

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté par : Léa WIRZ

Dans le cadre de la dominante d'approfondissement : IEVU (Ingénierie des espaces végétalisés urbains)

Diversification d'espaces et pluriactivité de la micro-ferme urbaine Le Tipi à Avignon : intérêts agronomiques, viabilité économique et perception des usagers

Pour l'obtention du :
DIPLOME D'INGÉNIEUR D'AGROPARISTECH



Images : L. Wirz, P-A. Klein, 2020

Stage effectué du 15/03/2020 au 11/09/2020

A : Les Jeunes Pousses, 7 rue Guillaume Puy, 84000 Avignon

Enseignants référents : Kévin Morel, Agnès Lelièvre

Maîtres de stage : Paul-Arthur Klein, Lisa Courbette

Soutenu le 30/09/2020

Fiche signalétique d'un mémoire

rédigé dans le cadre d'études à AgroParisTech

Titre : Diversification d'espaces et pluriactivité de la micro-ferme urbaine Le Tipi à Avignon : intérêts agronomiques, viabilité économique et perception des usagers

Auteur : Léa Wirz

Mots clés : Micro-ferme urbaine ; diversité d'espaces ; pluriactivité ; performance agronomique ; viabilité économique ; perception sociale

Stage assistant ingénieur

Date de fin de rédaction : 17/09/2020

Dominante d'approfondissement

CEI

Autre

Caractéristiques : 1 volume(s) ; 85 pages ; 26 figures ; 9 annexes ; bibliographie.

Organisme d'accueil : Les Jeunes Pousses

Nom du maître de stage : Paul-Arthur Klein

Fonctions dans l'organisme : Co-président

Nom du référent AgroParisTech : Kevin Morel & Agnès Lelièvre

Résumés français et en d'autres langues :

L'agriculture urbaine est en pleine expansion dans les pays du Nord, caractérisée par une grande diversité de formes et d'activités. Au sein de cette diversité se distinguent les micro-fermes urbaines, objet d'étude de ce travail. Il a ici été question d'évaluer les rôles de la diversité d'espaces et d'activités au sein d'une même micro-ferme urbaine. Cela a été fait pour un cas d'étude précis : le Tipi, première micro-ferme urbaine d'Avignon, inaugurée en 2020. Ce projet est porté par l'association Les Jeunes Pousses qui a choisi de regrouper sur un même lieu différents espaces de production agricole, de divertissement et de culture.

C'est dans ce contexte que cette étude a permis de faire ressortir de premiers résultats de performance agronomique, de viabilité économique et de perception des usagers, en lien avec la diversification du lieu. Il semblerait que la diversité d'espaces cultivés crée une complémentarité entre les techniques de culture. Cela permettrait alors une certaine résilience à condition d'avoir optimisé ses méthodes de culture. Par ailleurs, au vu du budget prévu pour 2021, les différentes activités portées par les divers espaces pourraient permettre de se soutenir mutuellement. Ce sont toutefois les subventions qui financent la majorité du projet. Finalement, les usagers du lieu voient cette diversité comme synergique. Ils y perçoivent un intérêt esthétique et paysager mais aussi multifonctionnel. Toutefois, il reste un défi social à relever qui est l'appropriation du lieu par les habitants du quartier prioritaire voisin.

Ces tendances ne permettent pas de tirer de conclusions pour les micro-fermes urbaines en général mais servent plutôt de pré-étude pour des travaux futurs. Des études d'autres structures, dans d'autres contextes territoriaux, sur de plus longues durées, pourront permettre d'évaluer plus finement les rôles de la diversité d'espaces et de la pluriactivité.

Urban agriculture is booming in the Northern countries, characterized by a great diversity of forms and activities. Within this diversity, urban micro-farms stand out and are the subject of this work. The aim of this study was to evaluate the roles of the diversity of areas and activities within the same urban micro-farm. This was done for a specific case study: "Le Tipi", the first urban micro-farm in Avignon (South of France), inaugurated in 2020. This project is led by the association Les Jeunes Pousses, which has chosen to combine different areas of agricultural production, entertainment and culture on the same site.

In this specific context, this study has made it possible to highlight initial results in terms of agronomic performance, economic viability and user perception, in connection with the diversification of the site. It appears that the diversity of cultivated spaces creates a complementarity between cultivation techniques. This would then allow a certain resilience as long as the cultivation methods have been optimized. Moreover, considering the budget planned for 2021, the different activities carried out by the various areas could allow for mutual support. However, it is the public and private subsidies that finance the majority of the project. Finally, the users of the site see this diversity as synergistic, bringing both aesthetic and landscape interest and fulfilling many functions. Nevertheless, a social challenge remains, which is the appropriation of the place by the inhabitants of the nearby priority neighbourhood.

These trends do not allow conclusions to be drawn for urban micro-farms in general, but rather serve as a pre-study for future work. Studies of other structures in different territorial contexts over longer periods of time may allow a more detailed assessment of the roles of spatial diversity and pluriactivity.

Engagement de non plagiat

① Principes

- Le plagiat se définit comme l'action d'un individu qui présente comme sien ce qu'il a pris à autrui.
- Le plagiat de tout ou parties de documents existants constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée
- Le plagiat concerne entre autres : des phrases, une partie d'un document, des données, des tableaux, des graphiques, des images et illustrations.
- Le plagiat se situe plus particulièrement à deux niveaux : Ne pas citer la provenance du texte que l'on utilise, ce qui revient à le faire passer pour sien de manière passive. Recopier quasi intégralement un texte ou une partie de texte, sans véritable contribution personnelle, même si la source est citée.

② Consignes

- Il est rappelé que la rédaction fait partie du travail de création d'un rapport ou d'un mémoire, en conséquence lorsque l'auteur s'appuie sur un document existant, il ne doit pas recopier les parties l'intéressant mais il doit les synthétiser, les rédiger à sa façon dans son propre texte.
- Vous devez systématiquement et correctement citer les sources des textes, parties de textes, images et autres informations reprises sur d'autres documents, trouvés sur quelque support que ce soit, papier ou numérique en particulier sur internet.
- Vous êtes autorisés à reprendre d'un autre document de très courts passages in extenso, mais à la stricte condition de les faire figurer entièrement entre guillemets et bien sûr d'en citer la source.

③ Sanction : En cas de manquement à ces consignes, le département SIAFEE se réserve le droit d'exiger la réécriture du document, dans ce cas la validation de l'Unité d'Enseignement ou du diplôme de fin d'études sera suspendue.

④ Engagement :

Je soussigné (e) Léa Wirz
Reconnait avoir lu et m'engage à respecter les consignes de non plagiat

A Avignon le 17/09/2020

Signature :



Remerciements

Je tiens, tout d'abord, à remercier Paul d'avoir cru en moi et de m'avoir intégrée à son beau projet. Évidemment, je remercie aussi Inès, Elen, Zoé et Mathis ainsi que tous ceux qui sont venus nous prêter main forte pour la construction du Tipi. Grace à vous tous j'ai vécu durant ces six mois une expérience incroyablement intense et enrichissante que je ne suis pas près d'oublier. Nous pouvons être plus que fiers de ce que nous avons accompli ensemble !

J'adresse un grand merci à mes relecteurs avisés Kévin, Lisa et François pour leur patience et leurs précieuses corrections.

Un grand merci également à Kathie et Thomas qui m'ont ouvert leur porte et m'ont accueillie durant toute la période du confinement. Ca a été un oasis de douceur et de bienveillance où j'ai pu continuer à travailler sereinement malgré la crise sanitaire que nous avons tous traversée.

Pour finir je souhaite remercier mes coloc Adeline et Alex, avec qui j'ai partagé mon quotidien pendant cette belle aventure de fin d'étude. Vos rires, votre folie mais aussi votre soutien m'auront été très précieux.

Gab, le coloc rapporté, je ne t'oublie pas ! Merci pour tes bons petits plats, tes bonnes petites blagues et ta bonne humeur à toute épreuve.

Table des matières

REMERCIEMENTS	4
TABLE DES MATIERES.....	5
TABLE DES FIGURES	7
SIGLES ET ACRONYMES.....	9
INTRODUCTION.....	10
1. ÉTAT DE L'ART DES CONNAISSANCES SUR LA DIVERSIFICATION D'ESPACES ET D'ACTIVITES DANS LES MICRO-FERMES URBAINES.....	18
1.1. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE ET RESULTATS ATTENDUS EN MATIERE DE PERFORMANCES AGRONOMIQUES DES SYSTEMES DE CULTURE MIS EN PLACE AU TIPI.....	18
1.1.1. <i>La culture sur bottes de paille.....</i>	19
1.1.2. <i>La culture en lasagnes dans des carrés potagers.....</i>	20
1.2. ÉTAT DE L'ART : MODELES ECONOMIQUES DES MICRO-FERMES URBAINES.....	21
1.3. PERCEPTION DE L'AGRICULTURE URBAINE ET DE SA DIVERSITE PAR SES USAGERS : VALEUR PAYSAGERE ET AMELIORATION DU CADRE DE VIE.....	23
2. METHODOLOGIE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE	25
2.1. ÉVALUATION DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES DES 6 MODALITES DE SUBSTRATS.....	25
2.1.1. <i>Description des 6 modalités comparées pour l'étude des performances agronomiques.....</i>	25
2.1.2. <i>Mesure du développement des végétaux cultivés et de la production d'une partie des cultures..</i>	28
2.1.3. <i>Mesure de la quantité de ressources requise pour chaque modalité.....</i>	29
2.1.4. <i>Mesure de la charge de travail demandée par chaque espace.....</i>	29
2.1.5. <i>Évaluation de la diversité de bio-agresseurs et d'adventices sur chaque espace.....</i>	30
2.2. ANALYSE DU MODELE ECONOMIQUE DE LA STRUCTURE	30
2.3. ANALYSE DE LA PERCEPTION DES USAGERS DE LA DIVERSITE D'ESPACES ET D'ACTIVITE AU TIPI	31
2.3.1. <i>Élaboration du guide d'entretien à destination des usagers de la micro-ferme.....</i>	31
2.3.2. <i>Analyse des résultats des entretiens.....</i>	31
3. ÉTUDE DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES DES DIFFERENTS MODES DE CULTURE	32
3.1. RESULTATS.....	32
3.1.1. <i>Développement des végétaux et production.....</i>	32
3.1.2. <i>Consommation de ressources.....</i>	40
3.1.3. <i>Charge de travail.....</i>	42
3.1.4. <i>Bio-agresseurs et adventices.....</i>	42
3.2. PISTES D'EXPLICATIONS ET DISCUSSION	44
4. ÉTUDE DE L'INTERET ECONOMIQUE DE LA DIVERSITE D'ESPACES ET D'ACTIVITES AU SEIN DE LA MICRO-FERME URBAINE.....	45
4.1. RESULTATS.....	45
4.1.1. <i>Sources de dépenses de la MFU.....</i>	45
4.1.2. <i>Sources de revenus de la MFU.....</i>	47
4.2. PISTES D'EXPLICATION ET DISCUSSION.....	50
5. ÉTUDE DE LA PERCEPTION DE LA DIVERSITE D'ESPACES ET D'ACTIVITES DE LA MICRO-FERME PAR SES USAGERS.....	51
5.1. DESCRIPTIF DES REpondANTS	51
5.2. RESULTATS DES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS	52
5.2.1. <i>Premières impressions du lieu.....</i>	52
5.2.2. <i>Intérêt et perception des différents espaces et activités de la MFU.....</i>	52
5.2.3. <i>Impact sur le quartier de la transformation de la friche en MFU.....</i>	53
5.2.4. <i>Intérêt pour les pratiques culturelles en démonstration au Tipi et volonté de s'y former.....</i>	54

5.3.	PISTES D'EXPLICATION ET DISCUSSION.....	55
6.	DISCUSSION GENERALE.....	56
6.1.	REPONSES AUX QUESTIONS DE RECHERCHE	56
6.1.1.	<i>Quels sont les avantages et inconvénients agronomiques des différents modes de culture mis en place au Tipi ?.....</i>	<i>56</i>
6.1.2.	<i>Comment la diversité d'espaces et d'activités s'intègre dans le modèle économique de la micro-ferme ? 57</i>	
6.1.3.	<i>Comment les usagers de la micro-ferme perçoivent-ils cette diversité d'espaces et d'activités ? 57</i>	
6.2.	LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES	58
	CONCLUSION.....	59
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	60
	ANNEXES.....	63
	ANNEXE 1 : REPARTITION DES ASSOCIATIONS DE CULTURES A, B, C, D DANS LES CARRES POTAGERS	63
	ANNEXE 2 : REPARTITION DES ASSOCIATIONS DE CULTURES A, B, C, D DANS LE JARDIN EN BOTTES DE PAILLE	64
	ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE A DESTINATION DES USAGERS DE LA MICRO-FERME URBAINE « LE TIPI »	65
	ANNEXE 4 : ÉVOLUTION DES DIFFERENTS VEGETAUX CULTIVES POUR L'ASSOCIATION B DANS LES 6 SUBSTRATS DIFFERENTS ETUDIES	66
	ANNEXE 5 : ÉVOLUTION DES DIFFERENTS VEGETAUX CULTIVES POUR L'ASSOCIATION C DANS LES 6 SUBSTRATS DIFFERENTS ETUDIES	70
	ANNEXE 6 : ÉVOLUTION DES DIFFERENTS VEGETAUX CULTIVES POUR L'ASSOCIATION D DANS LES 6 SUBSTRATS DIFFERENTS ETUDIES	74
	ANNEXE 7 : FEUILLE DE RECOLTE DU TIPI (25/08/20 AU 08/09/20)	79
	ANNEXE 8 : BUDGET PREVISIONNEL DE L'ANNEE 2021 POUR LE TIPI.....	80
	ANNEXE 9 : SYNTHÈSE DES REPONSES AUX ENTRETIENS REALISES AVEC LES USAGERS DU TIPI DU 01/08/2020 AU 06/09/2020	83
	ABSTRACT	84
	RESUME.....	85

Table des figures

Cartes

Carte 1 : QPV de la ville d'Avignon et localisation du Tipi (SIG du Grand Avignon, 2020)

Figures

Figure 1 : Diagramme schématisant la diversité de l'agriculture urbaine d'après A.C. Daniel, 2013

Figure 2 : Vue aérienne du Tipi avant aménagement du terrain. (données cartographiques : Google Maps 2020)

Figure 3 : Plan du Tipi (Mathis Giraud, Juin 2020)

Figure 4 : Illustration des différents espaces de culture et de loisirs présents au Tipi (L. Wirz, P.-A. Klein, 2020)

Figure 5 : Succession d'associations de cultures prévue au Tipi dans les zones réservées aux essais agronomiques

Figure 6 : Carnet de récolte et balance utilisés pour les récoltes au Tipi

Figure 7 : Illustration des bio-agresseurs rencontrés dans la modalité BDP (*de g-à-d et de h-en-b : virus de la mosaïque jaune de la courgette, myxomycète, champignons, panic*)

Graphiques

Graphique 1 : Quantité de radis récoltée (en gramme) dans chaque modalité de substrat entre le 25/08/20 et le 08/09/20

Graphique 2 : Répartition des dépenses prévisionnelles du Tipi pour 2021

Graphique 3 : Répartition des revenus prévisionnels du Tipi pour 2021

Graphique 4 : Nombre de répondants ayant signifié leur intérêt pour chaque espace du Tipi

Graphique 5 : Avis des répondants sur l'impact sur le quartier que peut avoir la réhabilitation de la friche en MFU

Graphiques 6a et 6b : Intérêt des usagers du Tipi pour l'essai de pratiques culturelles vues au Tipi chez eux

Tableaux

Tableau 1 : Typologie de l'agriculture urbaine d'après le Cerema et Exp'AU, 2019

Tableau 2 : Résumé des avantages et inconvénients agronomiques de la culture sur bottes de paille

Tableau 3 : Résumé des avantages et inconvénients agronomiques de la culture en lasagnes dans des carrés potagers

Tableau 4 : Résumé des stratégies caractérisant les modèles économiques des fermes urbaines

Tableau 5 : Composition des 6 substrats testés pour leurs performances agronomiques

Tableau 6 : Détail des végétaux cultivés pour chaque association de cultures

Tableau 7 : Capacité germinative des tournesols, haricots et petits pois semés dans les 6 modalités de substrats

Tableau 8 : Vitesse de levée des semences de tournesol, haricot et petit pois semées au Tipi dans les 6 modalités de substrats différentes

Tableau 9 : Évolution des différents végétaux cultivés pour l'association A dans les 6 substrats différents étudiés

Tableau 10 : Synthèse de l'appréciation qualitative du développement des végétaux cultivés dans les six modalités de substrats différentes

Tableau 11 : Quantités de fruits et légumes récoltées en grammes pour chaque modalité de substrat entre le 25/08/2020 et le 08/09/2020

Tableau 12 : Synthèse des observations de bio-agresseurs dans les différentes modalités de substrat

Sigles et acronymes

AB : Agriculture biologique

AU : Agriculture urbaine

BC : Bois broyé et compost (modalité de substrat)

BCC : Bois broyé, résidu de champignonnière et compost (modalité de substrat)

BDC : Bois broyé, drèche et compost (modalité de substrat)

BDP : Botte de paille (modalité de substrat)

BTV : Bois broyé et terre végétale (modalité de substrat)

HLM : Habitation à loyer modéré

INRAe : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

MFU : Micro-ferme urbaine

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PAT : Programme alimentaire territorial

QPV : Quartier prioritaire de la ville

SAU : Surface agricole utile

SMIC : Salaire minimum interprofessionnel de croissance

TV : Terre végétale (modalité de substrat)

ZYMV : Zucchini yellow mosaic virus ou virus de la mosaïque jaune de la courgette

Introduction

Nous assistons depuis plusieurs dizaines d'années à une transformation profonde de nos paysages, l'occupation agricole des terres reculant face à l'étalement urbain. Ainsi, depuis 2015, l'artificialisation des sols en France représente 9,3% du territoire.¹ Parallèlement à ces mutations territoriales, les habitants des villes expriment un besoin de nature qui se traduit sous des formes diverses allant du rêve du pavillon avec jardin à l'envie profonde d'un retour à la terre (Bourdeau-Lepage *et al.*, 2012). En réponse à cela émerge une forme de résistance incarnée par l'agriculture urbaine. Ce genre singulier d'agriculture a été défini comme « L'agriculture localisée en ville ou à sa périphérie, dont les produits sont majoritairement destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et non agricole des ressources (foncier, eau, main d'œuvre etc.). » (Moustier et Mbaye, 1999) Alors qu'elle fait partie intégrante du métabolisme des villes des pays du Sud depuis de nombreuses années, l'agriculture urbaine commence à se faire une place dans les villes des pays du Nord. Les documents d'urbanisme et autres outils de l'aménagement du territoire incluent de plus en plus la nature en ville et les fermes urbaines font partie intégrante de cette végétalisation.

Diversité de l'agriculture urbaine

On ne devrait pas seulement parler de l'agriculture urbaine mais plutôt des agricultures urbaines. En effet, elle prend de nombreuses formes allant de fermes high-tech dans des conteneurs aux historiques jardins ouvriers. Ce qui fait la diversité de l'agriculture urbaine c'est à la fois la diversité des productions, des acteurs, des modèles économiques, des lieux de production, des supports et des modes de distribution.

Cela est illustré par le diagramme de la figure 1 ci-dessous :

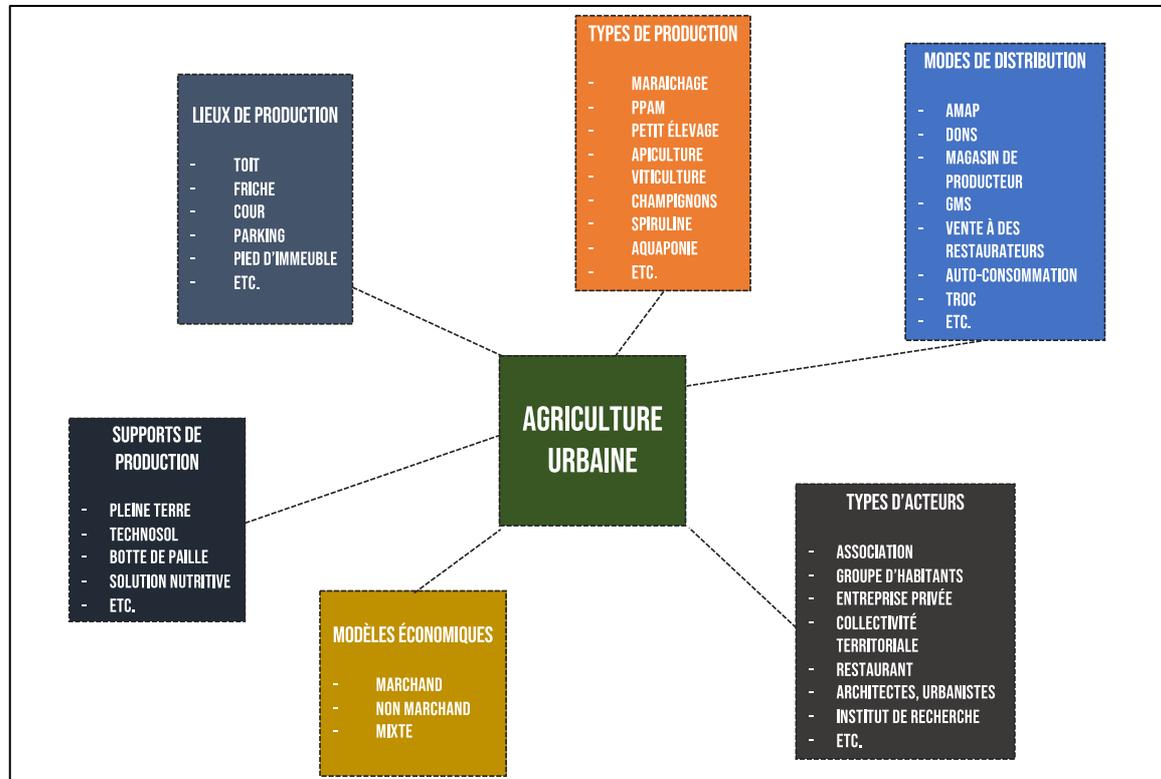


Figure 1: Diagramme schématisant la diversité de l'agriculture urbaine d'après A.C. Daniel, 2013

¹ <https://www.gouvernement.fr/indicateur-artificialisation-sols>

Les multiples combinaisons possibles de types, de lieux, de supports de productions mais aussi de modes de distribution, de modèles économiques et de structures porteuses donnent lieu à une grande diversité de fermes urbaines. Afin d’y voir plus clair, on peut se baser sur la typologie établie par le Cerema et Exp’AU en 2019. Elle distingue six types de fermes urbaines : les espaces de production interstitiels, les fermes urbaines spécialisées, les fermes urbaines productives en pleine terre, les jardins collectifs, l’élevage en ville et les micro-fermes urbaines.

