

Mesures de l'évolution des facteurs biotiques dans l'agrosystème :

- **Bioagresseurs :**
 - o **Interventions :**
 - *Règle de décision* : si le seuil de nuisibilité était atteint, une intervention compatible avec le cahier des charges AB était déclenchée et renseignée dans le cahier de culture.
 - *Intervention* : seul un traitement anti-limaces (IRON MAX PRO®) était appliqué, en préventif, lors de la plantation des laitues.

- Notations de l'état sanitaire des plants de poivron (pucerons, acariens),
- **Objectif → Identifier les associations où des bioagresseurs (aériens et telluriques) étaient communs au poivron puis à l'espèce végétale associée,**
- **Culture d'intérêt, poivron :**
 - **Suivi de la croissance :** mesures de la hauteur des plants tous les 15 jours,
 - **Notation rendement :**
 - **Commercialisable :** nombre et poids,
 - **Déchets :** proportion en % sur le rendement total, origine et % par origine du défaut.
 - **Objectif → Identifier les associations ayant un impact positif/négatif sur le développement du poivron.**
- **Cultures associées :**
 - **Notation rendement :**
 - **Commercialisable :** nombre et poids,
 - **Déchets :** proportion en % sur le rendement total,
 - **Calcul du gain économique par rapport à la culture de poivron seul (base prix moyen du grossiste PODER 2021, à qui sont vendues les récoltes),**
 - **Objectif → Identifier les espèces végétales associées permettant de dégager un gain économique supplémentaire par rapport à la culture de poivrons seuls, tout en couvrant le temps de travail supplémentaire alloué aux cultures associées.**

Mesures de l'évolution des facteurs abiotiques dans l'agrosystème :

- **Observer et évaluer la compétition des cultures associées entre les ressources en eau, lumière et nitrates :**
 - **Suivi de l'azote (nitrates) :**
 - **Dans le sol :** Prélèvements Nitracheck® sol (3 carotages/parcelle élémentaire dans la zone de notation à l'aide d'une tarière gouge dans l'horizon 0-30cm), un premier prélèvement T0 avant la plantation, un T1 intermédiaire et un T3 lors de la destruction de l'essai,
 - **Dans les plants de poivron :** prélèvements Nitracheck® plantes en méthode PILAZO (prélèvements de pétioles), un prélèvement en cours de culture sur les poivrons.
 - **Appréciation de la consommation/exigences en eau des cultures associées à l'aide des tensiomètres,**
 - **Identification des espèces associées occultant spatialement le développement des poivrons,**
 - **Relevé continu des températures et de l'hygrométrie de l'air (graphique consultable en annexe 1),**
- **Objectif → Evaluer l'impact de cette concurrence sur la croissance et le rendement de la culture d'intérêt.**

Les itinéraires techniques des différentes modalités ont été évalués sur leurs **faisabilité**, relevés des **temps de travail** puis **matériels** et **intrants** nécessaires.

5. Résultats

L'analyse des données se focalise sur les éléments d'intérêt en 2022.