Les caractéristiques de ces différents types de fermes urbaines sont résumées dans le tableau 1 ci-dessous :

Type de ferme urbaine	Caractéristiques
Espaces de production interstitiels	<ul style="list-style-type: none"> - Micro-projets - Initiatives citoyennes - Espace public, espace des particuliers, espace des entreprises
Fermes urbaines productives en pleine terre	<ul style="list-style-type: none"> - Entre 1,5 et 10ha - Le plus souvent des fermes maraîchères péri-urbaines - Productivité inférieure aux systèmes hors-sol
Jardins collectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion par un ensemble d’individus organisés pour produire des denrées alimentaires - Don, partage ou auto-consommation de la production
Fermes urbaines spécialisées	<ul style="list-style-type: none"> - Entreprises agricoles urbaines - Développent le plus souvent des systèmes high-tech - Soumises à de fortes contraintes du milieu urbain
Micro-fermes urbaines	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement participatif - Grande part de bénévolat - Diversité d’activités - Grande variabilité dans les niveaux de production agricole
Élevage urbain	<ul style="list-style-type: none"> - Apiculture - Ecopastoralisme et éco-pâturage - Aquaponie - Aviculture

Tableau 1 : Typologie de l’agriculture urbaine d’après le Cerema et Exp’AU, 2019

Le concept de micro-ferme urbaine

Au sein de cette diversité, c’est sur les micro-fermes urbaines (MFU) que s’est concentré mon intérêt dans le cadre de ce travail.

Le concept de micro-ferme a été démocratisé par Morel et Léger en 2016 qui définissent ce type de ferme comme « des exploitations maraîchères de petite taille partageant plusieurs caractéristiques importantes : une surface cultivée inférieure aux recommandations faites pour le maraîchage; une stratégie de commercialisation axée sur la notion de communauté grâce à de courtes chaînes d’approvisionnement; une grande diversité de plantes cultivées; et un faible niveau de mécanisation et d’investissement ». C’est ici l’ensemble des micro-fermes qui est décrit, qu’elles soient rurales ou urbaines.

En ville, des spécificités supplémentaires viennent s'ajouter à cette définition. Elles ont été décrites dans le rapport de Daniel (2017) où elle met en avant plusieurs éléments clefs caractérisant les MFU. Tout d'abord, ce sont des structures à fort caractère participatif où les bénévoles représentent une part importante de la main d'œuvre. Elles se trouvent à mi-chemin entre les jardins collectifs et les exploitations maraîchères puisqu'elles commercialisent au moins une partie de leur production et rémunèrent *a minima* un salarié. Ce sont le plus souvent des associations qui portent ces projets hybrides, combinant diverses activités au sein d'un même lieu. En effet, les MFU ne se cantonnent pas à la production agricole et diversifient leur activité en proposant par exemple de l'animation, de l'insertion sociale, des évènements ou encore de la restauration. Pour ce qui est de leur productivité, elle peut être très variable selon les pratiques agricoles employées, le type de substrat ou encore le mode de gestion de la ferme. En outre, les porteurs de projets étant le plus souvent des associations cela permet de bénéficier de subventions et donc de palier au fait que la vente de la production ne suffise pas à assurer la viabilité économique de ces structures. Ces subventions sont le plus souvent accordées aux associations pour soutenir l'aspect social de leurs projets. Pour ce qui est du foncier, des accords se font souvent entre la structure porteuse et le propriétaire du terrain pour échapper à la menace de la construction mais également pour réduire les charges que représenterait un loyer pour la MFU.

Le contexte avignonnais

Cela étant défini, j'ajouterais que cette dénomination étant récente, elle est encore peu employée dans la littérature scientifique bien qu'elle se démocratise peu à peu. Très peu de travaux ont étudié les micro-fermes urbaines des villes du Sud de la France et encore aucun ne s'est penché sur le cas d'Avignon.

Pourtant, comme nombre de villes en France, Avignon a été marquée par l'étalement urbain et ses habitants sont en demande de nouveaux espaces de nature.

L'histoire et le patrimoine de la ville sont particulièrement marqués par l'installation des papes dans la cité au XIV^{ème} siècle et les remparts actuels, construits à cette époque, finissent de délimiter l'étalement d'une zone correspondant maintenant au quartier Centre. Au-delà des remparts s'étalent des quartiers résidentiels dont plusieurs quartiers prioritaires issus des constructions entreprises au XX^{ème} siècle. Cette transformation récente a créé un paysage hybride mêlant constructions bétonnées, friches et parcelles agricoles. Et pourtant, malgré la progression des sols artificialisés, Avignon conserve une ceinture verte très agricole, quelque peu épargnée par l'urbanisation périphérique. Elle est composée de l'île de la Barthelasse au Nord qui demeure inondable et qui s'étend vers la pointe de la Courtine au Sud-Ouest. Cette zone se prolonge jusqu'au secteur entre Avignon et Montfavet à l'Est, et ne s'interrompt qu'en remontant vers Le Pontet. Toute la zone Sud de cette ceinture, présentant un paysage composite à dominante agricole, est fortement marquée par la présence d'une ligne et gare TGV et d'une rocade (Lees *et al.*, 1994). En effet, l'emplacement de la ville, et plus généralement du territoire vauclusien, la rend très propice à l'activité agricole qui est très développée historiquement dans la région. Les plaines jadis exposées aux crues du Rhône et de la Durance sont des terres fertiles et facilement irrigables. La moyenne de 2800h d'ensoleillement par an pour le département est très largement supérieure à la moyenne nationale, ce qui est un atout majeur pour les agriculteurs (La Provence, 2007). Marquée par la culture de la garance au XIX^{ème} siècle, l'agriculture de la région est maintenant articulée autour de 3 activités majeures : la viticulture, l'arboriculture et le maraîchage, le Vaucluse étant l'un des premiers départements producteur fruitier de France. Le paysage montre une forte identité par les multiples réseaux d'irrigation, l'omniprésence des haies de cyprès et de peupliers orientées Est-Ouest protégeant les cultures du mistral, et plus récemment les cultures sous abris.

Les enjeux du secteur agricole, entre préservation du patrimoine, de l'environnement et autonomie alimentaire respectant la santé des habitants, ont amené le Grand Avignon à développer un Programme

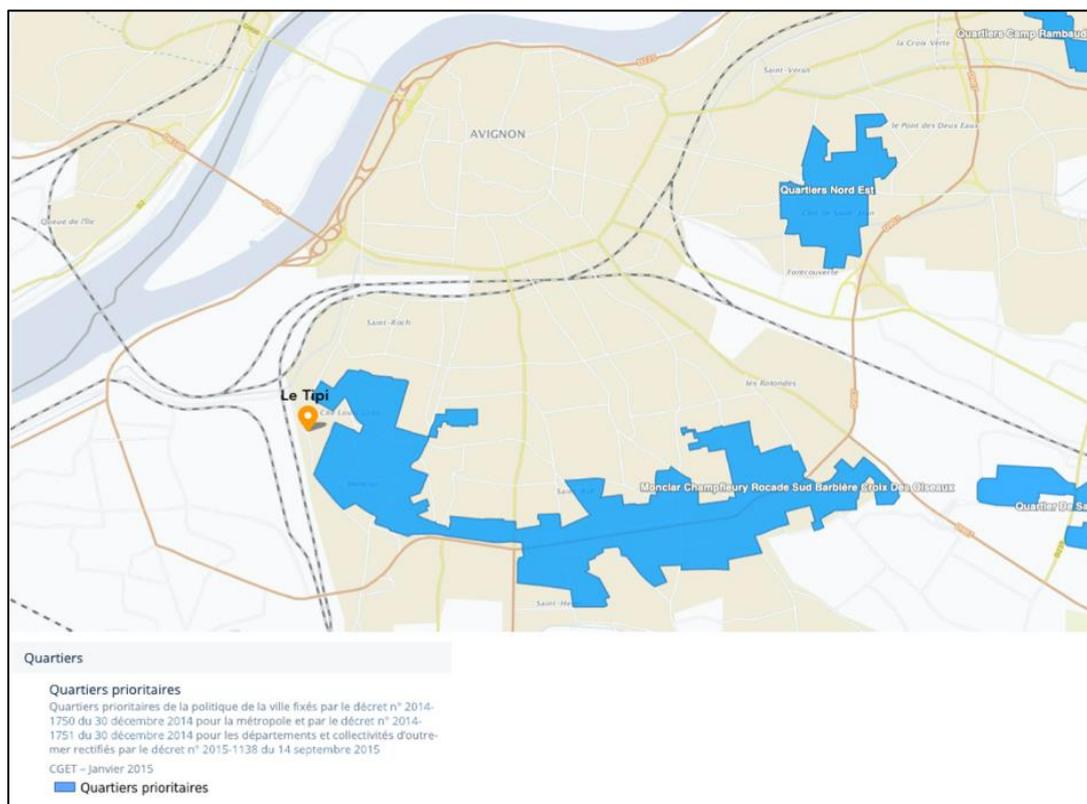
Alimentaire Territorial (PAT) ambitieux afin de protéger les terres agricoles et de permettre l'installation de nouveaux agriculteurs, mais aussi pour sensibiliser les habitants à une alimentation de qualité, à l'aide des acteurs locaux. Cela se fait au travers de 4 grandes thématiques : renforcer et diversifier des productions agricoles respectueuses de l'environnement, valoriser une alimentation saine et accessible, notamment au sein des quartiers visés par la politique de la ville, développer l'économie sociale et solidaire et la valorisation du terroir, et rendre exemplaire l'approvisionnement de la restauration collective territoriale (Grand Avignon, 2020).

Les Jeunes Pousses et le projet du Tipi

C'est dans ce contexte que s'inscrit la commande qui m'a été faite par l'association Les Jeunes Pousses, dans le cadre de la création de sa micro-ferme urbaine le Tipi.

Ses co-fondateurs Paul-Arthur Klein et Inès Revuelta ont fait le pari de créer à Avignon une MFU inspirée des modèles établis en Île-de-France et notamment de la Prairie du Canal portée par la Sauge à Bobigny où Paul-Arthur a effectué son stage de fin d'études. Ils ont choisi de transformer une friche en un lieu regroupant une diversité d'espaces et d'activités.

Ce projet prend forme sur un terrain d'un demi hectare mis à disposition par la mairie d'Avignon suite à son élection par les habitants au budget participatif de la ville en 2019. Le Tipi se trouve sur les vestiges de l'ancien collège Paul Giera rasé en 2009 et ayant donné lieu à la formation d'une friche. C'est donc à la limite entre l'un des cinq quartiers prioritaires de la ville (QPV) et un quartier résidentiel pavillonnaire que les Jeunes Pousses développent la première MFU avignonnaise. Les limites du QPV « Monclar Champfleury Rocade Sud Barbière Croix Des Oiseaux » ainsi que la localisation du Tipi sont représentés sur la carte 1 ci-dessous.



Carte 1 : QPV de la ville d'Avignon et localisation du Tipi (SIG du Grand Avignon², 2020)

² <https://sig.ville.gouv.fr/Territoire/QP084002#>



Figure 3 : Plan du Tipi (Mathis Giraud, Juin 2020)

L'entrée peut se faire soit par la forêt comestible, soit entre les carrés potagers et le poulailler soit via l'accès carrossable entre la culture sur paille et les carrés. Peu importe l'entrée choisie, le visiteur arrive directement au niveau d'un espace cultivé, ce qui permet d'appuyer l'identité agricole du lieu. Ces différents espaces et leurs activités peuvent être brièvement décrits comme suit :

- *Les carrés potagers* : Espace de culture dans des bacs en bois d'1 m² avec pour substrat un technosol en lasagnes. En tout, 54 carrés potagers sont répartis sur le terrain. C'est un dispositif adapté aux activités pédagogiques de jardinage.
- *Le jardin sur bottes de paille* : Espace de culture hors-sol où les bottes de paille fermentées font office de substrat. Au total, les cultures sont réparties sur la surface de 83 bottes de paille, ce

qui fait 41,5 m². C'est une technique atypique visant à éveiller la curiosité des visiteurs. Cet espace est bien adapté aux activités pédagogiques de jardinage.

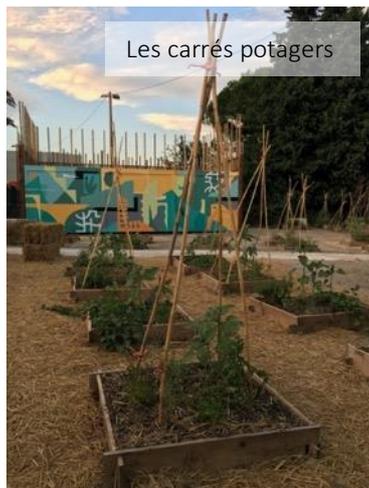
- *Le mandala et les buttes de permaculture* : Espace de culture avec récréation d'un sol sous forme de buttes. Il y a une forte valeur esthétique accordée à ce type de design permaculturel. Le mandala et les buttes ont une surface cultivable de 144 m².
- *La forêt comestible* : Espace de culture où les trois strates (herbacée, arbustive et arborée) sont composées de plantes comestibles.
- *La serre* : Serre en verre de 22 m² utilisée pour la production de plants. Elle est ouverte aux visiteurs et aux associations de jardinage pour qu'ils puissent venir faire leur semis dans de bonnes conditions.
- *Les ruches* : Élevage d'abeille pour la production de miel géré par l'Abelha, une apicultrice avignonnaise. Ces deux ruches permettent de faire des animations de sensibilisation sur les thèmes de préservation de la biodiversité en ville notamment. Le miel est vendu sur place.
- *Le poulailler* : Élevage de poules pour la production d'œufs. Les animaux présentent un fort attrait pour les visiteurs et notamment pour les enfants. Le poulailler qui accueille aujourd'hui 6 poules a la capacité d'en accueillir 10.
- *Le site de compostage* : Plusieurs composteurs gérés par Cyclo'Compost sont ouverts au public pour le dépôt de leurs bio-déchets. Le compost produit est ensuite utilisé sur les espaces de culture du Tipi. Ce site permet de réaliser des formations et des animations autour de la gestion des déchets et du compostage.
- *Les ateliers* : Un atelier de céramique où travaille l'artiste Toto Céramique et un atelier de transformation des plantes ont été aménagés au Tipi. C'est à la fois un espace de travail, de création et d'animation d'ateliers divers.
- *La scène* : Elle accueille concerts, spectacles et conférences lors des événements organisés au Tipi.
- *Le bar – cantine* : Cet espace permet à la fois aux membres de l'équipe de cuisiner et de pouvoir manger sur place en semaine mais aussi d'avoir une offre de boissons et de restauration lors des événements. La cantine est aussi propice à des ateliers et animations autour de la cuisine et de l'alimentation en général. C'est notamment l'occasion d'y cuisiner les produits de la MFU.

Ces différents espaces sont supports de différentes activités : production agricole, animation, vente de boissons et nourriture, événementiel. Cela me permet d'affirmer que le Tipi génère une pluriactivité que je définis comme l'exercice de plusieurs activités professionnelles générant plusieurs sources de revenus pour la structure porteuse.

La figure 4 ci-dessous donne à voir la diversité d'espaces regroupés au sein du Tipi. De gauche à droite et de haut en bas, on y voit : la forêt comestible, les carrés potagers, l'atelier, l'espace détente, le jardin en bottes de paille, le poulailler, la serre, les composteurs, les ruches et la scène.



La forêt comestible



Les carrés potagers



L'atelier



L'espace détente



Le jardin en
bottes de paille



Le poulailler



La serre



Les composteurs



Les ruches



La scène

Figure 4 : Illustration des différents espaces de culture et de loisirs présents au Tipi (L. Wirz, P.-A. Klein, 2020)

Cette diversité se retrouve fréquemment dans les fermes de petite taille, notamment les micro-fermes agroécologiques. Pour pallier le fait qu'ils aient des surfaces limitées, les agriculteurs développent des stratégies de valorisation et de diversification allant parfois jusqu'à mettre en place des activités para agricoles comme l'animation, le tourisme, la transformation, etc. (Lucas, 2013). C'est ce que l'on observe au Tipi où la diversité est un support pour la pluri-activité et la démonstration de pratiques innovantes telles que la culture sur bottes de paille ou les buttes de permaculture.

Toutefois, il a été montré qu'une telle diversification s'accompagne de nombreuses difficultés. En effet, c'est une pratique intensive en main d'œuvre qui repose sur les compétences et les savoirs des agriculteurs (Lucas, 2013). Concernant la diversité de cultures, elle implique des contraintes organisationnelles notamment dans la planification des cultures. Plus les cultures sont diversifiées et plus les rotations et successions à prévoir sont complexes (Morel, 2018). Une diversité d'activités demande aussi une diversité de compétences associée à une flexibilité concernant les horaires et la charge de travail. En effet, l'organisation d'événements ouverts au public implique de travailler le soir et les week-ends, en plus des heures consacrées à l'entretien des cultures.

Il ressort finalement que les fermes avec les convictions écologiques les plus fortes ne sont pas toujours celles où les conditions de travail sont les plus agréables. En plus de la grande charge de travail attribuée aux agriculteurs, ceux-ci doivent parfois faire des compromis entre les dimensions écologiques, sociales et économiques de leurs structures (Dumont *et al.*, 2017). On voit donc qu'il n'est pas aisé de combiner agriculture, petite surface, milieu urbain, pluri-activité, lien social et rémunération juste des agriculteurs. C'est une question qui se pose nécessairement pour les Jeunes Pousses puisque le Tipi se doit de relever le défi d'être économiquement viable tout en atteignant ses objectifs de création de lien social, d'accessibilité, de faible impact environnemental ou encore de fonction de démonstration.

Cela m'amène à définir la problématique sur laquelle j'ai travaillé dans le cadre de ce mémoire : « **Les multiples rôles de la diversification d'espaces et de la pluriactivité au sein d'une même micro-ferme urbaine** ». J'ai choisi de faire du Tipi mon cas d'étude et, en accord avec mon commanditaire, je me suis concentrée sur les questions de recherche suivantes :

- (i) **Quels sont les avantages et inconvénients agronomiques des différents modes de culture mis en place au Tipi ?**
- (ii) **Comment la diversité d'espaces et d'activités s'intègre dans le modèle économique de la micro-ferme ?**
- (iii) **Comment les usagers de la micro-ferme perçoivent-ils cette diversité d'espaces et d'activités ?**

Je ferai dans un premier lieu un état de l'art des connaissances sur la diversification d'espaces et d'activités dans les MFU puis présenterai la méthodologie et les moyens mis en œuvre pour mener à bien ce travail. Je détaillerai ensuite les résultats obtenus pour les performances agronomiques, pour le modèle économique et pour la perception du lieu par les usagers. Je discuterai ces résultats individuellement puis m'attarderai sur les limites de l'étude en général.

1. État de l'art des connaissances sur la diversification d'espaces et d'activités dans les micro-fermes urbaines

1.1. Revue bibliographique et résultats attendus en matière de performances agronomiques des systèmes de culture mis en place au Tipi

Dans le cadre de ce mémoire, j'ai choisi de cibler mon étude des résultats agronomiques sur les six modalités de substrats correspondant à la culture sur bottes de paille et aux différents technosols en lasagnes réalisés dans les carrés potagers. Ce choix a été orienté par l'accès tardif au terrain et le fait

que ces deux espaces de culture aient été les premiers à être mis en place. Afin d'avoir une idée des résultats que l'on peut attendre de tels systèmes de culture, j'ai réalisé une revue bibliographique des publications sur le sujet.

1.1.1. La culture sur bottes de paille

La culture sur bottes de paille est apparue au milieu du XX^{ème} siècle. En effet, avant l'avènement des serres chauffées, les bottes de paille furent utilisées pour isoler du froid plants et boutures, jusqu'à ce que la paille elle-même devienne un substrat à part entière. (Chalker-Scott, 2019) Ce système de culture est vanté pour son aspect pratique car il permet de cultiver n'importe où, notamment sur des sols pollués ou porteurs de maladies des plantes. Toutefois, c'est une technique de culture gourmande en eau et requérant un apport en fertilisant azoté.

Le principe de la culture sur bottes de paille est simple, il se découpe en deux grandes étapes : une première phase d'activation de la fermentation puis une seconde phase de culture dans la paille en décomposition. L'activation de la fermentation se fait en arrosant les bottes ainsi qu'en leur apportant de la matière azotée. Cette phase dure en général une dizaine de jours et provoque une forte montée en température au cœur des bottes. Une fois la température redescendue aux alentours de 35°C, il est possible de planter. Les plants peuvent être placés directement dans les bottes. Si l'on choisit de semer directement, il est recommandé de créer un lit de semis avec un peu de terreau à la surface des bottes. (Blakey, 2016)

La plupart des plantes potagères peuvent être cultivées dans la paille bien qu'il ne soit pas recommandé d'y mettre des légumes racines dont le développement n'est pas optimal dans ce type de substrat. (Chalker-Scott, 2019) Par ailleurs, il n'est pas judicieux d'implanter des vivaces dans les bottes de paille puisque ces dernières ont une durée de vie limitée à deux années tout au plus.