5.1. Rendements

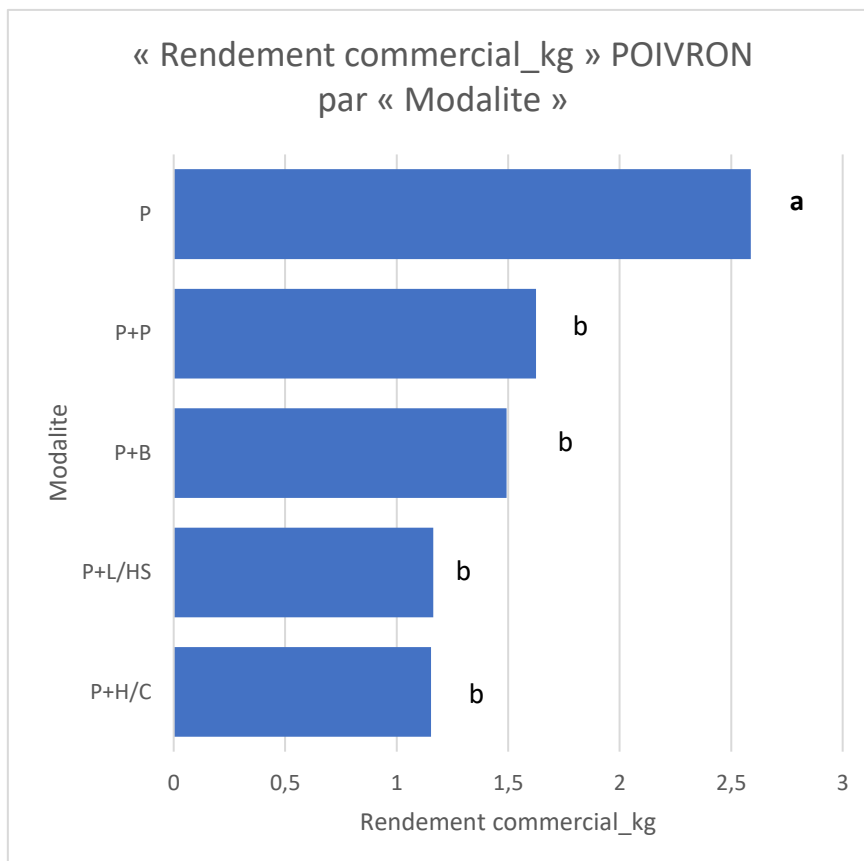


Figure 1 : Rendement commercial de la culture principale (poivron) en culture pure ou associée (kg/m²)

L'analyse des données de rendement (cumul sur la totalité de la durée de l'essai) montre que l'association d'une culture à la culture principale qu'est le poivron a un impact fort sur le rendement du poivron (NB : pour mémoire la densité de plantation du poivron est identique en culture pure et en culture associée). L'impact de l'association sur le poivron semble par ailleurs indépendant de la culture associée.

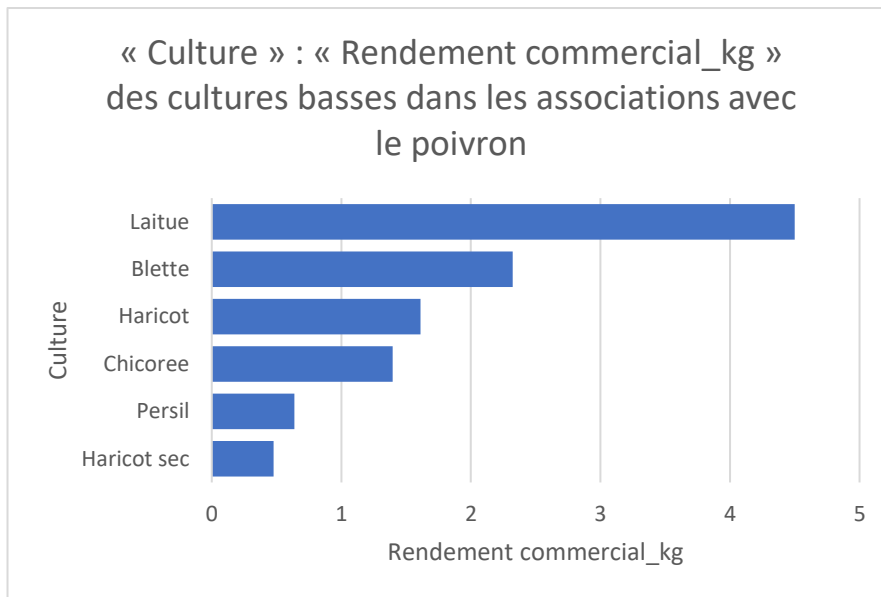


Figure 2 : Rendement commercial de la culture associée avec une culture pure (kg/m²)

Dans les cultures associées, c'est la laitue qui est la plus productive (biomasse produite).

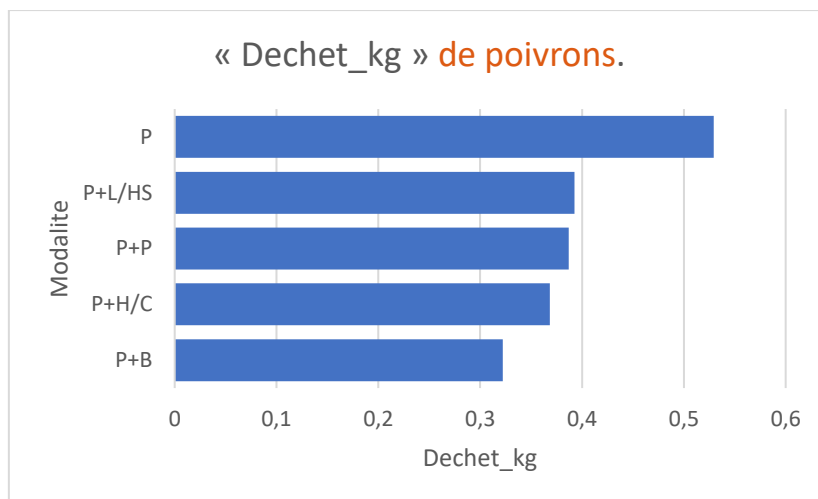


Figure 3 : Déchets de culture (kg/m²) par modalité

Les déchets sont plus importants en culture pure qu'en culture associée (la culture pure moins dense provoque plus de brûlure de fruits pendant l'été caniculaire 2022). L'association (avec quelle culture que ce soit) n'a pas d'influence délétère sur la qualité des poivrons et sur le taux de déchets (qui est supérieur en culture pure).

5.2. Développement des plants de poivrons

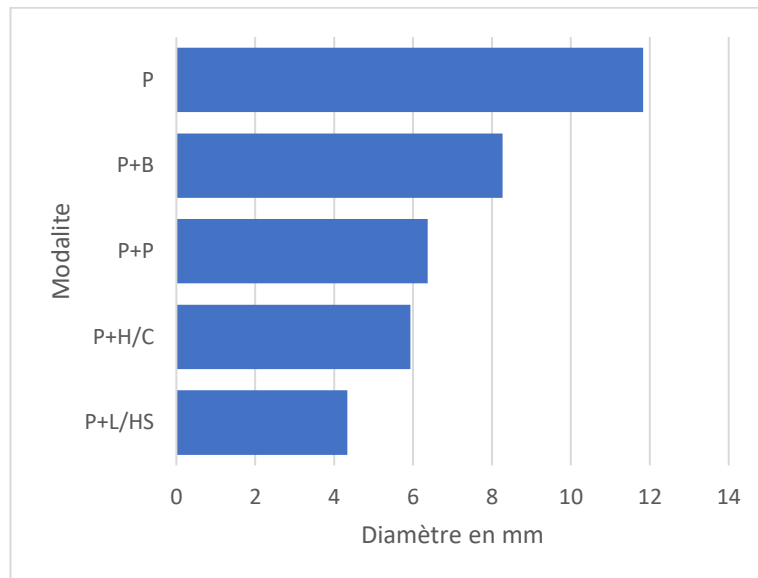


Figure 4 : croissance de la culture principale (poivron) en culture pure ou associée (diamètre moyen de tige en mm)

Les résultats 2022 du site de Suscinio ont montré une réduction significative du diamètre de tige du poivron lorsqu'il est associé au haricot puis chicorée (-33%), et aux autres modalités (-23% pour Laitue puis haricot sec ; - 20% pour Blette, - 13% pour Persil).

Une analyse par date révèle que la baisse du diamètre est particulièrement importante en début de culture dans le cas de l'association avec le haricot (et pendant quasiment toute la culture du haricot). Des phénomènes de compétitions pour les ressources (eau, nutrition) sont plus ou moins importants en fonction de l'espèce associée, et particulièrement important dans le cas de l'association avec le haricot nain.