La culture sur bottes de paille présente plusieurs avantages agronomiques, notamment face aux bio-agresseurs. Les adventices sont moins nombreuses à se développer dans la paille qu'en pleine terre et lorsque l'on en rencontre il est facile de les déraciner manuellement. Par ailleurs, les ravageurs sont moins nombreux qu'en pleine terre et sont majoritairement des insectes ailés. De manière générale, on s'attend à rencontrer moins de problèmes d'adventices et de ravageurs qu'en pleine terre. (Desta et al., 2017) En revanche, on retrouve souvent des champignons qui se développent sur la paille du fait de l'humidité du milieu et de sa décomposition. Bien qu'ils ne présentent pas de risques majeurs pour les plantes cultivées, ils peuvent tout de même altérer les bottes de paille et accélérer leur affaissement.

Concernant la charge de travail, la culture sur bottes de paille présente l'avantage de ne pas nécessiter de travail du sol tel que le labour et de surélever les cultures, ce qui diminue le besoin de se baisser. En revanche, elle demande une attention accrue notamment pour ce qui est de l'irrigation et des carences nutritionnelles des plantes. En effet, c'est un mode de culture très gourmand en eau, surtout lors de la première phase d'activation de la fermentation. Les nutriments étant mal retenus dans la paille, on peut s'attendre à devoir compléter les cultures avec des fertilisants. Pour finir, il est important de prendre en compte le caractère éphémère des bottes de paille. Celles-ci peuvent rester en place au maximum deux saisons de suite avant d'être compostées. En effet, elles ont tendance à se désagréger naturellement au cours du temps sous l'effet du poids des plantes et de la décomposition. (Blakey, 2016)

L'ensemble des avantages et inconvénients agronomiques de la culture sur ballots de paille est résumé dans le tableau 2 ci-dessous.

Avantages agronomiques de la culture sur bottes de paille	Inconvénients agronomiques de la culture sur bottes de paille
<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'adventices - Peu de ravageurs - Possibilité de cultiver sur des sols contaminés ou aux pauvres qualités agronomiques - Réduction du temps de travail : pas de travail du sol, hauteur adaptée à l'Homme 	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes quantités d'eau requises - Possibilité de carences en azote et autres nutriments - Présence de champignons pouvant altérer la structure des bottes - Possibilité de voir les bottes de paille s'effondrer ou se désagréger rapidement - Renouvellement fréquent des bottes de paille

Tableau 2 : Résumé des avantages et inconvénients agronomiques de la culture sur bottes de paille

Concernant les rendements obtenus, il n'existe pas de références dans la littérature pour la culture sur bottes de paille. En échangeant avec d'autres agriculteurs urbains (La SAUGE à Nantes et à Bobigny), j'ai pu apprendre que les rendements sont similaires à ceux obtenus en pleine terre.

1.1.2. La culture en lasagnes dans des carrés potagers

Le second système de culture dont j'ai choisi d'étudier les performances agronomiques est la culture en lasagnes dans des carrés potagers. Afin d'avoir des références auxquelles comparer mes résultats, j'ai réalisé une étude bibliographique sur le sujet.

Les carrés potagers sont apparus dans les années 1970 aux Etats-Unis puis furent popularisés en France par Eric Prédine et Jean Paul Collaert avec leur ouvrage « L'art du potager en carrés ». (Gentilhomme, 2012) Il s'agit d'une technique de culture adaptée aux petites surfaces et notamment à l'agriculture en ville. Les carrés sont délimités par un bardage en bois pouvant prendre la forme d'un bac isolé du sol ou non. Le substrat choisi par le jardinier peut aller d'un simple mélange de compost et de terre à une structure plus complexe, en lasagnes notamment. Les carrés peuvent être placés au sol mais également sur des terrasses ou des toitures végétalisées et peuvent permettre de palier à des problématiques de sol contaminé, comme nous l'avons déjà vu avec les bottes de paille.

Dans le cadre du Tipi, la technique choisie est un technosol en lasagnes reconstitué dans des carrés en contact avec le sol initialement présent. Un technosol est un sol dont les matériaux parentaux ont été créés par l'Homme et dont les propriétés ont pour origine l'activité humaine (Rossiter 2007; IUSS Working Group WRB 2014). La création d'un sol en lasagnes consiste à superposer des couches de divers matériaux en imitant l'humus que l'on trouve dans les sous-bois. Cette méthode repose sur l'idée que la décomposition des couches va entraîner la recomposition d'un nouveau sol fertile, propice à la culture de légumes et de fleurs (Collet, 2012). Dans le cadre du Tipi, cinq combinaisons de technosols en lasagnes ont été réalisées : terre végétale ; bois broyé et terre végétale ; bois broyé et compost ; bois broyé, résidus de champignonnière et compost ainsi que bois broyé, drèche de brasserie humide et compost.

Les travaux précédents dont cette technique se rapproche le plus sont ceux réalisés par Baptiste Gard dans le cadre de sa thèse soutenue en 2017 et portant sur les services écosystémiques rendus par les technosols construits à partir de produits résiduaux urbains.

Après avoir testé plusieurs agencements en lasagnes dans des bacs sur le toit du site d'AgroParisTech rue Claude Bernard, B. Gard est arrivé à plusieurs conclusions. Dans un premier temps, il semble que la disposition verticale des couches, par opposition à un mélange des différents éléments de substrat, a un effet positif sur la biomasse végétale produite dans le temps. Concernant les matériaux utilisés pour

réaliser les couches en lasagnes, il apparaît que le résidu de champignonnière présente un impact positif sur la productivité des bacs. Par ailleurs, les niveaux de productions atteints avec ce système de culture sont équivalents voir supérieurs à obtenus dans du terreau et avoisinent ceux des maraîchers professionnels.

Concernant les ravageurs, ceux observés sur le toit d'AgroParisTech sont les suivants : les pucerons, les limaces, le mildiou, l'oïdium, la piéride du chou et les punaises (Grard, 2017). Leur nombre est assez limité ce qui me permet de m'attendre à observer peu de ravageurs dans les carrés du Tipi. Toutefois, je ne perds pas de vue que les travaux de B. Grard ont été réalisés sur un toit à plusieurs mètres de hauteur du sol alors qu'au Tipi les carrés sont posés à même le sol.

Ces travaux laissent penser que les carrés dans lesquels est utilisé le résidu de champignonnière présenteront de meilleurs résultats de production. Cependant, cela ne donne pas d'informations sur l'effet que l'on peut attendre de l'utilisation de drêche de brasserie humide. Ce co-produit issu de la transformation de céréales en bière est couramment revalorisé dans l'alimentation animale mais rarement utilisé comme amendement des sols de culture. Toutefois, les drêches de brasserie humides étant favorables au développement des bactéries, levures et moisissures, on peut s'attendre à ce qu'elles activent la décomposition du technosol en lasagnes et rendent accessibles aux plantes les nutriments contenus dans les différents matériaux (Heuzé *et al.*, 2017).

Par ailleurs, la création d'un sol en lasagnes permet d'avoir une structure meuble et aérée facilitant l'arrachage des adventices dans le cas où elles s'installeraient (Collet, 2012). De plus, ce type de sol demande du travail à l'installation mais ne requiert plus d'entretien une fois en place. Cela économise au jardinier du temps de travail et diminue la pénibilité de l'entretien des cultures. Par ailleurs, le paillage du sol permet de conserver sa fraîcheur et de limiter les besoins en irrigation. (Lanza, 1998)

Pour finir, l'ensemble des avantages et inconvénients agronomiques de la culture en lasagnes dans des carrés potagers est résumé dans le tableau 3 ci-dessous.

Avantages agronomiques de la culture en lasagnes dans des carrés potagers	Inconvénients agronomiques de la culture en lasagnes dans des carrés potagers
<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de cultiver sur des sols contaminés ou aux pauvres qualités agronomiques - Peu de ravageurs des cultures - Technosol facilitant la gestion des adventices - Demande peu d'entretien <ul style="list-style-type: none"> - Bons rendements - Longue durée de vie 	<ul style="list-style-type: none"> - Demande de nombreux matériaux parentaux - Demande du temps de travail pour la réflexion et la conception du technosol

Tableau 3 : Résumé des avantages et inconvénients agronomiques de la culture en lasagnes dans des carrés potagers

1.2. État de l'art : modèles économiques des micro-fermes urbaines

Afin de comprendre dans quel modèle de ferme urbaine le Tipi s'inscrit et sur quel fonctionnement économique il repose, j'ai réalisé une étude bibliographique des publications sur le sujet.

La diversification des cultures au sein d'une même ferme est un modèle que l'on retrouve en milieu rural, notamment au sein des fermes en permaculture. Une étude américaine a mis en avant le lien entre cette diversification et la productivité de la ferme : une synergie s'opère dans les fermes permaculturelles

américaines où il apparaît que plus la production est diversifiée plus la productivité du travail est grande. Toutefois, ce type de système ne permet pas pour autant d'obtenir des niveaux de production supérieurs à ceux rencontrés en maraîchage biologique par exemple. (Ferguson, Lovel, 2017) En milieu urbain, nombreuses sont les micro-fermes s'inspirant des principes de la permaculture pour créer leurs espaces cultivés. Cette réflexion intègre également des notions comme la limitation du temps de travail, le bouclage des cycles de matière ou encore l'aménagement global de l'espace en fonction des flux de ressources. En effet, la permaculture a initialement été pensée comme un ensemble de préceptes se basant sur le fonctionnement des écosystèmes naturels et permettant d'optimiser l'efficacité des systèmes créés par l'humain, notamment en agriculture. Elle n'a pas vocation à créer des systèmes économiquement viables pour de grandes surfaces agricoles. Les inspirations prises par les agriculteurs urbains mènent à des modèles de fermes diversifiées, utilisant de multiples techniques de culture et tentant d'optimiser le travail fourni (Morel, 2018). Cependant, ils se doivent d'adapter leur modèle économique pour pouvoir assurer leur viabilité.

De la multiplicité de formes d'agriculture urbaine découle une multiplicité de modèles économiques. On retrouve le plus souvent une diversification des activités au sein des fermes permettant d'avoir plusieurs sources de revenus. Cela se traduit par diverses stratégies telles que la génération de services prenant appui sur l'activité agricole, comme le compostage ou le conseil par exemple. Une partie des revenus des fermes peut également provenir de financements privés issus de la réponse d'appels à projets mais aussi de subventions publiques. Par ailleurs, de nombreuses structures choisissent d'introduire au sein de leurs fermes des activités non agricoles, plutôt de loisirs, de culture et de détente. Cela permet de faire reposer le fonctionnement économique des fermes sur des services plus rémunérateurs que la vente de produits agricoles. Cette stratégie implique souvent que les récoltes puissent être données gratuitement ou vendues à bas coût. En outre, une partie des structures porteuses choisit de multiplier les sites sur un même territoire afin de multiplier les sources de revenus. Finalement, il ressort que pour être pérennes, les structures d'agriculture urbaine se doivent de multiplier leurs activités (Daniel, 2018).

A Londres, une étude de 2018 sur la viabilité des microfermes urbaines a permis de mettre en avant plusieurs stratégies mises en place par les agriculteurs urbains pour assurer leur pérennité. Il ressort de ce travail que la viabilité des maraîchers urbains se fait parfois au détriment de leurs convictions socio-écologiques. C'est notamment le cas des maraîchers choisissant de vendre des légumes à haute valeur ajoutée, tels que les légumes feuilles, à des restaurants en recherche de produits locaux et ultra-frais. En plus de cela, la viabilité du modèle repose sur une mise à disposition du foncier par les collectivités moyennant peu voire pas de loyer et sur l'emploi de main d'œuvre peu voire pas rémunérée (bénévoles, stagiaires). Nombreux sont ceux qui acceptent de donner de leur temps bénévolement ou contre une faible rémunération tant la satisfaction de se rendre utile et de participer au verdissement de la ville est grande (Chang, Morel, 2018).

Afin de comprendre comment les agriculteurs urbains bâtissent leurs modèles économiques, il est important de déterminer quelles sont leurs sources principales de dépenses. Il y a le matériel et les fournitures mais également la main d'œuvre salariée, le foncier, l'eau, l'électricité, les assurances ou encore les services extérieurs. Chacun cherche à réduire ces dépenses au maximum comme nous avons pu le voir avec l'inspiration permacole augmentant l'efficacité du travail, la mise à disposition de foncier par les collectivités et le recours à la main d'œuvre bénévole. De nombreuses fermes comptent également sur la générosité des autres acteurs du territoire pour récupérer des produits résiduels organiques (résidus de champignonnière, drèche de brasserie, compost, etc.) ou du matériel de seconde main. Ce sont autant de stratégies mises en place pour diminuer au plus les coûts et obtenir un équilibre avec les revenus.

Pour finir, il a été montré dans une étude sur la viabilité des différents business models en agriculture urbaine des pays du Nord que les projets les plus rentables sont ceux où les porteurs de projets ont des compétences agronomiques relativement élevées et ceux où le management et le marketing sont

savamment orchestrés. La première composante est d'autant plus importante dans les projets où la vente de la production agricole occupe une part importante des revenus (Chapelle *et al.*, 2013).

L'ensemble des stratégies caractérisant les modèles économiques des fermes urbaines est résumé dans le tableau 4.

Stratégies mises en place par les agriculteurs urbains pour minimiser leurs dépenses	Stratégies mises en place par les agriculteurs urbains pour augmenter leurs revenus
<ul style="list-style-type: none"> - Accéder à du foncier mis à disposition gratuitement par la collectivité - Utiliser de la main d'œuvre bénévole ou faiblement rémunérée - Bénéficier d'une mise à disposition gratuite de l'eau et l'électricité - S'inspirer de la philosophie permacole pour augmenter l'efficacité de son système - Réutiliser des déchets urbains et du matériel de seconde main 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversifier les activités au sein de la ferme urbaine - Générer des services non agricoles - Vendre de produits à forte valeur ajoutée pour un marché de niche - Répondre à des appels à projets de fondations privées pour obtenir des financements - Bénéficier de subventions publiques pour l'aménagement du territoire - Mettre en place des appels aux dons (campagnes de crowdfunding) - Générer des fonds propres tels que les cotisations des adhérents pour les projets associatifs

Tableau 4 : Résumé des stratégies caractérisant les modèles économiques des fermes urbaines

On s'attend donc à observer un impact positif de la diversité d'espaces et d'activités mises en place au Tipi sur la viabilité de la structure.

1.3. Perception de l'agriculture urbaine et de sa diversité par ses usagers : valeur paysagère et amélioration du cadre de vie

Au-delà des dimensions agronomiques et économiques abordées précédemment, ce mémoire vise à évaluer la perception que les usagers ont du Tipi et plus particulièrement de sa diversité d'espaces. Afin de savoir ce que l'on peut attendre comme résultats, j'ai réalisé une synthèse des études portant sur la perception de l'agriculture urbaine par ceux qui en profitent.

Un des premiers résultats mis en avant est que la perception des espaces verts en milieu urbain diffère en fonction du type d'espace. En effet, une étude allemande a montré les parterres fleuris et les potagers gérés de façon ordonnée augmentent l'attrait esthétique des espaces verts en ville alors que le jardinage dans des bacs est souvent qualifié de chaotique. Par ailleurs, il semblerait que les fleurs soient plus attractives que les cultures potagères bien que les citadins soient intéressés par l'idée d'avoir des potagers proches de chez eux. L'étude a donc conclu qu'il est judicieux de diversifier les types de végétation dans les espaces verts afin d'accroître la diversité globale, ce qui est bénéfique d'un point de vue esthétique mais également écologique. (Linderman *et al.*, 2016)

Toutefois, la fonction paysagère de l'agriculture urbaine n'est pas toujours reconnue à sa juste valeur. Dans l'arc méditerranéen, espace géographique plus proche d'Avignon que l'Allemagne, une étude sur les jardins familiaux a montré que ces derniers peinent à remplir leurs fonctions paysagères. Ils sont perçus comme peu esthétiques, notamment à cause des cabanes des jardiniers. Il ressort que le maraîchage urbain peut souvent être vu comme désordonné et inesthétique. Cela n'est pas uniquement dû à la perception qu'en ont les habitants mais aussi à la négligence dont font preuve les collectivités à

leur égard. Trop peu d'attention est portée aux fonctions environnementales et paysagères de ces jardins familiaux. (Consalès, 2003)

Pourtant, il a été démontré que l'agriculture en ville peut agir comme un réel levier pour l'amélioration du bien-être des habitants et pour la qualité paysagère du quartier. En effet, les citoyens expriment de plus en plus leur désir de renouer avec la campagne et l'introduction d'un paysage comestible en ville participe à la satisfaction de cette envie. On peut affirmer que les espaces végétalisés urbains participent à l'amélioration du cadre de vie des citoyens. (Bouzou *et al.*, 2016). Plusieurs études ont été réalisées sur le sujet et il a notamment été démontré aux Pays-Bas qu'il existe une corrélation positive entre la présence d'espaces verts (1 à 3km du logement) et la santé générale des populations. Cet impact est d'autant plus prononcé pour les personnes âgées et les personnes appartenant aux catégories socio-professionnelles les plus modestes. En effet, les populations aisées ont plus facilement accès à des jardins privatifs et ressentent donc moins le besoin d'avoir des espaces verts supplémentaires à proximité de leurs logements. (Maas *et al.*, 2006) Cette influence sur la santé s'explique notamment par les usages que les citoyens ont de ces espaces : ce sont des lieux propices à la pratique sportive mais également à l'agriculture. Ils créent à la fois un sentiment d'appartenance à une communauté de jardiniers et encouragent à avoir une alimentation saine et équilibrée.

On peut donc s'attendre à obtenir des avis variés sur l'appréciation du Tipi par ses usagers. Les habitants les plus proches sont ceux vivants dans les logements sociaux ayant vue sur le terrain, ils sont les premiers touchés par la transformation de la friche en ferme urbaine. On peut s'attendre à un accueil positif de leur part, le Tipi venant combler un manque d'espace vert dans le quartier. Certains espaces de culture seront toutefois possiblement perçus comme trop désordonnés et déplairont aux usagers. Pour ce qui est des bénévoles venant régulièrement jardiner et bricoler au Tipi, je m'attends à ce qu'ils aient une appréciation générale positive du lieu tout en ayant un esprit critique sur les différents espaces puisqu'ils ont assisté et participé à leur construction.

Concernant les espaces qui ne sont pas dédiés à l'agriculture comme le bar-cantine, la scène et les ateliers, leurs fonctions sont encore différentes de celles des zones de culture. Ils ont été pensés pour apporter une valeur socio-culturelle au lieu et pour être une source de revenus pour l'association. Je m'attends à ce qu'ils soient perçus comme enrichissant l'offre de loisirs relativement pauvre du quartier et permettant un accès à des ateliers et des événements pour les personnes n'habitant pas en centre-ville. Il est également possible qu'ils soient critiqués pour l'aspect élitiste qu'ils renvoient notamment du fait des prix pratiqués lors des événements.

On ne doit pas pour autant négliger l'aspect esthétique de ces espaces puisqu'ils ont été pensés par des designers pour s'inscrire harmonieusement dans le paysage de la micro-ferme. C'est d'ailleurs un aspect que l'on retrouve dans d'autres micro-fermes, comme cela a été décrit par A.C. Daniel en 2017. Les agriculteurs urbains créent des espaces où il est agréable de passer du temps : ils font en sorte que leurs fermes soient belles pour que leurs projets soient acceptés et que se créent des dynamiques de quartier.

2. Méthodologie et moyens mis en œuvre

2.1. Évaluation des performances agronomiques des 6 modalités de substrats

2.1.1. Description des 6 modalités comparées pour l'étude des performances agronomiques

2.1.1.1. Description des substrats

Afin d'étudier l'intérêt agronomique que présentent les différents espaces de culture, six substrats différents ont été testés. Les bottes de paille fermentées constituent une modalité et les cinq autres sont les cinq combinaisons en lasagnes mises en place dans les carrés potagers.

La composition de ces substrats ainsi que la surface cultivée pour les relevés faits dans le cadre de ce mémoire sont présentées dans le tableau 5 ci-dessous.

Espace de culture	Composition du substrat (du fond du carré vers la surface)	Surface
Jardin sur bottes de paille	Botte de paille, drèche de brasserie	16 bottes de paille, soit 8m ²
Carrés potagers	Terre végétale amendée en compost, paillage (témoin)	8 carrés, soit 8m ²
Carrés potagers	1/3 bois broyé, 2/3 terre végétale amendée en compost, paillage	8 carrés, soit 8m ²
Carrés potagers	1/3 bois broyé, 2/3 compost, paillage	8 carrés, soit 8m ²
Carrés potagers	1/3 bois broyé, 1/3 résidu de champignonnière, 1/3 compost, paillage	8 carrés, soit 8m ²
Carrés potagers	1/3 bois broyé, 1/3 drèche de brasserie, 1/3 compost, paillage	8 carrés, soit 8m ²

Tableau 5 : Composition des 6 substrats testés pour leurs performances agronomiques

Pour la culture sur bottes de paille, les ballots proviennent du ranch des Marais, un centre équestre situé à 20km d'Avignon. La drèche de bière a été donnée par la brasserie La Comédienne située à Avignon et dont l'intégralité des bières produites sont certifiées AB.

Concernant les différents technosols en lasagnes, le compost provient de la déchetterie Suez d'Entraigues-sur-la-Sorgues (15 km d'Avignon) ; la terre végétale et le bois broyé proviennent du centre horticole municipal d'Avignon et le résidu de champignonnière provient de la champignonnière des Jeunes Pousses située dans la cave du restaurant La Mirande à Avignon. Pour finir, le paillage a été réalisé avec le bois broyé du centre horticole. L'ensemble des matériaux utilisés dans les lasagnes a été récupéré gratuitement.

Les structures en bois des carrés ont été récupérées dans l'espace « déchetterie / invendus » du magasin de bricolage Rubis Matériaux situé à quelques mètres du Tipi.

Le choix d'utilisation de ces matériaux a été grandement orienté par les résultats des travaux de B. Grard, 2017 (cf. partie 1.1.2.) pour la culture en lasagnes et par la volonté de donner une seconde vie aux déchets urbains locaux.

Le bois broyé a pour rôle le drainage de l'eau et l'apport de carbone. Sa capacité drainante et nutritive est ici testée. La drèche humide est un résidu favorable au développement des micro-organismes et donc à la vie du sol. Le compost est riche en matière organique ainsi qu'en azote, et je cherche à observer son

intérêt seul et avec d'autres matériaux. Le résidu de champignonnière est réputé pour sa richesse en matière organique, je cherche donc à tester son intérêt ou non pour la croissance des plantes. La terre végétale étant amendée en compost, c'est un substrat optimal pour les plantes d'où son rôle de témoin dans l'essai.

Pour la culture sur bottes de paille, la drèche de brasserie a été utilisée comme fertilisant permettant l'activation de la fermentation. Ce choix a été fait car la drèche est un co-produit pouvant être obtenu gratuitement et localement et car Paul-Arthur savait de par son expérience à la Saugue que c'était une technique efficace.

2.1.1.2. *Choix des végétaux cultivés*

Afin de pouvoir comparer les résultats de chaque substrat, j'ai choisi de reproduire les mêmes associations de cultures sur les mêmes surfaces de chaque substrat. Ainsi, quatre associations ont été mises en place en s'inspirant des recommandations faites en permaculture (Dekarz, 2017).

- L'association A s'inspire de la technique dite des trois sœurs ou Milpa qui préconise la culture simultanée de cucurbitacées, d'haricots et du maïs. Les courges forment un couvert végétal pour le sol, les haricots fixent l'azote et enrichissent donc le sol et le maïs sert de tuteur aux haricots. Ici, l'association mêle melon, haricots et tournesol (remplaçant le maïs pour faire grimper les haricots) en plus de courges, basilic, tagette et thym (non présent dans les bottes de paille).
- L'association B regroupe chou, persil, radis et patate douce.
- L'association C réunit capucine, menthe, pomme de terre, romarin et petit pois.
- L'association D est composée de .

Ensemble, les plantes peuvent se protéger de trop forts ensoleillements, de l'attaque des ravageurs, attirer des insectes auxiliaires et limiter la présence d'adventices. De plus, pour éviter la concurrence entre les plantes, on pense à la profondeur d'enracinement, aux besoins d'ensoleillement, de nutriments et d'eau des plantes que l'on veut cultiver. Ce sont tous ces critères qui ont permis d'élaborer les quatre associations de cultures A, B, C et D.

Par ailleurs, il ne faut pas uniquement penser aux plantes que l'on cultive à un instant donné mais il faut aussi réfléchir à celles que l'on a mis avant et celles qui viendront après.

Il est donc prévu que chaque année les associations changent d'emplacement, selon le schéma présenté sur la figure 5.

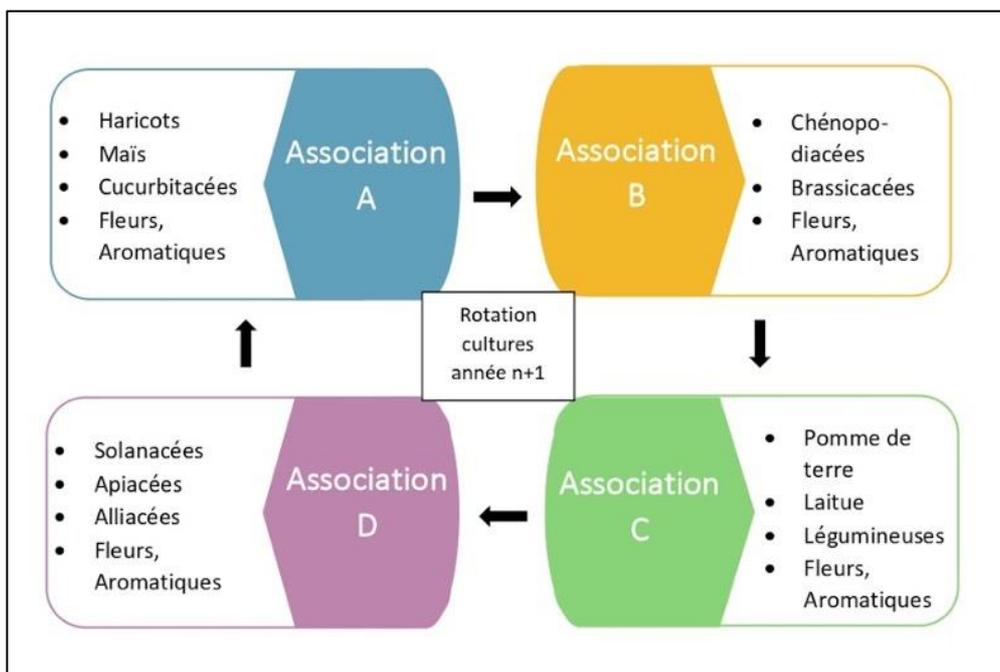


Figure 5 : Succession d'associations de cultures prévue au Tipi dans les zones réservées aux essais agronomiques

Dans les carrés potagers, 2 carrés par type de substrat sont consacrés à chaque association. Dans les bottes de paille, chaque association couvre 4 bottes. Le plan de la répartition des associations de cultures dans les carrés potagers et dans le jardin en bottes de paille est présenté en annexes 1 et 2. Chaque espace a la même densité de plantation, le nombre de plantes par association étant détaillé dans le tableau 6 ci-dessous :

Association A	Association B	Association C	Association D
<ul style="list-style-type: none"> -Melon: 1 par carré - 1 pour 2 bottes de paille -Tagettes: 2 par carré - 1 pour 2 bottes de paille -Courge: 1 par carré - 1 pour 2 bottes de paille -Basilic: 2 par carré - 2 par botte de paille (1 Tulsi+1 Citron) -Haricot: 3 poquets à côté de chaque tournesol (semé) -Thym: 1 par carré, aucun dans les bottes de paille 	<ul style="list-style-type: none"> -Patate douce: 2 par carré/1 par botte de paille -Chou: 4 par carré/2 par botte de paille -Radis: Semés entre les plantes hautes -Persil: 2 par carré/ 1 par botte de paille (1 plat+1 frisé) 	<ul style="list-style-type: none"> -Capucine: 1 par carré/ 1 pour 2 bottes de paille -Menthe: 2 par carré/1 par botte de paille (variétés mélangées) -Pomme de terre: 2 par carré/1 par botte de paille -Romarin: 2 par carré/1 par botte de paille -Petits pois: 3 poquets à la base de chaque tuteur 	<ul style="list-style-type: none"> -Soucis: 2 par carré/ 1 par botte de paille -Carotte: Sous tuteurs : croix de carottes -Basilic: 2 par carré/ 1 par botte de paille (1 Tulsi+1 Citron) -Piments: 2 par carré / 1 par botte de paille (Cayenne) -Tomate: 2 par carré / 1 par botte de paille (1 Russe Noire+1 Marzano) -Poireaux: 8 par carré / 4 par botte de paille

- Tournesol : 2 par carré/ 1 par botte de paille (semé)			
--	--	--	--

Tableau 6 : Détail des végétaux cultivés pour chaque association de cultures

Les plantations et les semis des différents végétaux cultivés ont été réalisés simultanément dans les différents substrats : le 15/07/2020 pour les plantations et le 17/07/2020 pour les semis.

2.1.2. Mesure du développement des végétaux cultivés et de la production d'une partie des cultures

Compte tenu de la mise en place tardive des cultures au Tipi (juillet 2020), je n'étais pas sûre de pouvoir obtenir des résultats de rendement. J'ai donc, dans un premier temps, mis en place un suivi de la croissance des végétaux. J'ai également réalisé des photographies de tous les carrés potagers et bottes de paille à plusieurs dates afin de pouvoir les comparer qualitativement. Finalement, j'ai pu obtenir quelques données de rendement.

2.1.2.1. Mesure du développement des végétaux cultivés

Chaque semaine j'ai observé l'avancée du développement des plantes cultivées dans les 6 modalités de substrats.

Dans un premier temps, je me suis concentrée sur les plantes ayant été semées directement et sur leur germination. J'ai ainsi pu déterminer pour les tournesols, les haricots et les petits pois:

- La capacité germinative : « nombre total de graines ayant germé pendant la durée du test ramené au nombre de graines mises en germination » (Vernay *et al.*, 2009)
- La vitesse de levée de la graine : nombre de jours entre le semis et la levée (sortie de terre des germes) de la moitié des semences ayant germé.

J'ai considéré que la graine avait levé lorsque je voyais dépasser le germe du paillage.

Ces mesures n'ont pas été réalisées pour les radis car il était trop compliqué de savoir combien de graines avaient été semées.

J'ai également réalisé des observations qualitatives du développement des plantes. Cela a consisté en une observation quotidienne de leur état, donnant lieu à une description de l'état des plantes et une comparaison de leur développement. J'ai également pris en photo chaque association sur chaque substrat à 5 semaines d'écart pour pouvoir en comparer le développement et le couvert végétal dans chaque modalité.

Ces observations mêlent des appréciations suggestives du développement des plantes basées sur leur aspect visuel : étendue du feuillage, couleur des feuilles, couleur de la tige, présence/absence de fleurs, présence/absence de fruits ; et des appréciations basées sur les données que j'ai collectées lors de mes observations (du 17/07/2020 au 14/08/2020) : nombre de fleurs, nombre de fruits, nombre de plants morts. L'ensemble de ces observations m'a permis d'évaluer globalement le développement des végétaux pour chaque modalité de substrat. J'ai finalement instauré une notation de la qualité du développement des plantes allant de - - à + + avec pour valeur neutre 0 et pour valeurs intermédiaires - et +. Cela m'a permis de classer les performances des différentes modalités de substrats en terme de développement des végétaux cultivés.

2.1.2.2. Mesure de la production

J'ai pu effectuer les premières récoltes le 25/08/2020. Seules quelques cultures sont concernées : tomate, piment, radis, melon, petit pois. Les radis sont de bons indicateurs car ils ont un cycle court que j'ai pu observer entièrement.

Les récoltes ont été pesées à l'aide d'une balance de cuisine mécanique et les résultats obtenus ont été notés dans un carnet de récolte tel que présenté sur les photos de la figure 6 ci-dessous :

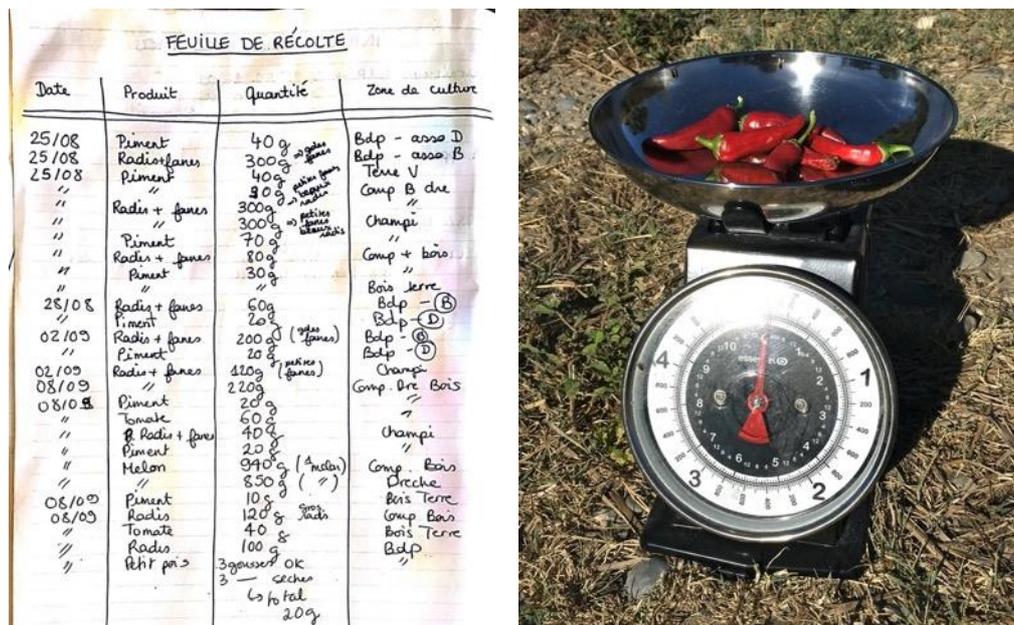


Figure 6 : Carnet de récolte et balance utilisés pour les récoltes au Tipi

J'ai choisi de ne pas calculer de rendement agricole classique (quantité récoltée pour une plante / surface cultivée pour cette même plante) car les associations de cultures mélangent plusieurs cultures sur une petite surface, ce qui complique le calcul. J'ai simplement utilisé les données de récolte sans les rapporter à une surface puisque chaque modalité a la même surface par association et la même densité de plantation. Il est donc possible de comparer les résultats de production entre les différents substrats testés.

2.1.3. Mesure de la quantité de ressources requise pour chaque modalité

Afin de déterminer si les différentes modalités demandent la même quantité de ressources, j'ai mesuré les besoins en substrat, en eau et en fertilisation. Pour les besoins en substrats, j'ai noté le volume de chaque élément parental des différents technosols. Idem pour les besoins en fertilisants. Concernant les besoins en eau, j'ai noté le temps d'arrosage requis chaque jour pour chaque espace ainsi que le débit d'eau ce qui m'a permis d'estimer un volume d'eau d'irrigation par m² pour les carrés potagers ainsi que pour les bottes de paille.

2.1.4. Mesure de la charge de travail demandée par chaque espace

Afin de déterminer si certains espaces demandent plus de travail que d'autres, j'ai évalué le temps de travail qui leur a été consacré et le nombre de personnes mobilisées. Pour cela j'ai séparé le temps de travail consacré à l'élaboration, à la mise en place et à l'entretien de ces différents espaces. Comme pour les autres résultats agronomiques, je me suis concentrée sur le jardin en bottes de paille et les carrés potagers.

2.1.5. Évaluation de la diversité de bio-agresseurs et d'adventices sur chaque espace

Dans le but de connaître les potentielles relations qui existent entre les différents substrats et la présence de ravageurs et d'adventices, j'ai quotidiennement observé l'état de santé des cultures. Pour l'identification des adventices, je me suis aidée de l'application mobile PlantNet version 3.0.7. Pour ce qui est des bio-agresseurs, j'ai utilisé l'outil en ligne E-Phytia développé par l'INRAe. Ce dernier permet d'identifier les bio-agresseurs d'après les symptômes observés sur les plantes. L'ensemble de ces données m'a permis d'évaluer la diversité de bio-agresseurs et d'adventices sur les bottes de paille et sur les carrés potagers.

2.2. Analyse du modèle économique de la structure

Afin de déterminer l'importance dans le modèle économique du Tipi des différents espaces et des différentes activités dont ils sont les supports, j'ai étudié les diverses sources de dépenses et de recettes de la structure. Compte tenu du caractère particulier de l'année 2020 (crise Covid-19 et installation de la MFU) j'ai choisi de me concentrer sur le budget prévisionnel de l'année 2021, une fois que les dépenses d'installation auront été faites, que la majorité des dépenses sera du fonctionnement et que l'accueil du public pourra se faire normalement.

- (i) J'ai tout d'abord évalué les sources de dépenses de la micro-ferme en me basant sur les budgets rédigés par les Jeunes Pousses et sur mes observations de terrain.
- (ii) Puis, j'ai évalué ce que pourrait rapporter la vente de la production agricole si elle était partiellement ou totalement vendue. Pour cela j'ai d'abord calculé la surface agricole utile (SAU) totale du Tipi qui comprend les carrés potagers, le jardin sur bottes de paille et le mandala avec les buttes de permaculture. Je n'ai pas inclus la forêt comestible car les arbres ne devraient pas donner de fruits avant plusieurs années. Pour déterminer la SAU, j'ai pris la surface totale mise en culture de chaque espace, sans compter les chemins de passage. Pour évaluer ce que pourrait produire le Tipi, je me suis basée sur un système de paniers puisque c'est ce qui est envisagé par les Jeunes Pousses. Le système de paniers correspond à la vente hebdomadaire de paniers de produits de la ferme dont la composition est choisie par l'exploitant. J'ai choisi la ferme urbaine Suzanne développée par Cultures en Ville à Paris comme référence. Cette ferme en toiture a une SAU de 570 m² qu'elle cultive sur des technosols recréés sur une inspiration permacole³. Cela m'a semblé suffisamment proche de la production agricole du Tipi pour servir de référence. Concernant les prix, j'ai utilisé plusieurs références que sont les prix pratiqués pour des paniers de légumes issus de l'agriculture urbaine et les prix pratiqués pour des paniers de légumes bio à Avignon. En effet, il est important de tenir compte du fait que les avignonnais ne sont pas familiers avec l'agriculture urbaine et qu'ils ne sont pas forcément prêts à payer autant que les initiés.
- (iii) Par la suite, je me suis penchée sur l'apport financier des activités para-agricoles pratiquées au Tipi telles que la vente de boissons et de nourriture, les ateliers, les journées « team-building » et les stages de formation.
- (iv) J'ai ensuite regroupé l'ensemble des demandes de subventions réalisées pour l'année 2021 afin d'évaluer la part des ressources provenant des subventions publiques et privées.
- (v) J'ai finalement combiné toutes ces informations pour réaliser un budget prévisionnel pour l'année 2021 et j'ai déterminé quelle part chaque activité prenait dans le budget du Tipi. Ce

³ <https://www.culturesenville.fr/ferme-urbaine/paris/>

budget prévisionnel ainsi que l'ensemble des graphiques qui en découlent ont été réalisés avec le logiciel Excel.

- (vi) Tout au long de cette évaluation, j'ai mis en lumière les différentes stratégies mises en œuvre par les Jeunes Pousses pour assurer la viabilité du Tipi.

2.3. Analyse de la perception des usagers de la diversité d'espaces et d'activité au Tipi

2.3.1. Élaboration du guide d'entretien à destination des usagers de la micro-ferme

Afin de connaître les impressions des usagers du Tipi sur la diversité d'espaces de la micro-ferme, j'ai élaboré un guide d'entretien sur lequel j'ai basé mes entretiens avec les usagers.

J'ai choisi de conduire des entretiens semi-directifs en posant des questions ouvertes afin de créer une discussion et donc de pouvoir récolter le plus de données possibles sur le ressenti et la perception du lieu (Combessie, 2007). Ces entretiens ont été réalisés au Tipi afin que les répondants puissent se référer directement à ce qu'ils observent. Pour chaque personne interrogée, j'ai proposé que nous nous asseyons à l'ombre afin de conduire l'entretien de façon confortable et donc de permettre au répondant d'être à l'aise pour répondre en détails à mes questions.

Le questionnaire présenté en annexe 3 est celui sur lequel j'ai basé mes entretiens. Il comprend 16 questions réparties en deux catégories : des questions sur le Tipi et ses différents espaces puis des questions sur l'identité du répondant. Cette deuxième catégorie permet dans l'analyse des résultats d'établir des liens entre les types de répondants et les réponses obtenues. La rédaction du guide d'entretien s'est faite en trois temps. Une première version a été soumise à mon enseignant tuteur et à Paul-Arthur qui y ont chacun apporté des modifications. J'ai ensuite modifié moi-même cette deuxième version après avoir testé le questionnaire et avoir réalisé que certaines questions ne paraissaient pas claires lorsqu'elles étaient posées aux usagers. La version finale est celle de l'annexe 3.

Lors des entretiens, j'ai fait le choix de ne pas enregistrer les discussions mais de prendre en notes sur un carnet les éléments clefs dans les réponses des personnes interrogées. Je considère que la présence d'un enregistreur peut mettre la personne interrogée mal à l'aise, c'est pourquoi j'ai choisi de ne pas en utiliser. De plus, j'ai choisi des questions courtes et qui se veulent simples afin que chacun puisse se sentir légitime d'y répondre. Le but n'est pas d'interroger les usagers sur leurs connaissances des différentes techniques de cultures employées au Tipi mais de comprendre leur perception, leur ressenti et leurs attentes vis à vis de la micro-ferme.

Ces entretiens se sont tenus du 26/07/2020 au 06/09/2020. 17 personnes ont été interrogées. Les personnes interrogées ont été choisies de façon à répartir équitablement les bénévoles et les visiteurs. En effet, les bénévoles aidant à la construction de la MFU sont parties prenantes du projet et ont donc une vision différente du lieu. De plus, pour trouver des personnes avec qui m'entretenir le facteur charge de travail a été déterminant. Effectivement, certaines journées sur le terrain ont été très denses en termes de travail à réaliser et je n'avais pas de temps à consacrer aux entretiens.

2.3.2. Analyse des résultats des entretiens

J'ai dans un premier temps établi un descriptif des usagers interrogés afin de connaître leur profil.

Par ailleurs, les entretiens semi-directifs réalisés étant qualitatifs et leur nombre étant relativement peu élevé, je n'ai pas pu faire d'analyse statistique poussée des réponses. J'ai choisi d'établir un codage des réponses de façon à pouvoir dégager des tendances dans ce qui m'a été dit. Pour cela, j'ai établi pour chaque question posée des grandes catégories de réponse comme on peut le voir dans les tableaux récapitulatifs de l'annexe 9. J'ai ensuite reporté le nombre de réponses obtenues pour chaque catégorie

au sein de chaque question, ce qui m'a permis d'avoir plusieurs représentations graphiques des résultats. J'ai également choisi de faire apparaître des citations extraites des entretiens lorsque celles-ci me paraissaient particulièrement pertinentes et révélatrices de la pensée du répondant (Adams, 2005).

3. Étude des performances agronomiques des différents modes de culture

3.1. Résultats

3.1.1. Développement des végétaux et production

3.1.1.1. Capacité germinative

La capacité germinative des tournesols, haricots et petits pois ayant été semés dans les 6 modalités de substrats différentes est présentée dans le tableau 7 ci-dessous.

	Terre végétale (TV)	Bois broyé + terre végétale (BTV)	Bois broyé + compost (BC)	Bois broyé + drêche de bière + compost (BDC)	Bois broyé + résidu de champignonnière + compost (BCC)	Botte de paille (BDP)
Tournesol	100%	100%	100%	100%	50%	100%
Haricot	100%	91%	18%	72%	18%	100%
Petit pois	75%	0%	0%	12,5%	0%	100%

Tableau 7 : Capacité germinative des tournesols, haricots et petits pois semés dans les 6 modalités de substrats

Pour les plantes semées directement, on voit que c'est dans les bottes de paille que la capacité germinative est toujours maximale. On voit également que le témoin obtient de bons résultats tout comme les modalités BTV et BDC. La modalité ayant les plus mauvais résultats de capacité germinative est BCC, elle est notamment la seule à ne pas avoir une capacité germinative de 100% pour le tournesol. On notera par ailleurs que les tournesols ont quasiment tous germés dans tous les substrats alors que presque aucun petit pois n'a germé.