5.3. Fertilisation (suivi azote du sol et dans la plante)

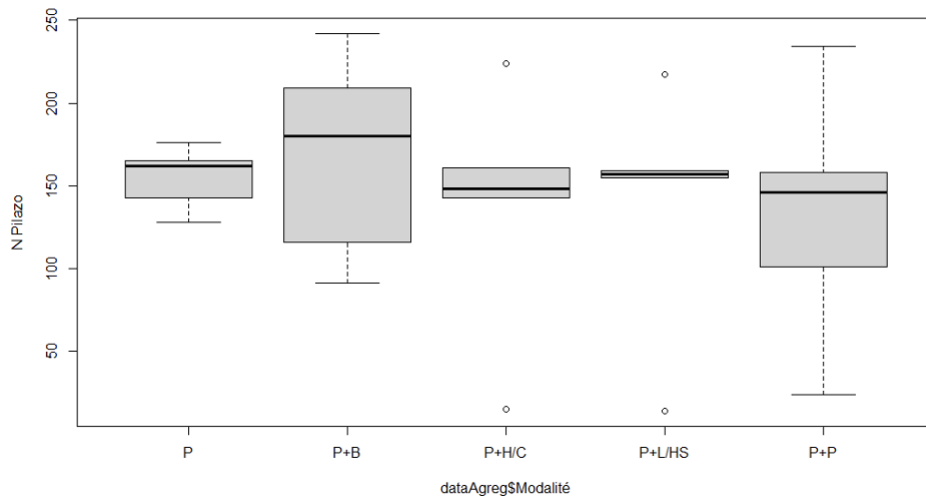


Figure 5 : Niveau moyen d'azote du sol (N Pilazo) par modalité (Aout 2022)

Le suivi de l'azote dans le sol ne permet pas de discriminer les différentes modalités (culture pure ou associations). La consommation d'azote du sol semble donc indépendante de la modalité concernée.

5.5. Temps de travail

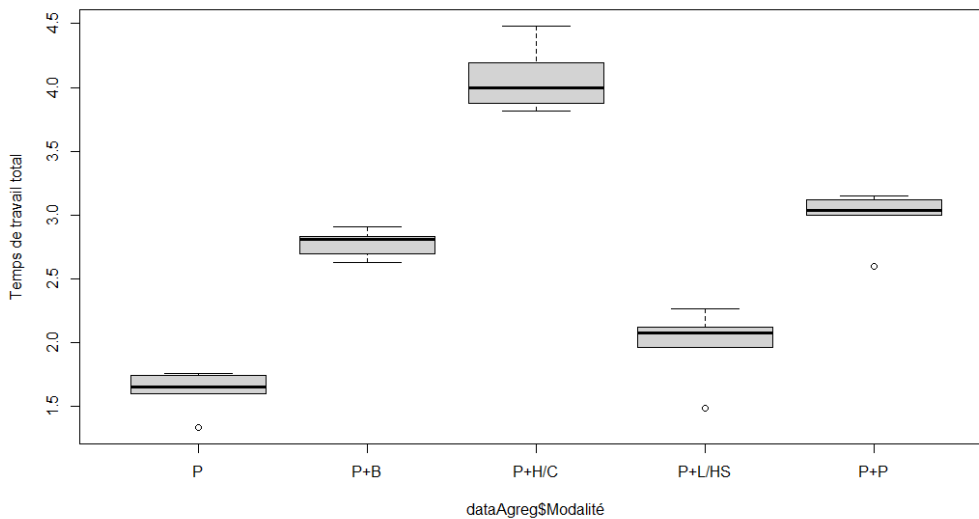


Figure 6 : Temps de travail total (heures par modalité)

L'analyse du temps de travail (toutes opérations confondues) montre que le temps de travail évolue bien selon les modalités dans l'ordre $P < P+L/HS < P+B \leq P+P < P+H/C$ avec un risque de 1^{er} espèce de 5% sauf entre $P+B \leq P+P$ où la p-value est de 7,5%.