En outre, aucune des carottes ayant été semées n'a germé.

3.1.1.2. Vitesse de levée des semences

Le tableau 8 ci-dessous présente les résultats de vitesse de levée des semences pour le tournesol, le haricot et le petit pois dans les 6 modalités.

	Terre végétale (TV)	Bois broyé + terre végétale (BTV)	Bois broyé + compost (BC)	Bois broyé + drêche de bière + compost (BDC)	Bois broyé + résidu de champignonnière + compost (BCC)	Botte de paille (BDP)
Tournesol	4 jours	4 jours	4 jours	4 jours	4 jours	4 jours
Haricot	5 jours	5 jours	5 jours	6 jours	13 jours	4 jours
Petit pois	8 jours	-	-	28 jours	-	12 jours

Tableau 8 : Vitesse de levée des semences de tournesol, haricot et petit pois semées au Tipi dans les 6 modalités de substrats différentes

On voit sur le tableau 8 que l'on a une vitesse de levée très homogène pour le tournesol alors qu'il y a de grandes disparités pour les petits pois (vitesse 3,5 fois supérieure pour TV par rapport à BDC par exemple). De manière générale, on retrouve le même résultat que pour la capacité germinative : ce sont les modalités témoin et BDP qui ont les meilleurs résultats. BCC a les vitesses les plus lentes (3,25 fois plus lent pour le haricot que BDP).

3.1.1.3. Observations qualitatives du développement des végétaux cultivés

L'évolution des végétaux cultivés est visible sur les images du tableau 9 pour l'association de cultures A et les annexe 4, 5 et 6 pour les trois autres associations de cultures.

	Images prises le 16/07/2020	Images prises le 21/08/2020
B D P		

B
T
V



B
C
C



B
C



B
D
C





Tableau 9 : Évolution des différents végétaux cultivés pour l'association A dans les 6 substrats différents étudiés

Ce tableau ainsi que ceux des annexes 4, 5 et 6 permettent de comparer l'évolution des plantes, entre le 16 juillet et le 21 août 2020, au sein d'une même modalité de substrat et entre les différentes modalités.

On voit pour l'association A qu'il y a une grande disparité dans le développement des plantes. Alors que le couvert végétal a très fortement augmenté dans les modalités BDP, BCC, BC et BDC, on observe peu voire pas de développement pour certaines plantes dans les modalités TV et BTV. Cet effet est accentué par la différence nette de développement des tournesols et des cucurbitacées. Ce sont dans les modalités BDP et BDC que leur développement a été le plus rapide et le plus grand. Cependant, j'ai pu observer que les haricots qui étaient censés s'accrocher et grimper sur les tiges des tournesols ont arrêté leur croissance lorsqu'ils se sont retrouvés recouverts par le feuillage des cucurbitacées. C'est dans la modalité BCC qu'ils se sont le mieux développés, sans tournesol. Dans les modalités TV et BTV les haricots n'ont pas survécu. Pour ce qui est des melons, les premiers plants à avoir fleuri sont ceux de la modalité BDC. Quatre modalités ont vu des fruits se produire : BDP, BCC, BC et BDC.

Concernant l'association B, le premier résultat visible est le développement du feuillage des patates douces. Il couvre la totalité de la surface sur les bottes de paille et s'étale jusqu'à sortir des carrés potagers dans les modalités BCC, BC et BDC. En revanche, comme pour l'association A, on observe que le développement du couvert végétal est bien plus faible dans les modalités TV et BTV que dans les autres. Par ailleurs, les radis se sont développés plus rapidement dans BDP : ils ont atteint le stade 4 feuilles en 11 jours alors que tous les autres n'en étaient qu'au stade cotylédons. En outre, aucune récolte n'a été possible pour les radis dans les modalités TV et BTV : les feuilles ont jauni au bout de 3 semaines

et les plants sont morts. Pour ce qui est des choux, ils se sont peu développés dans la majorité des modalités, sauf dans BDP où un chou rave s'est formé.

Au sein de l'association C, on observe que le couvert végétal ne s'est pas autant développé que dans les autres associations, ce qui est normal puisque les plantes choisies pour cette association n'ont pas de feuillage rampant aussi étendu que celui des associations précédentes. On voit que les capucines se sont bien développées dans la modalité BDP mais assez mal dans les autres. Elles n'ont pas survécu dans la modalité BTV notamment : les plants sont morts au bout de 3 semaines. Les menthes et le romarin ont survécu dans toutes les modalités. Pour ce qui est des petits pois, ils ont formé 3 gousses dans la modalité TV et 6 dans BDP. Ils n'ont pas formé de gousses dans BDC et n'ont pas germé dans les autres modalités.

Dans l'association D, j'ai observé des difficultés de survie des plants pour plusieurs modalités. Des plants de tomates morts ont dû être remplacés dans les modalités BC, BCC, BTV et TV. Concernant les piments, des fruits ont pu être récoltés dans toutes les modalités. Les plants n'ont pas eu de difficultés de survie ni de développement. En revanche, aucune carotte n'a germé dans aucune des modalités. Pour ce qui est des poireaux, ils se sont globalement peu développés entre le stade auquel ils ont été plantés et mes dernières observations (7 semaines). Visuellement, il semblerait que le couvert végétal global se soit le plus développé dans les modalités BDP, BCC et BDC. Il semble particulièrement peu développé dans la modalité TV.

Si je synthétise ces observations qualitatives en les convertissant en valeurs sur une échelle allant de - - à + +, j'obtiens le tableau 10 suivant :

	Terre végétale (TV)	Bois broyé + terre végétale (BTV)	Bois broyé + compost (BC)	Bois broyé + drèche de bière + compost (BDC)	Bois broyé + résidu de champignonnière + compost (BCC)	Botte de paille (BDP)
Étendue du couvert végétal	--	-	+	++	++	++
Aspect général du feuillage	-	-	+	++	++	++
Production de fleurs / fruits	-	-	+	+	+	++
Survie des plants	--	--	0	++	+	++
Développement des végétaux cultivés (moyenne des 4 critères)	--	-	+	++	+	++

Tableau 10 : Synthèse de l'appréciation qualitative du développement des végétaux cultivés dans les six modalités de substrats différentes

On voit dans le tableau 10 que ce sont dans les modalités BDP et BDC que les végétaux semblent se développer le mieux. A l'inverse, la modalité TV semble être la moins propice au développement secondaire des plantes bien qu'elles soient propices à leur germination. Les valeurs extrêmes inférieures apparaissent en rouge dans le tableau et les valeurs supérieures extrêmes apparaissent en vert.

3.1.1.4. Récolte et résultats de production

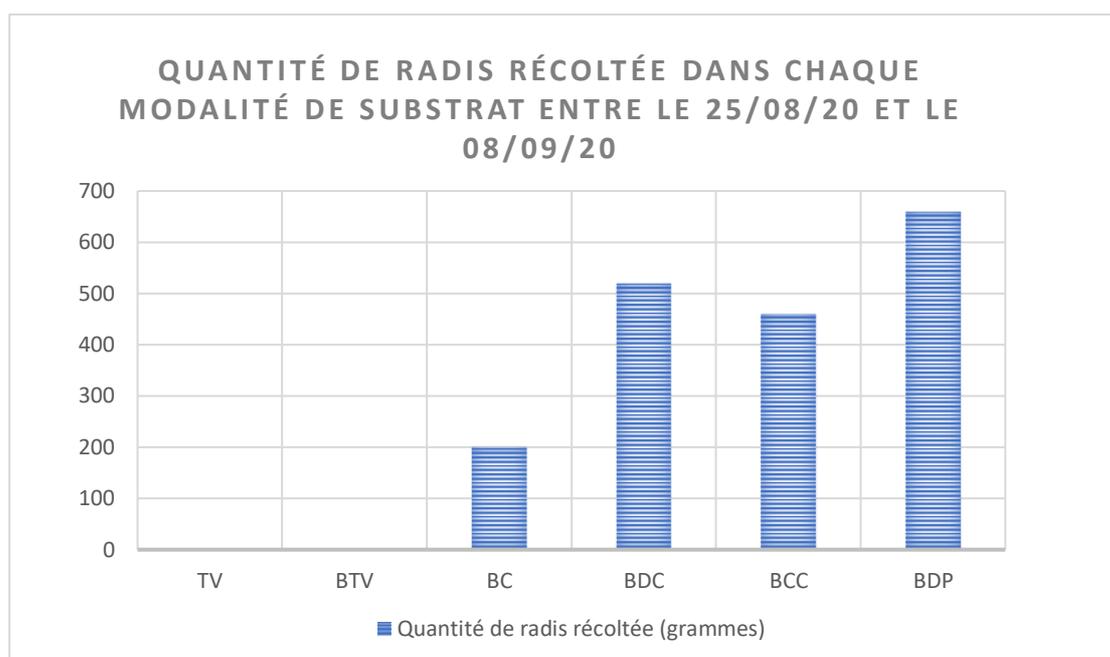
L'ensemble des quantités de fruits et légumes récoltés dans les six modalités de substrats est présenté dans le tableau 11 qui suit. Les valeurs maximales apparaissent en vert.

	TV	BTV	BC	BDC	BCC	BDP
Radis + fanes	0g	0g	200g	520g	460g	660g
Piment	40g	40g	30g	40g	90g	80g
Tomate	0g	40g	0g	60g	0g	60g
Melon	0g	0g	940g	850g	0g	0g
Petit pois	0g	0g	0g	0g	0g	20g

Tableau 11 : Quantités de fruits et légumes récoltées en grammes pour chaque modalité de substrat entre le 25/08/2020 et le 08/09/2020

On observe que c'est dans la modalité BDP que l'on retrouve le plus de valeurs supérieures extrêmes. L'ensemble des données de récolte est présenté en annexe 7.

La quantité totale de radis récoltée pour chaque modalité est présentée sur le graphique 1 ci-dessous. Le radis est le seul légume dont j'ai pu suivre la totalité du cycle (du semis à la récolte) durant ce stage.



Graphique 1 : Quantité de radis récoltée (en gramme) dans chaque modalité de substrat entre le 25/08/20 et le 08/09/20

On voit que c'est dans la modalité BDP que la plus grande quantité de radis a été récoltée, suivie de BDC et BCC. Aucun radis n'a été récolté dans TV ni BTV.

Pour nuancer ce résultat, je me dois de faire remarquer que les radis ont été pesés avec leurs fanes car celles-ci sont comestibles, mais qu'en fonction des modalités la proportion radis/fanes n'était pas toujours la même : les radis de BCC étaient ronds, bien formés et avec de petites fanes alors que ceux de BDP avaient de grandes fanes et avaient des formes plus hétérogènes.

Pour synthétiser l'ensemble de ces résultats sur le développement des végétaux et la production au sein des différentes modalités de substrat, je dirais que :

- Les modalités BDP et BDC ont globalement de meilleurs résultats que les autres, hormis pour la capacité germinative.
- Les modalités TV et BTV ont de bons résultats de capacité germinative mais de mauvais résultats pour l'ensemble des autres critères évalués.
- Les modalités BCC et BC ont obtenus de bons résultats, avec une production de radis supérieure pour BCC.
- La modalité TV n'a pas rempli son rôle de témoin, ses performances étant trop mauvaises.

3.1.2. Consommation de ressources

3.1.2.1. Substrat

La mise en place du jardin en bottes de paille demande un élément de substrat principal que sont les bottes de paille. Elles ont été achetées à un centre équestre de la région. Chaque botte de paille a un volume de 0,25m³. La durée de vie d'une botte de paille mise en culture excède rarement 2 ans car les bottes s'affaissent du fait de leur fermentation et du poids des végétaux cultivés.

Concernant la culture en lasagnes dans les carrés, les quantités de matériaux nécessaires sont les suivantes :

- TV : 0,2 m³ de terre végétale, pour 1 carré

- BTV : 0,07 m³ de bois broyé + 0,13 m³ de terre végétale, pour 1 carré
- BC : 0,07 m³ de bois broyé + 0,13 m³ de compost, pour 1 carré
- BDC : 0,07 m³ de bois broyé + 0,07 m³ de drèche de bière + 0,07 m³ de compost
- BCC : 0,07 m³ de bois broyé + 0,07 m³ de résidu de champignonnière + 0,07 m³ de compost

On voit que les modalités des carrés potagers demandent plus de matériaux différents que pour la culture sur bottes de paille, cependant une fois que ces technosols sont installés ils ne demandent pas à être entièrement renouvelés tous les ans. L'épaisseur du technosol devrait diminuer de 10 à 20% par an du fait de la lixiviation et de la biodégradation des matériaux (Grard, 2017). De plus, hormis la terre végétale, tous ces matériaux parentaux sont initialement des déchets de la ville et cela permet donc de leur donner une seconde vie.

Pour 1 m² de SAU sur bottes de paille, il faut 2 bottes soit 0,5 m³ de substrat alors que pour 1 m² de SAU dans un carré potager, il faut 0,2 m³ de substrat. Attention toutefois, cela est possible dans le cas du Tipi car les carrés n'ont pas de fond et que le technosol est en contact avec le sol. Les bacs potagers isolés du sol ont généralement des volumes plus grands car les plantes ne peuvent pas du tout accéder au sol sur lequel ils sont posés.

3.1.2.2. Eau

La consommation d'eau s'est faite en deux temps : en amont de la plantation et une fois la plantation effectuée.

- Pour la modalité BDP : chaque botte de paille a été arrosée quotidiennement pendant 10 jours avant la plantation, afin de permettre à la paille de fermenter. Ensuite, les cultures sur bottes de paille ont été arrosées tous les jours sauf le dimanche jusque fin juillet puis un jour sur deux jusqu'à la fin de mon stage. Lorsqu'il a plu l'arrosage n'a pas été fait mais cela est anecdotique car il a très peu plu sur l'ensemble de la période d'étude : 1,2 mm en juillet et 28,8 mm en août 2020.
- Pour les cinq autres modalités, situées dans les carrés potagers, l'arrosage a démarré trois jours avant les plantations de façon à avoir un substrat bien humide et à réactiver le compost. Ensuite, les carrés ont été arrosés à la même fréquence que les bottes de paille.

L'irrigation a entièrement été réalisée au tuyau durant la période d'étude. Pour une botte de paille, l'eau coule du tuyau durant 25 secondes. Le débit d'eau étant de 1,1 L/s cela revient à utiliser 27 L d'eau pour l'irrigation d'une botte de paille chaque jour. Pour un carré potager, la durée d'irrigation est de 45 secondes. On obtient donc un volume de 49,5 L d'irrigation par carré et par jour.

Cela revient à devoir, en été, irriguer chaque jour les bottes de paille à raison de 54 L/m² (540 m³/ha) de SAU et les carrés potagers à raison de 49,5 L/m² (495 m³/ha) de SAU. Au mois d'août cette irrigation a été divisée par deux puisque l'arrosage a été fait un jour sur deux.

On constate donc que pour une même surface les carrés potagers sont moins irrigués que les bottes de paille. Par ailleurs, la culture sur botte de paille demande aussi une plus grande quantité d'eau en amont de la mise en place des cultures.

3.1.2.3. Fertilisants

La seule modalité ayant demandé l'emploi de fertilisant est la modalité BDP. La fertilisation s'est faite avec de la drèche de bière humide récupérée gratuitement auprès de la brasserie avignonnaise La Comédienne. Cette fertilisation a eu pour but d'activer la fermentation de la paille en prévision de la mise en culture des bottes. Au total, 19 sacs de 20kg de drèche ont été étalés sur la surface des 83 bottes de paille. Cela revient à apporter 9,16kg de drèche humide par m² de botte de paille.

3.1.3. Charge de travail

L'élaboration des espaces « jardins sur botes de paille » et « carrés potagers » a mobilisé deux personnes à temps plein durant 5 jours. Cela a consisté à réaliser de la bibliographie, élaborer le plan des différents espaces sur SketchUp et définir les protocoles de mise en place de ces espaces. Pour ce qui est de l'approvisionnement des différents matériaux parentaux, la recherche a été plus longue pour les carrés potagers que pour les botes de paille puisqu'il y avait plus de matériaux à se procurer. Cela est à rajouter à la charge de travail.

La mise en place du jardin sur botes de paille a demandé :

- 5 personnes pendant 1/2 journée (3,5h) pour la disposition des botes de paille = 5x3,5 heures de travail
- 1 personne pendant 1 heure pour l'irrigation pré mise en culture durant 10 jours = 10 x1 heures de travail
- 4 personnes pendant 2 x 30 minutes pour l'étalage de la drèche humide = 4 x 2 x 0,5 heures de travail
- 4 personnes pendant 1 journée (7h) pour la plantation = 4 x 7 heures de travail

Au total, cela représente 59,5 heures de travail pour une personne pour la mise en place de cet espace dont la SAU est de 41,5m². Rapporté au m² cela donne : 1h25 / personne / m² de bote de paille à installer. En outre, les dix jours de fermentation pré mise en culture ne sont pas compressibles.

La mise en place de l'espace des carrés potagers a demandé :

- 4 personnes pendant 5 heures pour la préparation du sol
- 2 personnes pendant 1h30 pour le montage des cadres en bois
- 5 personnes pendant 1 journée pour le remplissage des carrés
- 1 personne pendant 45 minutes pour l'irrigation pré mise en culture durant 3 jours
- 4 personnes pendant 1 journée pour la plantation

Au total, cela revient à 88h15 pour la mise en place de cet espace dont la SAU est de 40m². Rapporté au m² cela donne : 2h13 / m² de carré potager à installer.

La mise en place des carrés potagers est donc plus longue que celle des botes de paille. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les carrés potagers restent en place pendant plusieurs années alors que le jardin sur botes de paille doit être refait tous les ans.

Concernant la charge de travail quotidienne une fois les cultures mises en place, elle est relativement similaire pour les deux espaces et consiste en : l'irrigation, la surveillance de l'état de santé des plantes, le désherbage et la récolte.

3.1.4. Bio-agresseurs et adventices

J'ai pu observer plusieurs types de bio-agresseurs et d'adventices dans les différentes modalités de substrat au cours de cette étude.

Tout d'abord, dans la modalité BDP, j'ai observé :

- Des germes issus des grains présents dans la paille, du panic et du pourpier
- Le virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV)
- Des pucerons, des larves de mouches et des punaises
- Des champignons divers ainsi que des myxomycètes

Cela est illustré par la figure 7 ci-dessous.



Figure 7 : Illustration des bio-agresseurs rencontrés dans la modalité BDP (*de g-à-d et de h-en-b* : *virus de la mosaïque jaune de la courgette, myxomycète, champignons, panic*)

Dans les carrés potagers, j'ai pu observer :

- Le virus de la mosaïque jaune de la courgette pour les modalités BC, BCC et BDC
- Du panic dans toutes les modalités
- Des pissenlits pour les modalités BC et BDC
- Du pourpier pour les modalités BTV et BCC
- Des rejets de bambous issus des tuteurs dans toutes les modalités
- De punaises dans toutes les modalités
- Des champignons dans toutes les modalités

Ces observations sont synthétisées dans le tableau 12 qui suit.

	TV	BTV	BC	BCC	BDC	BDP
Nombre d'espèces d'adventices différentes présentes	2	3	3	3	3	3
Nombre d'espèces d'insectes différentes présentes	1	1	1	1	1	3
Nombre de virus différents présents	0	0	1	1	1	1
Présence / absence de champignons	Présence	Présence	Présence	Présence	Présence	Présence
Présence / absence de myxomycètes	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Présence

Tableau 12 : Synthèse des observations de bio-agresseurs dans les différentes modalités de substrat

C'est dans la modalité BDP que j'ai observé le plus de bio-agresseurs différents.

3.2. Pistes d'explications et discussion

Pour résumer l'ensemble des résultats agronomiques collectés pour les six modalités, on peut dire que deux modalités semblent plus performantes que les autres : BDC et BDP. Elles paraissent plus propices au développement des végétaux cultivés mais ont tout de même des résultats différents en termes de bio-agresseurs, de charge de travail et de consommation de ressources. BDP attire plus de bio-agresseurs et consomme plus d'eau alors que BDC demande plus de travail à la mise en place et plus de matériaux différents pour sa conception. Ces deux modalités de substrat ont par ailleurs un point commun qui est la présence de drèche de brasserie dans leur composition. On peut donc penser que, de par ses propriétés propices au développement des micro-organismes, la drèche a permis une meilleure décomposition des matériaux parentaux du sol. En outre, il a été observé que les radis récoltés dans la modalité BDC avaient de grandes fanes et étaient moins bien formés que ceux récoltés dans la modalité BCC. On peut penser que cela est lié à la structure du technosol et à sa capacité à rendre les nutriments disponibles.

A l'inverse, les modalités TV et BTV ont présenté de mauvais résultats agronomiques en comparaison avec les autres modalités. Cela est problématique compte tenu du fait que la modalité TV devait servir de témoin dans cette étude. Après observation de l'aspect de la terre végétale utilisée, j'ai pu constater que cette dernière était très argileuse et formait comme un seul bloc très peu aéré dans les carrés potagers. Lors de l'irrigation j'ai constaté que l'eau avait du mal à s'infiltrer dans la terre et qu'une croûte se formait à la surface. On peut donc penser que le problème vient de la nature de la terre végétale qui aurait gagné à être ameublie. Un terreau aurait probablement fait un meilleur témoin.

L'absence de témoin fiable complique la comparaison des résultats avec une valeur de référence. On peut tout de même citer les travaux de B. Grard (2017) présentés en 1.1.2. et qui avancent que les lasagnes avec résidu de champignonnière présentent de meilleurs résultats que BC, TV et BTV. C'est ce qui était attendu et que j'ai pu observer au cours de cette étude. Cela ne permet pas d'avoir de comparaison pour les modalités BDP et BDC et il est compliqué de les comparer à du maraîchage en pleine terre car nous n'avons pas de données de rendement en kg/m².