En termes de temps de travail, ce sont les récoltes (notamment pour le haricot vert, et dans une moindre mesure les cultures à couper/botteler) qui sont les plus chronophages.

5.5. Gain économique

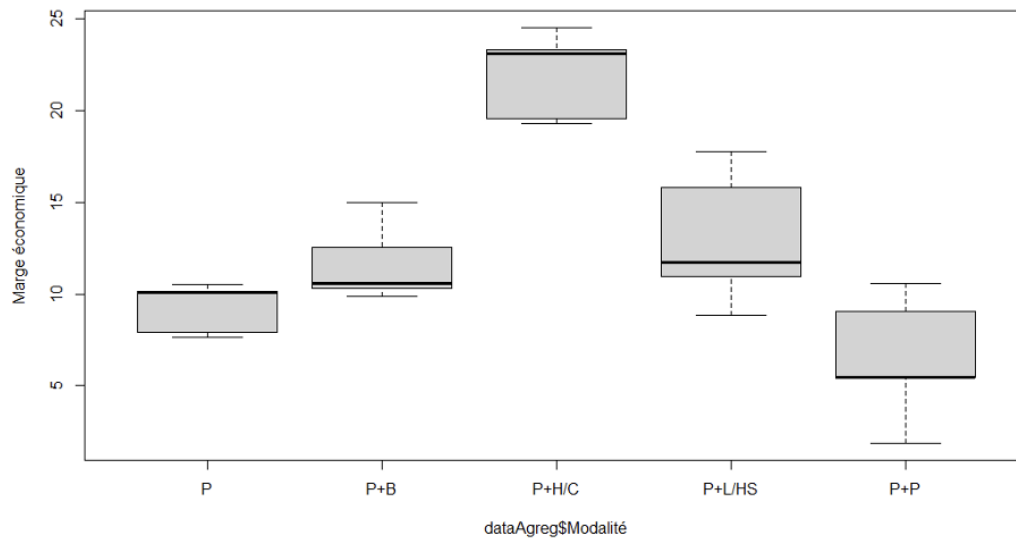


Figure 6 : Margé économique par culture.s (Euros/m2)

La marge économique (principalement calculée sur la base du rendement et des prix de ventes des produits par le Lycée de Suscinio, et du temps de travail) semble différer selon les modalités avec des marges supérieures pour la modalité P+H/C, et des marges inférieures pour la modalité P+P, les autres modalités étant proche de la culture de poivron simple.

L'analyse montre en effet que les marges globales (poivron + éventuelle culture associée) sont impactées par l'association du poivron avec d'autres cultures. Les modalités P+L/HS et P+H/C produisent des marges supérieures par rapport à la modalité poivron seule. Les autres modalités ne dégagent pas de marges différentes de la modalité poivron seul.

Conclusion

L'essai de la station de Suscinio en 2022 questionne plusieurs paramètres de densification et de diversification intéressants.

Il montre que l'association de cultures sous abri froid est possible. Elle est toutefois systématiquement impactante sur une culture principale comme le poivron.

Il convient donc de bien identifier les associations les plus favorables afin de limiter la concurrence entre culture principale et culture associée d'une part, réduire les risques sanitaires, et permettre un gain économique. Pour ce dernier point, une réflexion est nécessaire pour trouver le compromis intéressant entre temps de travail supérieur lié à la culture secondaire et sa rentabilité économique. Des cultures bien valorisées telles que le haricot vert sont intéressantes, mais il convient d'avoir à l'esprit le temps de travail supplémentaire qu'il nécessite.

Par ailleurs, cet essai montre que la conduite de la culture, notamment en termes de modalités d'irrigation, est un point important pour la réussite des associations (il y a effectivement moins de déchets, et de concurrence vis-à-vis de l'eau et de l'azote dans l'essai de 2022, avec un mode d'irrigation plus adapté et une irrigation mieux pilotée).

Ces essais confirment enfin la nécessité de réaliser ses propres essais d'association afin d'identifier les couples les plus pertinents au regard de son contexte pédo-climatique et de ses débouchés commerciaux.