Pour ce qui est de la consommation d'eau, la Chambre d'Agriculture de la région PACA recommande à Avignon d'irriguer les cultures maraîchères à hauteur de 90 à 185 mm par mois, en fonction des plantes, pour une année sèche (Chambre d'Agriculture PACA, 2014). Or, 1 mm = 10 m³/ha donc cela

équivalait à des recommandations allant de 900 à 1850 m³/ha par mois soit 30 à 62 m³/ha par jour. Cela est bien inférieur aux quantités d'eau qui ont été apportées (540 et 495 m³/ha respectivement pour les bottes de paille et les carrés potagers) cet été au Tipi. Même en irrigant un jour sur deux nous n'atteignons pas les recommandations. Cela est probablement dû à l'arrosage au tuyau qui est peu précis et déverse de grandes quantités d'eau en peu de temps. Ce problème pourra être réglé avec l'installation d'un système de goutte à goutte qui réduira également la charge de travail que constitue l'arrosage au tuyau. Par ailleurs, je tiens à ajouter que la surconsommation d'eau dans les micro-fermes est un phénomène déjà observé. Cela a été constaté dans le cadre des MFU étudiées par le projet SEMOIRS (Wirz, 2018).

Ainsi, il est compliqué de tirer des conclusions de ces résultats. De plus, des paramètres extérieurs autres que la composition des substrats ont pu influencer les données collectées, tels que : la détérioration des plantes par les visiteurs, l'ensoleillement variable d'un espace à l'autre, l'exposition au vent variable d'un espace à l'autre ou encore la température du sol.

En outre, les plantations se sont faites très tard dans la saison du fait du retard accumulé suite à la crise du Covid-19. Cela a eu pour conséquences que les plants qui nous ont été livrés étaient à un stade de développement avancé et que certains commençaient à donner des signes de faiblesses. Cela peut avoir eu une forte influence sur la survie des plants.

Pour finir, je dirais que ces résultats permettent d'observer qu'une diversité de substrats et de pratiques au sein d'une même micro-ferme urbaine apportent une diversité de résultats agronomiques. Certaines modalités comme BDP, BDC, BCC et BC semblent avoir de bonnes performances, avec une variabilité dans les points positifs et négatifs. Cela crée une complémentarité entre les espaces de cultures et permet de se prémunir contre les aléas, tels que certains bio-agresseurs ou les événements climatiques extrêmes. Ce qui affecte une modalité n'affecte pas forcément les autres, de même que certaines plantes se développent mieux dans une modalité qu'une autre. Cela permet d'optimiser la résilience globale des cultures de la micro-ferme tout en ayant une grande diversité cultivée.

Cependant, il est important de noter que cette étude s'est faite dans une seule micro-ferme, sur des surfaces très réduites. Les résultats avancés sont donc à considérer avec un certain recul car il faudrait reproduire cette expérience sous d'autres climats et sur de plus grandes surfaces pour pouvoir en tirer de réelles conclusions.

4. Étude de l'intérêt économique de la diversité d'espaces et d'activités au sein de la micro-ferme urbaine

4.1. Résultats

4.1.1. Sources de dépenses de la MFU

Les dépenses du Tipi s'articulent en achats de matières et fournitures, services, ressources humaines, communication, frais bancaires, sécurisation du lieu et investissements pour l'amélioration de la MFU.

Au sein des achats, on distingue les dépenses liées à l'activité événementielle et à l'accueil du public des dépenses liées à l'activité de production agricole. Ces dépenses se découpent ainsi :

- Dépenses liées à l'activité agricole : achat de plants/semences, arbres, et bottes de paille,
- Dépense liées à l'activité événementielle et à l'accueil du public : achat de boissons et de nourriture, achat de produits d'hygiène, achat de matériel pour les ateliers, etc.

Les services correspondent à l'assurance, à l'électricité, à l'accès à internet et à l'eau potable en plus des services ponctuels tels que les artistes ou conférenciers présents lors des évènements, la location de matériel son et lumière ou encore les déplacements et les formations. La communication passe par le financement d'un graphiste pour réaliser l'identité visuelle du lieu, son site internet et les affiches des évènements. La sécurisation correspond à l'emploi occasionnel de vigiles pour les évènements accueillant un large public. Pour finir, les investissements peuvent être divers, allant de l'achat d'une serre supplémentaire à l'achat d'une tireuse à bière.

En étudiant ces dépenses, j'ai pu constater plusieurs stratégies mises en place pour les minimiser. Tout d'abord, le loyer ne fait pas partie des dépenses puisque la mairie met gratuitement le terrain à disposition des Jeunes Pousses. Cela revient à économiser 30 000€ par an.

De plus, les dépenses liées à l'activité agricole sont limitées car une grande partie des matériaux utilisés sont récupérés gratuitement. Il en va de même pour les semences dont la majeure partie ont été données par le semencier Vilmorin dans le cadre des 48h de l'agriculture urbaine⁴. Le matériel de jardinage a également été en partie obtenu par don des bénévoles et amis des membres de l'association. Concernant les ressources humaines, il est prévu d'avoir 3 salariés rémunérés au SMIC en 2021 (56 988€ pour la totalité de l'année⁵) en plus de 3 employés en service civique durant 8 mois (2551,44€ pour les 8 mois⁶). Ces emplois permettent d'avoir une équipe quasi-permanente de 6 personnes au Tipi à moindre coût.

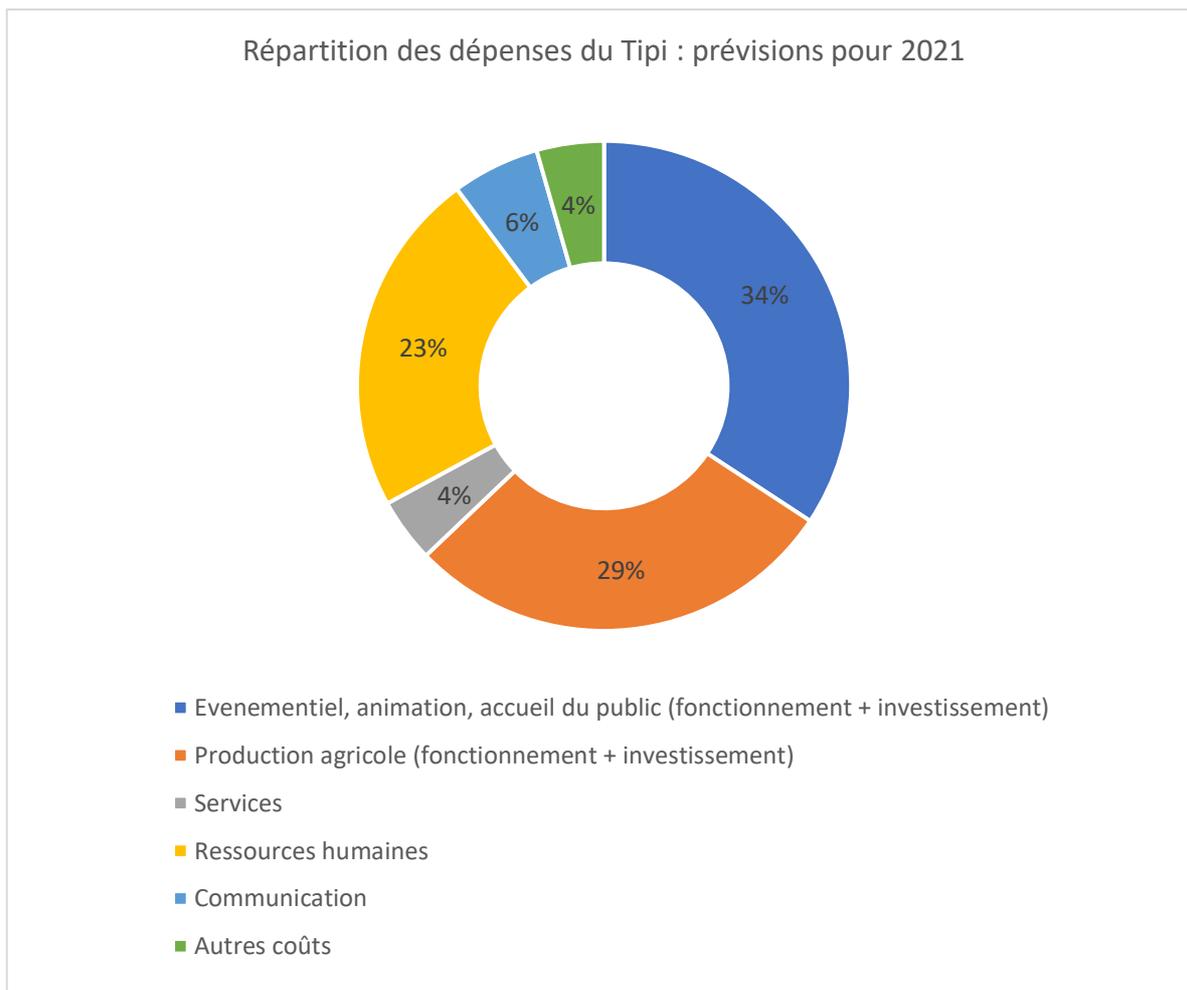
De plus, la part du travail non rémunéré n'est pas négligeable. Les Jeunes Pousses fédèrent une cinquantaine de bénévoles autour de leur projet de MFU, ce qui permet d'avoir régulièrement de la main d'œuvre non salariée. Lors des évènements, il faut compter 25 bénévoles répartis sur l'ensemble de la journée et de la soirée. Lors des chantiers participatifs organisés le week-end, le nombre de bénévoles présents sur une demi-journée varie de 5 à 25 personnes. Au quotidien, j'ai observé sur ma période d'étude que 2 à 5 bénévoles étaient présents chaque jour au Tipi. La contribution du bénévolat est estimée à 5000 heures par an, en tenant compte du fait que les bénévoles sont moins présents en hiver et au mois d'août. Cela correspond à une valorisation monétaire de 50150€ sur la base d'un SMIC horaire brut.

L'ensemble des dépenses est présenté dans le budget prévisionnel du Tipi que j'ai réalisé pour l'année 2021, en annexe 8. Le total des dépenses prévues pour l'année 2021 s'élève à 259 359,44 €. La répartition des postes de dépenses est présentée sur le graphique 2 ci-dessous.

⁴ <https://www.les48h.fr/>

⁵ <https://www.expert-comptable-tpe.fr/articles/cout-reel-travail-employe-smic-declare-en-france/>

⁶ <https://www.service-civique.gouv.fr/uploads/content/files/a2ce58c373918ca1c5d51fbb554633ae93f3b150.pdf>



Graphique 2 : Répartition des dépenses prévisionnelles du Tipi pour 2021

On voit sur le graphique 2 que le poste de dépenses majoritaire est l'activité d'accueil du public, suivi de l'activité de production agricole et des ressources humaines.

4.1.2. Sources de revenus de la MFU

4.1.2.1. *Évaluation du potentiel de vente des produits agricoles pour un système de paniers*

Il n'a pour l'instant pas été clairement défini dans le modèle économique de la MFU la part de la production agricole qui sera vendue et celle qui sera réservée aux bénévoles et aux membres de l'association.

En l'état actuel, le Tipi a une SAU de 239,5 m² qui se répartit ainsi : 41,5 m² pour le jardin en bottes de paille, 54 m² pour les carrés potagers et 144 m² pour le mandala et les 4 buttes de permaculture.

Pour évaluer le potentiel de vente que cette surface représente, j'ai choisi comme référence la ferme urbaine Suzanne développée à Paris par Cultures en Ville. Cette ferme a une SAU de 570m² et met en vente 70 paniers chaque semaine⁷. Le Tipi ayant une SAU 2,38 fois plus petite que la ferme Suzanne, on pourrait y produire environ 29 paniers par semaine si la totalité de la production agricole est destinée à la vente.

⁷ <https://www.culturesenville.fr/ferme-urbaine/paris/>

Pour savoir à quel prix ces paniers peuvent être vendus, j'ai réalisé une étude des prix pratiqués en agriculture urbaine en France et en agriculture biologique à Avignon spécifiquement. Cela est présenté dans le tableau 13 ci-dessous.

Provenance du panier	Composition/type de panier	Prix de vente
Ferme urbaine Suzanne, Paris	Un bouquet d'aromates + 4 variétés de fruits et/ou légumes différentes <i>Ex : 4 choux raves, 2 concombres, du chénopode blanc, un bouquet de fleurs, un assortiment de plantes aromatiques</i>	16€
Ferme urbaine Terre de Mars, Marseille ⁸	- 4 à 5 kg de fruits et légumes bio pour un panier « duo » - 7 à 8 kg de fruits et légumes bio pour un panier « famille »	15€ pour un panier duo / 25€ pour un panier famille
Alma, boutique de produits issus de l'AU, Paris ⁹	Pas de panier type, cela dépend des quantités disponibles	15€
Ferme en AB de l'association Semailles, Avignon ¹⁰	- Un panier moyen - Un grand panier	10,80€ pour le moyen / 18€ pour le grand
La ferme aux Gus (maraîchage en AB), Avignon	- Panier solo : pour 1 personne pendant 1 semaine - Panier duo : pour 2 personnes pendant 1 semaine - Panier famille : pour 4 personnes pendant 1 semaine - Gros panier	10€ le panier solo / 15€ le duo / 20€ le panier famille / 30€ ou plus le gros panier

Tableau 13 : Prix de vente de différents paniers de légumes, en AU ou en AB

En regardant les différents prix pratiqués, on voit que les paniers vendus à Avignon sont moins chers que ceux vendus dans les fermes urbaines parisiennes et marseillaises. Pour un panier de taille moyenne vendu au Tipi, je propose le prix de 12€, qui est un peu plus élevé que ceux pratiqués dans les fermes en AB de la ceinture maraîchère avignonnaise mais quand même plus bas que ceux pratiqués dans les fermes urbaines parisiennes.

En imaginant que le Tipi est ouvert 50 semaines par an, cela revient à pouvoir vendre 1450 paniers à 12€ chacun soit 17400€ de vente de paniers par an.

Cependant, je tiens à rappeler que l'un des engagements du Tipi est de fournir gratuitement une partie de sa récolte à ses employés et aux bénévoles. Cela reviendrait à garder 15 paniers pour la distribution gratuite chaque semaine. La vente des paniers ne s'élèverait alors plus qu'à 8400€ par an. De plus, il ne faut pas perdre de vue que pour pouvoir faire des paniers, il est important de réfléchir ses cultures de façon à avoir à la fois une grande diversité cultivée (fruits, légumes, plantes aromatiques) et suffisamment de chaque produit pour que les paniers soient tous équivalents.

⁸ <https://www.terredemars.fr/panier-legumes-marseille/>

⁹ <https://almagrownintown.fr/products/le-panier-alma>

¹⁰ <https://boutique.semailles.asso.fr/produits.php?SF=CPAN>

4.1.2.2. Contribution des activités para-agricoles aux revenus de la MFU

Les activités para-agricoles sont l'évènementiel, les ateliers, les stages de formation et l'accueil de journées « team-building ». Les revenus que peuvent apporter ces activités sont présentés dans le budget prévisionnel de l'annexe 8. Ils ont été calculés en partant du principe que le Tipi accueille 15 évènements par an et que chaque évènement peut générer 3000€ de revenus via la vente de boissons et de nourriture au bar-cantine (d'après l'expérience de Paul-Arthur à la Prairie du Canal). L'accès aux évènements est libre et gratuit, il ne constitue pas un poste de revenus.

Pour ce qui est des journées « team-building », elles seront facturées aux entreprises à hauteur de 100€ par personne¹¹ pour des groupes de 30 personnes. Cela revient à 3000€ par journée de team building. En effectuant 4 journées de la sorte sur l'année, les Jeunes Pousses peuvent dégager 12000€. A cela s'ajoutent les revenus issus des ateliers. Au total, en prévoyant 20 ateliers sur toute l'année à raison de 10€/personne et en accueillant 10 personnes par atelier il est possible de dégager 2000€. Pour finir, les stages de formation (ex : « formation à la permaculture en ville ») seront facturés 50€ par personne pour des groupes de 5 personnes. En proposant 4 stages dans l'année, cela permet de générer 1000€.

Au total, les activités para-agricoles pourraient rapporter 60 000€ en 2021. Ces chiffres sont basés sur la grille tarifaire prévue par les Jeunes Pousses. En fonction du matériel nécessaire, ces tarifs pourront être adaptés. Cependant, jusqu'à présent les ateliers se sont faits avec des matériaux de récupération obtenus gratuitement et ont donc pu être proposés aux tarifs cités ci-dessus. Les journées de team-building sont également pensées de façon à demander le moins de dépenses possibles et donc permettre un bénéfice maximal. Elles mobilisent le personnel déjà présent au Tipi et ne requièrent en général pas de matériel supplémentaire. L'association profite de ces journées pour réaliser de grands travaux demandant beaucoup de main d'œuvre.

Par ailleurs, pour pouvoir consommer au bar-cantine ou participer aux stages et ateliers les visiteurs doivent être adhérents à l'association. Cette adhésion se fait pour un an, à un prix libre de minimum 5€.

4.1.2.3. Contribution des subventions aux revenus de la MFU

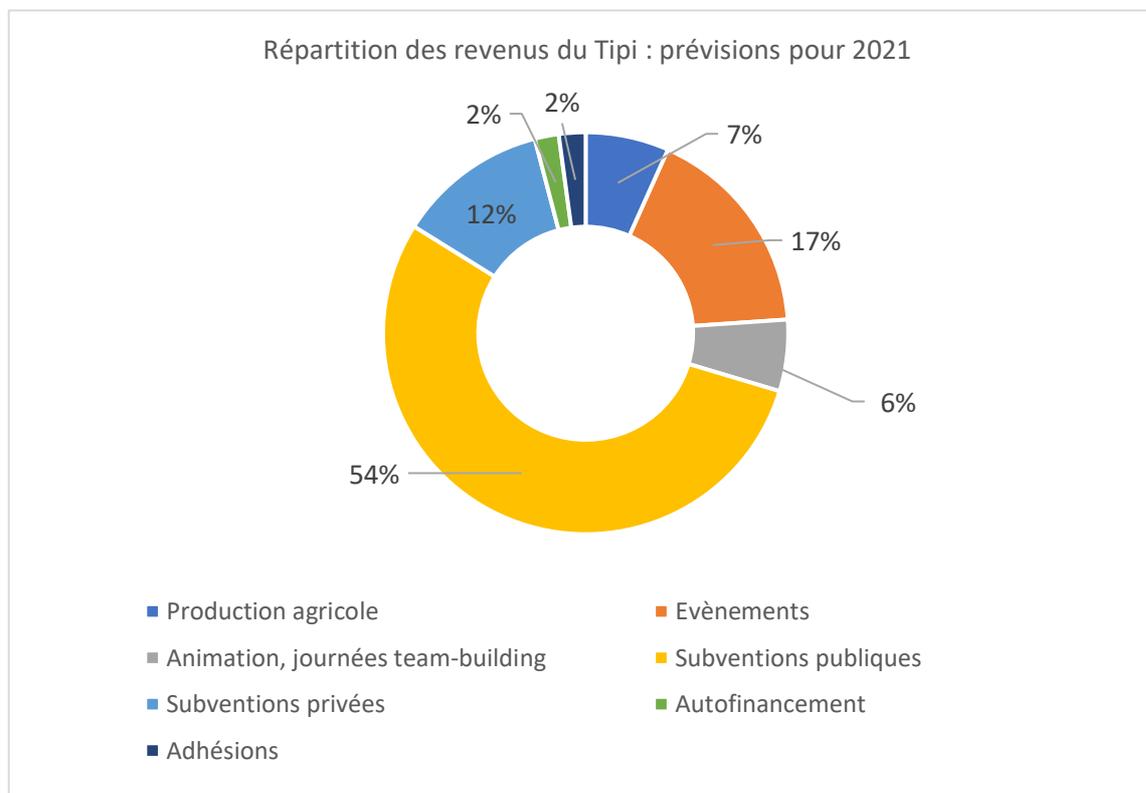
Au moment où cette étude a été réalisée, il était prévu que 9 sources de subventions publiques et privées différentes soient destinées à financer le Tipi pour l'année 2021. Il est toutefois possible que d'autres demandes soient faites si des appels à projets en lien avec les activités du Tipi sont publiés.

Au sein de ces subventions 2 sont d'origine privée et 7 sont d'origine publique. Elles sont détaillées dans le budget prévisionnel présenté en annexe 8. Au total ces subventions apporteront 173 000€.

¹¹ <https://www.leparisien.fr/economie/business/combien-coute-un-seminaire-d-entreprise-26-01-2015-4479907.php>

4.1.2.4. Synthèse et répartition des activités dans les revenus de la MFU

Les parts que représentent les différentes sources de revenus dans le budget prévisionnel du Tipi pour l'année 2021 figurent sur le graphique 3 ci-dessous.



Graphique 3 : Répartition des revenus prévisionnels du Tipi pour 2021

On voit sur le graphique 3 que la première source de revenus du Tipi sont les subventions publiques qui financeront à plus de 50% la MFU en 2021. Pour ce qui est des différentes activités, les événements arrivent en tête suivis de la production agricole puis de l'animation. Ainsi, l'agriculture ne contribue qu'à 7% des revenus de la ferme, soit 2,4 fois moins que les événements. Nous sommes donc loin du modèle agricole rural où l'exploitant ne pratique qu'une seule activité.

4.2. Pistes d'explication et discussion

Il ressort de ces résultats que la pluralité d'activités permet de diversifier les sources de revenus mais surtout que le financement de la MFU repose en grande majorité sur les subventions. La stratégie adoptée au Tipi est de bénéficier de subventions qui permettent de ne pas avoir à faire de trop grands compromis. Ainsi, les Jeunes Pousses peuvent ouvrir leur micro-ferme gratuitement au public, notamment lors d'événements multiples, tout en étant à l'équilibre financier à la fin de l'année.

Les dépenses sont minimisées par l'emploi de plusieurs stratégies telles que la récupération de P.R.O. (produits résiduels organiques) de la ville à titre gratuit, le recours à la main d'œuvre non salariée, l'absence de loyer ou encore l'appel aux dons pour le matériel. J'ai d'ailleurs pu observer que, dès la construction de la MFU, l'association a su tirer parti des déchets urbains. En effet, l'ensemble des espaces intérieurs ont été construits à partir de matériaux de récupération, idem pour le mobilier

extérieur et la signalétique. Cette stratégie a la double fonction de valoriser les déchets de la ville et de réduire les dépenses de l'association.

Concernant la forte proportion de main d'œuvre non salariée, je tiens tout de même à alerter sur l'importance d'avoir un minimum de personnel rémunéré. En effet, les bénévoles peuvent avoir tendance à se lasser et à abandonner la structure. Cela sous-entend un renouvellement régulier des volontaires et donc du temps passé à les former. De plus, les structures fédérant une grande communauté de bénévoles se doivent de réfléchir sérieusement à l'articulation des rôles des volontaires en lien avec ceux de salariés. Les salariés ne doivent pas s'imposer comme des supérieurs hiérarchiques mais plutôt comme des référents. Les bénévoles ne doivent pas être négligés car leur rôle est primordial et leur activité contribue pleinement au fonctionnement de la structure. Il n'existe pas de théorie dictant la conduite à adopter, c'est aux dirigeants de l'association d'organiser les rôles et de valoriser l'ensemble de la main d'œuvre, salariée ou non (Rullac, 2012). De plus, cette gestion des bénévoles sert souvent de justification à la demande de subvention pour l'aspect pédagogique apporté par la micro-ferme. Elle doit donc être prise au sérieux (Daniel, 2018).

Par ailleurs, nous avons vu dans l'état de l'art que nombreuses sont les fermes à devoir multiplier leurs sources de revenus au détriment de leurs engagements sociaux. Ici, les différentes activités cohabitent tout en étant soutenues par les subventions. Concernant la production agricole, sa vente contribuerait à 7% des revenus globaux de la ferme dans le scénario où la totalité des récoltes est destinée à la vente. Ce scénario n'est pourtant pas idéal car il déroge à un des engagements phares pris par les Jeunes Pousses qui est de donner gratuitement une partie de la production aux usagers de la ferme. Afin de ne pas avoir à faire ce compromis on peut imaginer demander une subvention supplémentaire avec pour but de faire financer les dons de produits de la ferme.

Toutefois, on peut s'interroger sur la pérennité d'un modèle reposant aussi fortement sur les financements extérieurs. En effet, certains financeurs imposent aux porteurs de projets de ne pas renouveler leurs demandes plusieurs années de suite afin de subventionner chaque année de nouvelles initiatives. Si les Jeunes Pousses souhaitent s'affranchir des subventions pour le fonctionnement du Tipi, elles devront développer des stratégies de commercialisation permettant de gonfler leurs revenus. Cela peut passer par la production de cultures à forte valeur ajoutée vendues à des marchés de niche (Chang, Morel, 2018), par la location du lieu pour des événements privés, par de la transformation (Chapelle *et al.*, 2013) mais aussi par l'appui sur les autres activités de l'association. En effet, les Jeunes Pousses ont aussi une champignonnière dont les bénéfices pourraient en partie être alloués au fonctionnement du Tipi. Pour finir, l'association développe actuellement une activité de conseil et de bureau d'étude en agriculture urbaine qui, à terme, devrait pouvoir permettre de ne plus faire reposer le projet du Tipi sur les subventions publiques et privées. Il semble donc que ce sera la pluri-activité qui permettra à terme de viabiliser le modèle économique du Tipi.

Pour finir, je tiens à rappeler que ces résultats sont basés sur un budget prévisionnel pour une structure qui vient seulement d'être inaugurée. Il s'agit donc de projections qui devront être révisées dans quelques années lorsque l'association aura le recul nécessaire.

5. Étude de la perception de la diversité d'espaces et d'activités de la micro-ferme par ses usagers

5.1. Descriptif des répondants

Parmi les personnes avec qui je me suis entretenue, 12 se déclarent comme étant des femmes et 5 comme étant des hommes. Leurs âges s'étalent de 18 à 70 ans et l'âge médian est de 25 ans.

52,9% des répondants sont bénévoles au Tipi et 47,1% sont des visiteurs. Leurs occupations professionnelles sont variées, cependant j'en ai identifié deux qui reviennent plusieurs fois : les étudiants (4 fois) et les personnes en reconversion professionnelle (4 fois). Concernant leurs lieux d'habitation, 35,3% des répondants habitent à moins de 5km du Tipi, 29,4% à une distance de 5 à 20km du Tipi et 35,3% habitent à plus de 100km du Tipi. Ces derniers étaient des touristes de passage à Avignon durant l'été, venus simplement visiter le Tipi ou donner de leur temps bénévolement.

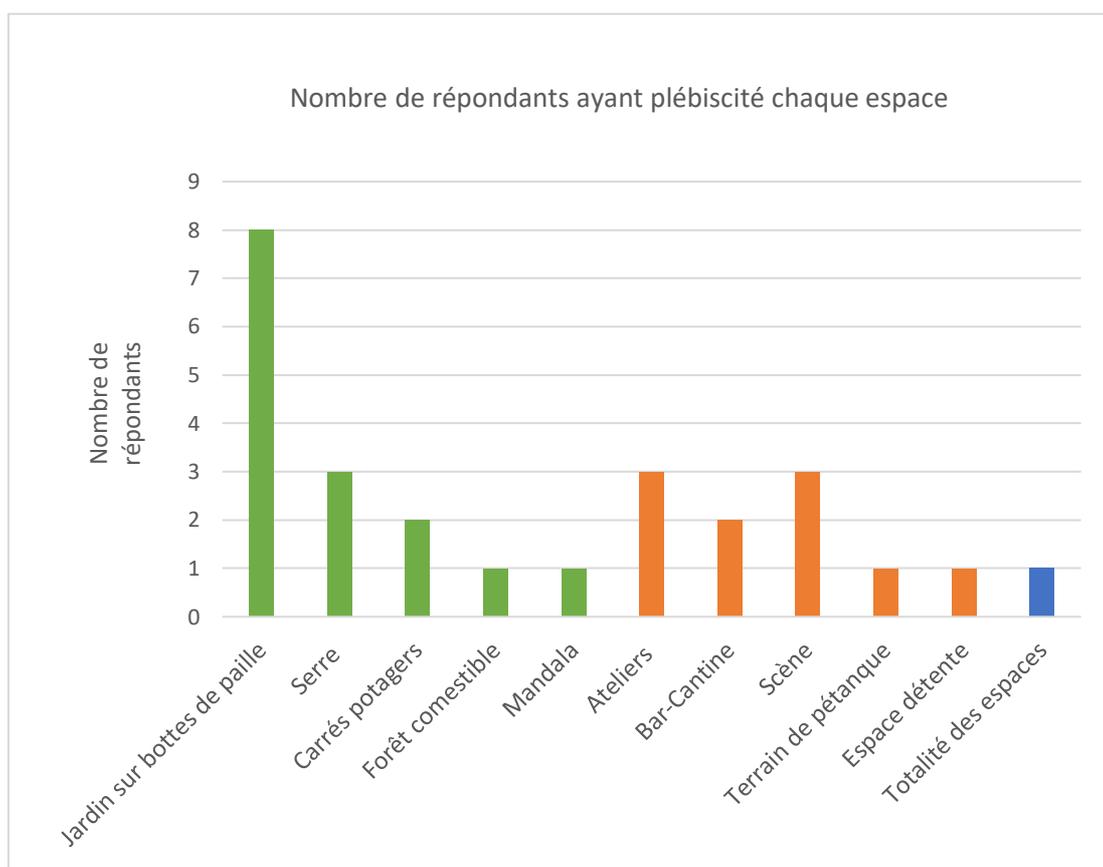
5.2. Résultats des entretiens semi-directifs

5.2.1. Premières impressions du lieu

Les premières impressions que les usagers ont eu du lieu sont diverses. La réponse que j'ai le plus entendue est que le lieu les a intrigués et a piqué leur curiosité (8 usagers sur 17). Nombreuses sont les personnes ayant invoqué des caractéristiques visuelles : le Tipi a été qualifié de beau, de grand, de diversifié, d'organisé, de dynamique. L'accueil du public par les membres de l'association a été salué par plusieurs répondants (3 sur 17). De même l'ambiance générale qui se dégage au Tipi a été pointée à plusieurs reprises comme étant agréable. Les premières impressions des usagers sont donc toutes positives.

5.2.2. Intérêt et perception des différents espaces et activités de la MFU

Lorsque j'ai demandé aux usagers du Tipi si un ou plusieurs espaces les intéressaient plus que les autres, j'ai obtenu les réponses présentées sur le graphique 4 ci-dessous.



Graphique 4 : Nombre de répondants ayant signifié leur intérêt pour chaque espace du Tipi

On voit que le jardin sur bottes de paille suscite un net intérêt chez les personnes interrogées. Leurs justifications sont multiples :

- 4 personnes ont déclaré que ce type de culture leur paraissait performant agronomiquement,
- 1 personne a répondu qu'elle pratiquait déjà cette technique et qu'elle souhaitait échanger dessus,
- 1 personne a répondu qu'elle trouvait cette pratique particulièrement intéressante pour pouvoir cultiver sur des sols impropres à l'agriculture,
- 2 personnes ont répondu que cette technique de culture les intriguait

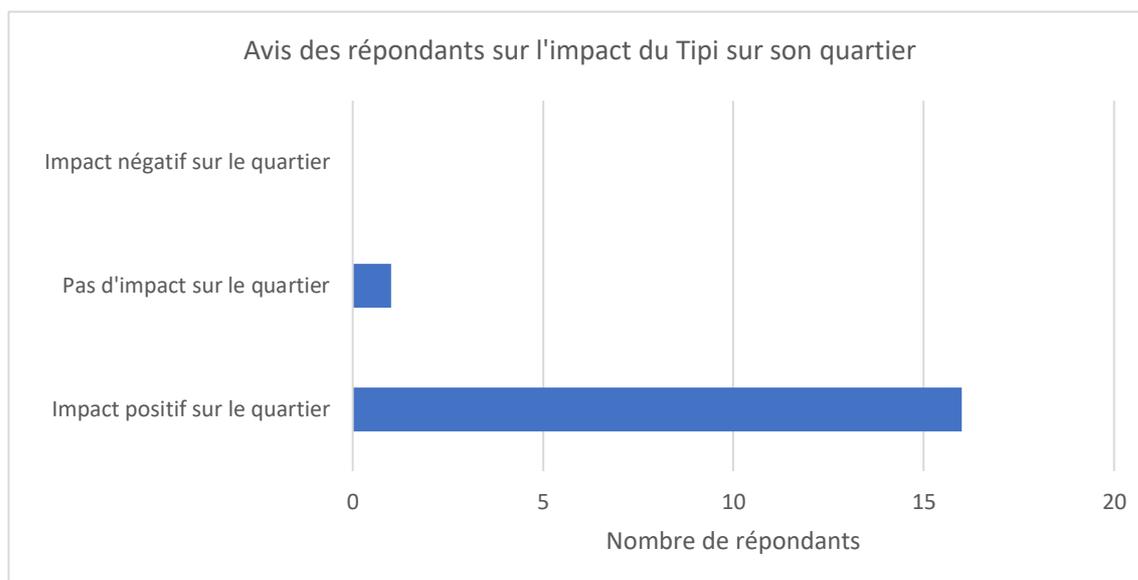
On voit par ailleurs que presque tous les espaces de la MFU ont été cités. Ceux dédiés aux loisirs reviennent plusieurs fois avec la justification que c'est la seule offre de divertissement dans le quartier et que ce lieu singulier pourra redynamiser la ville. J'ai par exemple entendu que « un lieu où on peut écouter de la musique à côté des poules, il n'y en a pas dans la région ». C'est une façon de reconnaître la singularité apportée par la diversité d'espaces.

Lorsque j'ai interrogé les usagers sur les bénéfices et les intérêts qu'ils attribuaient aux différents espaces, j'ai obtenu un large panel de réponses avec en tête l'aspect éducatif et pédagogique du lieu (cité 10 fois). Le Tipi a ainsi été qualifié de « mini laboratoire ». On m'a répondu que les différentes méthodes de cultures employées permettaient de montrer qu'il existe d'autres façons de cultiver. Pour citer un des répondants « ce lieu est bien pour expliquer l'agriculture aux enfants mais aussi pour permettre aux citoyens de mettre les mains dans la terre ». En effet, plusieurs personnes (2 usagers) ont évoqué le fait que le Tipi puisse permettre aux urbains de jardiner et de se reconnecter à la nature. On m'a d'ailleurs dit à 4 reprises que le jardinage permettait aux citoyens de retrouver un rythme apaisé en observant le cycle naturel des plantes. A cela s'ajoute la notion de lien social qui est revenue 2 fois, additionnée de la qualification du Tipi comme lieu de rencontres et de partage (cité 4 fois). De plus, le Tipi a été pointé comme étant un lieu ouvert à tous (1 fois) et comme étant propice à l'accueil des familles (2 fois).

Concernant la diversification du lieu, on m'a répondu qu'elle permettait à chacun de pouvoir trouver une activité qui lui plaisait selon ses besoins et ses envies (3 répondants) et que c'était la synergie entre les espaces qui faisait tout l'intérêt du lieu (2 personnes). Plusieurs personnes (5 répondants) ont également pointé leur curiosité pour les différences de performances agronomiques qu'il pouvait y avoir d'une technique de culture à une autre. En parallèle, d'autres personnes m'ont parlé des ateliers et de la créativité que cela pouvait développer chez les usagers ainsi que de l'aspect divertissant que pouvait représenter les espaces comme la scène, l'espace détente et les ateliers (3 personnes). Une visiteuse a d'ailleurs fait remarquer que le lieu lui rappelait les festivals de musique en plein air. L'activité événementielle et de divertissement est donc bien identifiée par les usagers, en plus de l'activité de production agricole. Pour finir, je citerai une des visiteuses qui m'a dit que : « ce lieu fait réfléchir aux défis du monde de demain et sa diversité montre qu'il n'y a pas qu'une seule mais plutôt une multiplicité de réponses à ces défis ».

5.2.3. Impact sur le quartier de la transformation de la friche en MFU

Lorsque j'ai abordé le sujet de l'impact que pouvait avoir la réhabilitation de la friche en MFU, la majorité des répondants m'ont dit que ça ne pouvait être que positif, comme on le voit sur le graphique 5 ci-dessous.



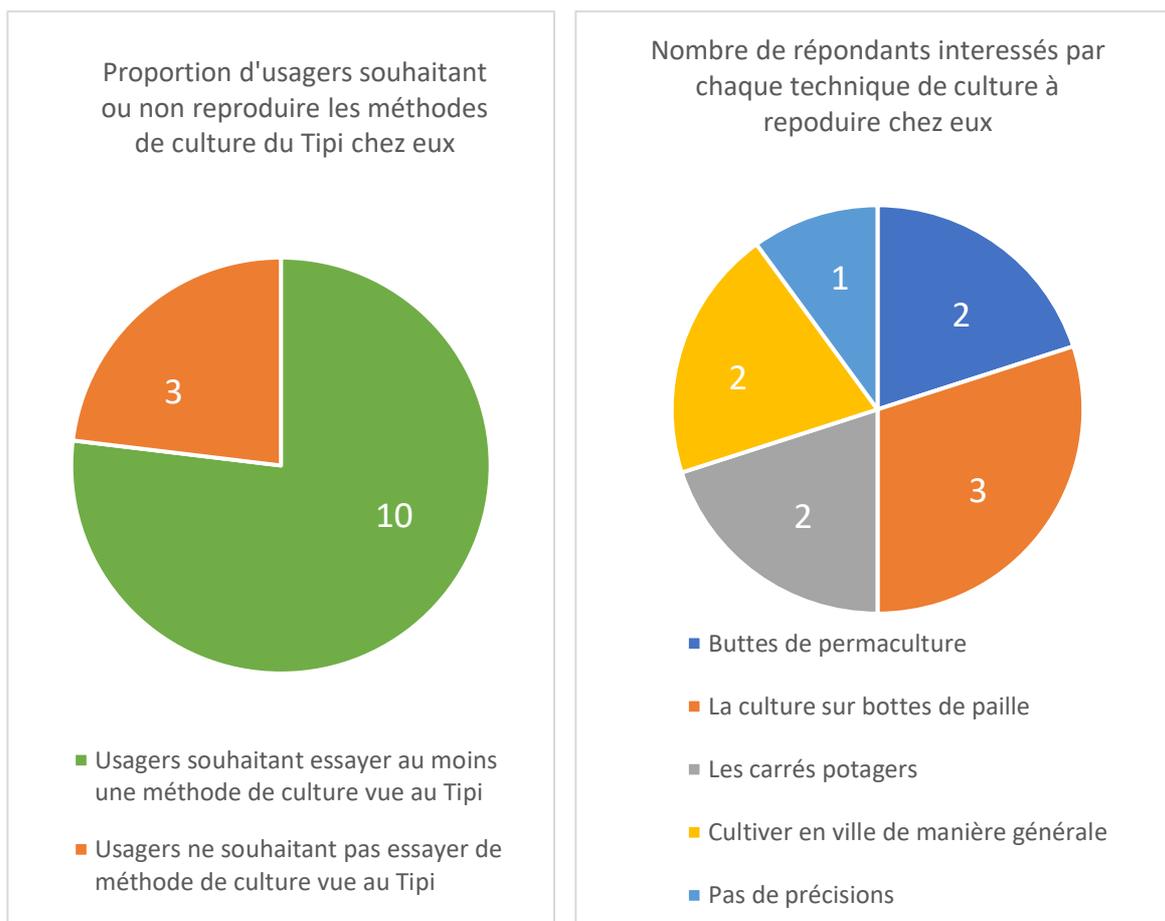
Graphique 5 : Avis des répondants sur l'impact sur le quartier que peut avoir la réhabilitation de la friche en MFU

On m'a dit que cela ne pouvait qu'améliorer le paysage, que « ça ramenait de la nature au milieu du béton et des HLM » ou encore que c'était « super pour les écoles du quartier ». En effet, l'école primaire la plus proche (école Louis Gros) se trouve à 600m du Tipi. Pour citer une bénévole, « ça va apporter du vert, un peu de fraîcheur et un peu d'insectes ».

Toutefois, plusieurs usagers ont ensuite nuancé leur propos en pointant le fait que c'est un réel défi pour un lieu comme le Tipi de réussir à impliquer les habitants du quartier. Pour citer un des bénévoles : « L'aspect qui serait négatif serait finalement que les habitants du quartier voient ce lieu comme une énième manifestation de bobo-isation dans les milieux urbains, ce qui pourrait être un frein à son adoption par les habitants d'autant plus si le bruit des soirées les agace. » Une deuxième personne a également soulevé le problème de la nuisance sonore que pouvait causer ce lieu, très proche des habitations. Par ailleurs, une visiteuse ayant grandi dans le quartier m'a fait part de son expérience : elle a vu années après années se monter puis périlcliter des projets visant à redynamiser Monclar. Alors, elle « espère que cette fois ci ça tiendra, que les habitants du quartier en profiteront et que ça redonnera espoir à ceux qui aimeraient monter leurs projets mais qui n'osent pas ». Une autre visiteuse m'a dit que si le public qui venait au Tipi n'était que celui qu'elle avait observé à l'inauguration (classes socio-professionnelles élevées), cela n'aurait aucun intérêt pour le quartier. D'après elle, c'est aux Jeunes Pousses de faire le choix et l'effort d'orienter leur offre d'animation et d'activités pour attirer un public plus diversifié et notamment pour cibler les personnes habitant dans les HLM qui ont vue sur le Tipi. On m'a d'ailleurs fait la remarque suite à l'inauguration de la MFU que « ce n'est pas en faisant des sandwichs aux pleurotes et des bières à 6€ que vous allez attirer les habitants du quartier ».

5.2.4. Intérêt pour les pratiques culturelles en démonstration au Tipi et volonté de s'y former

Pour finir, dans la dernière partie des entretiens, j'ai demandé aux usagers s'ils avaient chez eux un espace extérieur et le cas échéant s'ils souhaitaient y reproduire certaines techniques de culture vues au Tipi. Les réponses des personnes ayant un espace extérieur chez elles (13 personnes) sont présentées dans les graphiques 6a et 6b ci-dessous.



Graphiques 6a et 6b : Intérêt des usagers du Tipi pour l'essai de pratiques culturelles vues au Tipi chez eux

On voit que la majorité des personnes avec qui je me suis entretenue et qui ont accès à un espace extérieur sont enclines à reproduire les méthodes de culture présentées au Tipi. C'est d'ailleurs la culture sur bottes de paille qui est la plus plébiscitée.

En plus de cela, 4 personnes m'ont répondu être intéressées par des formations que pourrait dispenser les Jeunes Pousses sur ces différentes techniques de culture.

5.3. Pistes d'explication et discussion

L'ensemble de ces réponses laisse à penser que les usagers du Tipi apprécient ce lieu, ces différents espaces et les activités qui y sont proposées. On remarque d'ailleurs que la culture sur bottes de paille est très souvent citée par les visiteurs et bénévoles, trouvant alternativement que c'est une technique intrigante et performante. Au-delà du fait que cette technique soit en effet peu commune et donc digne d'intérêt, je souhaite pointer le fait qu'une grande partie des personnes sondées (12/17) sont venues au Tipi avant que la construction du lieu soit achevée. Les bottes de paille étant le premier espace à avoir été installé, son aspect visuel était certainement plus frappant que les espaces en travaux pour lesquels un effort d'imagination et de projection était requis. En effet, compte tenu de la date tardive (5 septembre 2020) de l'inauguration de la MFU, j'ai dû commencer les entretiens alors que le Tipi était encore à l'état de chantier partiel. Cela a probablement créé un biais dans les réponses que j'ai obtenues puisque les personnes avec qui je me suis entretenue n'ont pas toutes eu la même vision du lieu.

Par ailleurs, d'autres biais ont pu se poser comme l'omission de certains éléments de réponse due à la prise de notes et au codage des réponses ou encore le faible nombre de répondants. En effet, on peut s'interroger sur la représentativité des usagers interrogés puisque les habitants du quartier y sont peu représentés et les personnes de plus de 50 ans aussi. Cela rejoint le fait que les habitants du quartier profitent pour l'instant peu du Tipi, comme cela a été dit lors des entretiens. Cette question d'appropriation du lieu par les populations des habitations voisines est primordiale car elle questionne l'engagement social du lieu. En effet, il semblerait qu'il soit plus facile de théoriser l'ouverture à tous et la dynamisation d'un quartier prioritaire que de les mettre en pratique.

De plus, plusieurs répondants m'ont confié avoir peur de donner de mauvaises réponses. Cela me laisse penser qu'ils ont parfois cherché à donner les réponses qu'ils estimaient être bonnes plutôt que leur réel ressenti. Ainsi, je pense qu'en réalisant des entretiens plus longs et plus poussés il serait possible de faire parler les usagers des aspects négatifs qu'ils trouvent au Tipi.

Pour finir, je dirais que même s'il est compliqué de tirer de réelles conclusions d'un petit échantillon, on voit se dégager plusieurs tendances. Les usagers ont bien identifié les différents espaces du Tipi ainsi que les différentes activités dont ils sont les supports. Comme cela a été dit, la diversification permet d'attirer des personnes aux envies et aux besoins différents et de les faire se rencontrer. L'aspect esthétique et l'intérêt paysager du lieu ont été pointés à de nombreuses reprises, ce qui est gratifiant pour les personnes ayant participé à sa conception. Les espaces liés à la production agricoles et notamment le jardin sur bottes de paille semblent intéresser plus d'usagers que les autres, cependant je pense que si j'avais réalisé mes entretiens auprès de plus de visiteurs ayant assisté à un événement, les réponses auraient été plus nuancées.

Cette étude mérite d'être poursuivie maintenant que le Tipi est ouvert et que l'ensemble de ses activités ont démarré. Cela pourrait permettre d'établir des typologies d'usagers et de cibler l'offre d'activités en fonction des types d'usagers. Il serait également intéressant de demander aux personnes ayant déclaré vouloir suivre des formations au Tipi quel prix elles sont prêtes à mettre dans ces formations.

6. Discussion générale

L'objectif de ce mémoire est de rendre compte des rôles multiples de la diversification d'espaces et de la pluriactivité au sein d'une même micro-ferme urbaine, en prenant appui sur l'exemple du Tipi à Avignon. Pour ce faire, j'ai basé mon travail sur trois questions de recherche découlant de la problématique générale de cette étude. Je vais donc dans un premier temps détailler les réponses que ce travail a apporté à mes différentes questions de recherche avant de discuter des intérêts, limites et perspectives de cette étude dans sa globalité.

6.1. Réponses aux questions de recherche

6.1.1. Quels sont les avantages et inconvénients agronomiques des différents modes de culture mis en place au Tipi ?

A l'aide de plusieurs indicateurs de performance agronomique, j'ai pu comparer six modalités de substrats testées au Tipi. Ces indicateurs sont le développement des végétaux cultivés, la production, la consommation de ressources et la diversité de bio-agresseurs et d'adventices. Ils m'ont permis de mettre en avant que parmi ces six substrats, trois se distinguent pour leurs propensions à permettre un bon développement des végétaux et une production supérieure aux autres. Ces substrats sont les bottes de paille fermentées et les modalités BDC et BCC mises en place dans les carrés potagers. D'autres substrats, à l'inverse, se sont distingués pour leurs piètres qualités agronomiques : les modalités TV et

BTV. L'hypothèse avancée est que la drèche de brasserie humide étant propice au développement des micro-organismes, elle a permis un bon compostage du substrat ce qui est favorable au développement des végétaux.

Si l'on rapporte cela à la diversité de modes de culture mis en place au Tipi, on voit qu'il existe une complémentarité entre les espaces et les substrats utilisés. L'avantage majeur d'avoir ces différents modes de culture est de pouvoir profiter de leurs différents atouts et de sécuriser la production. En multipliant les techniques de culture on multiplie les chances d'avoir une partie de la production qui échappera aux menaces biotiques et abiotiques. En revanche, cette diversité de modes de culture implique de devoir acquérir une multiplicité de connaissances techniques et agronomiques. De plus, certains substrats n'ayant pas été à la hauteur des résultats attendus, cela crée un manque à gagner en termes de production agricole. Les avantages de cette diversité de modes cultures seront pleinement observables lorsque l'expérience aura permis de ne garder que des techniques performantes. Cela permettra alors pour la MFU de créer une synergie entre ses différents espaces cultivés.

Je tiens par ailleurs à rappeler que cette étude de performances agronomiques ne permet pas de tirer de réelles conclusions sur les différentes modalités de substrat mais plutôt de dégager de grandes tendances. J'encourage les Jeunes Pousses à reproduire ces mesures en 2021, lorsque les conditions seront plus propices à l'expérimentation. En effet, les plantations plus que tardives, les faibles surfaces et la courte durée d'étude ont très probablement biaisé les résultats.

6.1.2. Comment la diversité d'espaces et d'activités s'intègre dans le modèle économique de la micro-ferme ?

Afin d'évaluer la place de la diversité dans le modèle économique de la ferme, j'ai réalisé une étude des dépenses et recettes prévisionnelles du Tipi pour l'année 2021. Il est ressorti de ce budget que les sources principales de dépenses de la MFU sont l'activité événementielle suivie de l'activité de production agricole. En parallèle, la principale source de revenus est le financement du projet par des subventions publiques et privées. La vente des produits de la ferme ne pourrait potentiellement contribuer qu'à 7% des recettes et les événements additionnés des animations pourraient contribuer à 23% des recettes. Les recettes de ces activités ne suffiraient donc pas à couvrir les dépenses qu'elles engendrent. Cependant, on voit aussi dans ce budget prévisionnel que les activités para-agricoles pourraient potentiellement s'intensifier et générer plus de revenus. Cela pourrait permettre au Tipi de donner gratuitement aux usagers une partie de la récolte et de s'affranchir au moins partiellement des subventions. On voit donc que les différentes activités supportées par la pluralité d'espaces de la MFU se complètent et se soutiennent. On pourrait parler d'une stratégie « Robin des bois » où l'argent des usagers et des donateurs aisés permet le maintien de la fonction sociale de la MFU. En venant réaliser des journées de team building au Tipi, les employés de grandes entreprises permettent de générer des fonds assurant par exemple la gratuité des ateliers pour les publics défavorisés. Toutefois, ces résultats sont avant tout des projections pour l'année 2021 et non des résultats basés sur l'année écoulée. En effet, du fait de la crise sanitaire du Covid-19, l'année 2020 a été particulièrement perturbée et le budget de la MFU me semblait peu approprié pour répondre à cette étude. Cependant, je pense qu'il serait intéressant de continuer à analyser les budgets du Tipi afin notamment de caractériser sa résilience à des crises comme celle que nous avons connue cette année.

6.1.3. Comment les usagers de la micro-ferme perçoivent-ils cette diversité d'espaces et d'activités ?

La dernière partie de mon étude s'est concentrée sur la perception que les usagers ont du Tipi vis à vis de sa diversité d'espaces et de sa pluriactivité. Pour ce faire j'ai mené 17 entretiens semi-directifs auprès de bénévoles et visiteurs du Tipi que j'ai pu rencontrer sur le terrain durant l'été 2020. Ces entretiens se sont basés sur un ensemble de questions préalablement rédigées.

Il est ressorti de ces discussions que la diversité d'espaces et la pluri-activité du lieu sont clairement identifiables. Les usagers apprécient l'esthétique et l'organisation du Tipi en plusieurs espaces et reconnaissent l'intérêt paysager qu'il y a à réhabiliter un terrain en friche en ferme urbaine. Chacun a un ou plusieurs espace(s) qu'il préfère aux autres, soit pour l'activité dont l'espace est support soit pour les fonctions que remplissent ces espaces. La diversité induit ainsi une complémentarité aux yeux des usagers. Pour eux, cela fait la force du lieu et permet de contenter tout le monde et faire se rencontrer des personnes d'horizons différents. En regroupant toutes ces activités et ces types d'espaces dans un même lieu, ceux qui viennent pour une activité en particulier repartent en ayant découvert d'autres. Pour citer un visiteur interrogé après l'inauguration du Tipi : « Je suis venu pour la musique et je suis reparti en ayant appris plein de choses sur les abeilles ... et puis j'ai vu de belles plantes ! ». Cependant, un point fait débat : celui de l'appropriation du lieu par ses voisins. C'est pourtant primordial car le Tipi vise à redynamiser le quartier et offrir un espace de verdure et de culture aux habitants du QPV. C'est donc un axe de travail à privilégier pour les Jeunes Pousses, notamment au travers des activités proposées. Pour finir, même si ces entretiens m'ont permis de dégager de grandes tendances on ne peut pas conclure à des généralités sur la perception de l'ensemble des usagers du Tipi. Pour cela il faudra poursuivre l'enquête auprès d'un plus large panel d'usagers.

6.2. Limites de l'étude et perspectives

Cette étude a permis à mon commanditaire d'avoir un premier aperçu des intérêts de la diversification de sa MFU. Les aspects étudiés sont d'ordre agronomiques, économiques et sociaux. Cela n'a pas toujours été facile à évaluer puisque ce travail s'est fait en parallèle de la construction du Tipi. En effet, compte tenu des circonstances exceptionnelles de l'année 2020, l'accès au terrain et le démarrage des travaux ont pris plusieurs mois de retard. J'ai pour cela dû adapter mon étude et parfois faire des concessions sur la précision des données collectées. Étudier un lieu durant sa construction apporte forcément un biais, mais ce travail a tout de même été permis par la préparation faite en amont du projet, dont la genèse remonte à 2018. De plus, imposer un protocole scientifique dans un lieu qui se construit peut s'avérer contraignant pour la structure porteuse et mener à des compromis à faire sur la rigueur de ce protocole. Finalement, les biais principaux de cette étude ont été la faible taille des échantillons analysés et la courte durée sur laquelle s'est déroulée l'étude.

En couvrant différents aspects liés à la diversification, ce mémoire permet d'avoir un large panel de pistes de réflexions mais pas de résultats très significatifs pour chaque aspect. L'idée est de combiner ces premiers résultats pour permettre aux Jeunes Pousses d'en savoir plus sur les points forts et les points faibles de leur projet. On ne peut pas prendre les conclusions de ce mémoire et les extrapoler à l'ensemble des MFU mais plutôt les utiliser comme hypothèses de départ pour de futures études. En effet, ce travail ouvre des perspectives pour la réalisation d'analyses similaires dans d'autres MFU diversifiées. Cela permettrait de mieux comprendre les synergies existant entre les différents espaces que l'on retrouve au sein des lieux d'agriculture urbaine. De plus, en rédigeant ce mémoire j'ai pris conscience de la mince frontière qui existe entre diversité d'activités et multifonctionnalité. Il me semble donc qu'il puisse être intéressant de mettre en lien ces notions dans de futurs travaux sur la diversification des MFU.

Pour finir, le Tipi étant la première MFU avignonnaise, il pourrait être intéressant de poursuivre ce travail d'analyse lorsque la structure sera autonome. Cela permettrait de dresser les grandes lignes d'un modèle de MFU pérenne et reproductible dans le contexte avignonnais. Les Jeunes Pousses pourraient alors essaimer dans toute la région.

Conclusion

Cette étude avait pour but d'explorer les multiples rôles portés par la diversité d'espaces et la pluriactivité d'une micro-ferme urbaine. Elle s'est basée sur un cas d'étude spécifique qu'est le Tipi, première MFU avignonnaise. Ce projet est porté par l'association Les Jeunes Pousses qui a choisi d'en faire un lieu d'agriculture mais aussi de culture et de divertissement. Le Tipi a pris forme à l'été 2020 sur les vestiges d'un ancien collège, entre quartier prioritaire et zone résidentielle. C'est un projet qui entend répondre au besoin des avignonnais de retrouver une dynamique de quartier en renouant avec la nature. Ce sont d'ailleurs eux qui lui ont permis de voir le jour puisqu'ils l'ont élu au budget participatif de la Ville d'Avignon en 2019.

En étudiant les intérêts agronomiques, économiques et la perception que les usagers du lieu ont de cette diversité, nous avons pu faire ressortir plusieurs tendances. Tout d'abord, il semblerait que la diversité de modes de culture apporte des résultats agronomiques variés et permette donc une synergie entre les différents espaces cultivés. En diversifiant ses espaces de culture, la MFU tendrait alors à augmenter sa résilience. Par ailleurs, cette diversité s'inscrit dans le modèle économique du Tipi en permettant de multiplier les sources de revenus. La pluriactivité permet d'utiliser les revenus de certaines activités pour en soutenir d'autres moins rémunératrices, même si actuellement ce sont les subventions qui financent la majorité du projet. Pour finir, les visiteurs et bénévoles du Tipi semblent apprécier la diversité d'espaces et d'activités pour de multiples raisons allant de l'aspect esthétique du lieu à sa fonction pédagogique. Ce sont à la fois les bénéfices et les fonctions du lieu qui ont été pointées par les usagers. Ces premiers résultats, bien entendu, sont à prendre avec un certain recul puisqu'ils ne concernent que le cas précis du Tipi et ont été obtenus sur une courte durée, alors que la MFU était en train de se construire.

Au vu de ces grandes tendances identifiées au Tipi, ce mémoire pourrait servir de pré-étude pour de futurs travaux. En effet, les méthodes employées mériteraient d'être perfectionnées et les résultats d'être approfondis. Divers biais ont été identifiés à la fois dans la collecte des données et dans la robustesse de ces données. Pour que ces données amènent à des conclusions il aurait fallu conduire cette étude sur une plus longue durée, avec de plus grands échantillons afin de réaliser une analyse statistique robuste permettant ou non d'affirmer les avantages de la diversification au sein d'une MFU.

Il serait pertinent de reproduire ces enquêtes auprès d'un panel de plusieurs MFU, dans différents contextes territoriaux. Cela permettrait alors d'obtenir des tendances plus générales qui ne soient pas propres à un contexte particulier. Ce type de résultats permettrait aux porteurs de projets d'identifier des stratégies à adopter pour assurer la viabilité de leurs structures. En effet, nous savons que les MFU constituent un modèle encore récent et en recherche de pérennité.

Concernant les Jeunes Pousses, commanditaire de ce travail, ces premiers résultats serviront, je l'espère, de base de réflexion pour la construction de leur modèle économique et de leur offre d'activités. Le plus grand défi du Tipi à ce jour semble être son appropriation par les habitants du quartier prioritaire voisin, eux aussi symboles de diversité. C'est donc désormais à l'association de faire en sorte de continuer à porter des valeurs d'ouverture et d'accueil, non seulement dans son discours mais aussi dans ses actions. Cela prendra peut-être du temps mais je ne doute pas de la volonté des Jeunes Pousses de faire du Tipi un lieu de rencontre, de partage et de diversité dont chacun se sente légitime de bénéficier.

Références bibliographiques

- Adams, William. (2015). Conducting Semi-Structured Interviews. 10.1002/9781119171386.ch19.
- Blakey Dustin, University of California Agriculture & Natural Resources, 2016, “Gardening with Straw Bales”
- Bourdeau-Lepage Lise, Vidal Roland. Nature urbaine en débat : à quelle demande sociale répond la nature en ville ?. NATURE ET AGRICULTURE POUR LA VILLE. Les nouveaux désirs des citoyens s’imposent, Club DEMETER, pp.293-306, 2012, Cahier - Club Demeter.
- Bouzou Nicolas, Marques Christophe, 2016. «Les espaces verts urbains lieux de santé publique, vecteurs d’activité économique. » 56p
- Cerema, Exp’AU, 2019, L’agriculture urbaine dans les EcoQuartiers
- Chalker-Scott Linda, Washington State University, Septembre 2019, “Using cereal straw bales in home gardens”
- Chambre d’Agriculture de la région PACA, 2014, Référentiel des besoins en eau d’irrigation des productions agricoles de Provence-Alpes-Côte d’Azur
- Chang Marina & Morel Kevin, 2018, “Reconciling economic viability and socio-ecological aspirations in London urban microfarms”
- Chapelle Gauthier & Jolly Charles-Edouard, 2013, Etude sur la viabilité des business modèles en agriculture urbaine dans les pays du Nord, Rapport final de la recherche réalisé pour le compte de l’Institut Bruxellois de Gestion de l’Environnement
- Collet Delphine, *Un jardin en lasagnes : Facile, écolo, pour toutes les situations*, Rustica, 2012
- Combessie Jean-Claude, La méthode en sociologie. La Découverte, « Repères », 2007, 128 pages
- Consalès Jean-Noël , « Les jardins familiaux de Marseille, Gênes et Barcelone », *Rives nord-méditerranéennes* [En ligne], 15 | 2003, mis en ligne le 05 décembre 2012, consulté le 07 septembre 2020.
- Daniel A.-C., 2013, Aperçu de l’agriculture urbaine en Europe et en Amérique du Nord
- Daniel Anne-Cécile, « En quoi l’agriculture urbaine professionnelle bouscule-t-elle le monde agricole ? », *Pour*, 2018/2 (N° 234-235), p. 231-239
- Daniel Anne-Cécile, 2017, « Fonctionnement et durabilité des micro-fermes urbaines »
- Daniel, Anne-Cécile. « Les micro-fermes urbaines, de nouvelles fabriques agri-urbaines », *VertigO - la revue électronique en sciences de l’environnement* [En ligne], Hors-série 31 | septembre 2018, mis en ligne le 05 septembre 2018
- Dekarz D., 2017, « Rotations et Associations au Potager », disponible sur : <http://www.permacultureetc.com/2017/03/rotations-et-associations-au-potager.html>
- Dumont Antoinette M., Baret Philippe V., Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems, *Journal of Rural Studies*,

- Ferguson RS, Lovell ST., 2017, Diversification and labor productivity on US permaculture farms. *Renewable Agriculture and Food Systems* <https://doi.org/10.1017/S1742170517000497>
- Gentilhomme Elise. Dans quelle mesure la micro-agriculture urbaine constitue-t-elle une nouvelle initiative permettant de [re]tisser des liens entre le monde agricole et le reste de la société ?. *Sciences agricoles*. 2012
- Grand Avignon, Le PAT du Grand Avignon, au service d'une plus grande autonomie alimentaire, mai 2020, [consulté le 02/09/20] Disponible à : <https://www.grandavignon.fr/fr/actualites/le-pat-du-grand-avignon-au-service-dune-plus-grande-autonomie-alimentaire>
- Grand Baptiste. Des Technosols construits à partir de produits résiduels urbains: services écosystémiques fournis et évolution. *Ecologie, Environnement*. Université Paris-Saclay, 2017
- Heuzé Valérie et Tran Gilles (AFZ : Association Française de Zootechnie) - Benoît Rouillé (Institut de l'Élevage), Comité National des Coproduits, Avril 2017, « FICHE COPRODUIT - DRÊCHES DE BRASSERIE »
- IUSS Working Group WRB (2014) World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps.
- Kefyalew (Girma) Desta, Janelle Malone, Février 2017, « Straw Bale Bed: A Way to Garden While Building Soil »
- La Provence, 2007, Vaucluse : Aspects climatiques
Disponible à : <https://www.laprovence.com/article/actualites/33988/vaucluse.html>
- Lanza Patricia, *Lasagna Gardening : A New Layering System for Bountiful Gardens : No Digging, No Tilling, No Weeding, No Kidding !*, Rodale Press, 1998
- Lindemann-Matthies Petra, Hendrik Brieger, Does urban gardening increase aesthetic quality of urban areas? A case study from Germany, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 17, 2016,
- Lucas, V. (2013). L'agriculteur, premier acteur de l'agroécologie. *Revue Projet*, 335(4), 76-81.
- Maas Jolanda, Verheij Robert, Groenewegen Peter, Vries Sjerp , Spreeuwenberg Peter, 2006. « Green Space, Urbanity, and Health: How Strong Is the Relation? » *Journal of Epidemiology & Community Health*, no 7, p587-592
- Mbaye A., Moustier P., 1999. "L'agriculture urbaine dakaraise". Document préparé pour ETC/GTZ, 26 p.
- Morel Kevin & Léger François (2016) "A conceptual framework for alternative farmers' strategic choices: the case of French organic market gardening microfarms, *Agroecology and Sustainable Food Systems*", 40:5, 466-492
- Morel Kevin, Viabilité des microfermes maraîchères biologiques. Diffusion des principaux résultats de thèse.. [Rapport de recherche] INRA; AgroParisTech; Université Paris-Saclay. 2018.
- Rossiter DG (2007) Classification of Urban and Industrial Soils in the World Reference Base for Soil Resources. *J Soils Sediments* 7:96–100
- Rullac, Stéphane. « Quels enjeux et modalités de collaboration entre les bénévoles et les salariés dans le secteur de l'économie solidaire ? Le cas de l'action sociale », *Le sociographe*, vol. hors-série 5, no. 5, 2012, pp. 185-206

- Vernay P., A. Austruy, C. Gauthier-Moussard, et A. Hitmi, 2009, « Germination et fonctionnement du système photosynthétique des végétaux comme bioindicateurs de pollution des sols » dans *Étude et Gestion des Sols*, Volume 16, 3/4, pages 349 à 357
- Wirz Léa, 2018, « Production alimentaire, valorisation des déchets urbains et consommation d'eau au sein de micro-fermes urbaines : suivi participatif et suivi d'indicateurs», Rapport de stage de 2ème année de cursus ingénieur AgroParisTech

Annexes

Annexe 1 : Répartition des associations de cultures A, B, C, D dans les carrés potagers



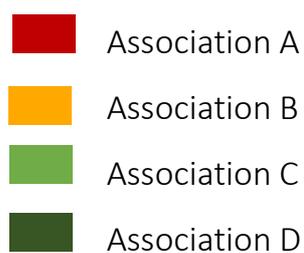
CB: Compost + bois broyé

CCB: Compost + résidu de champignonnière + bois broyé

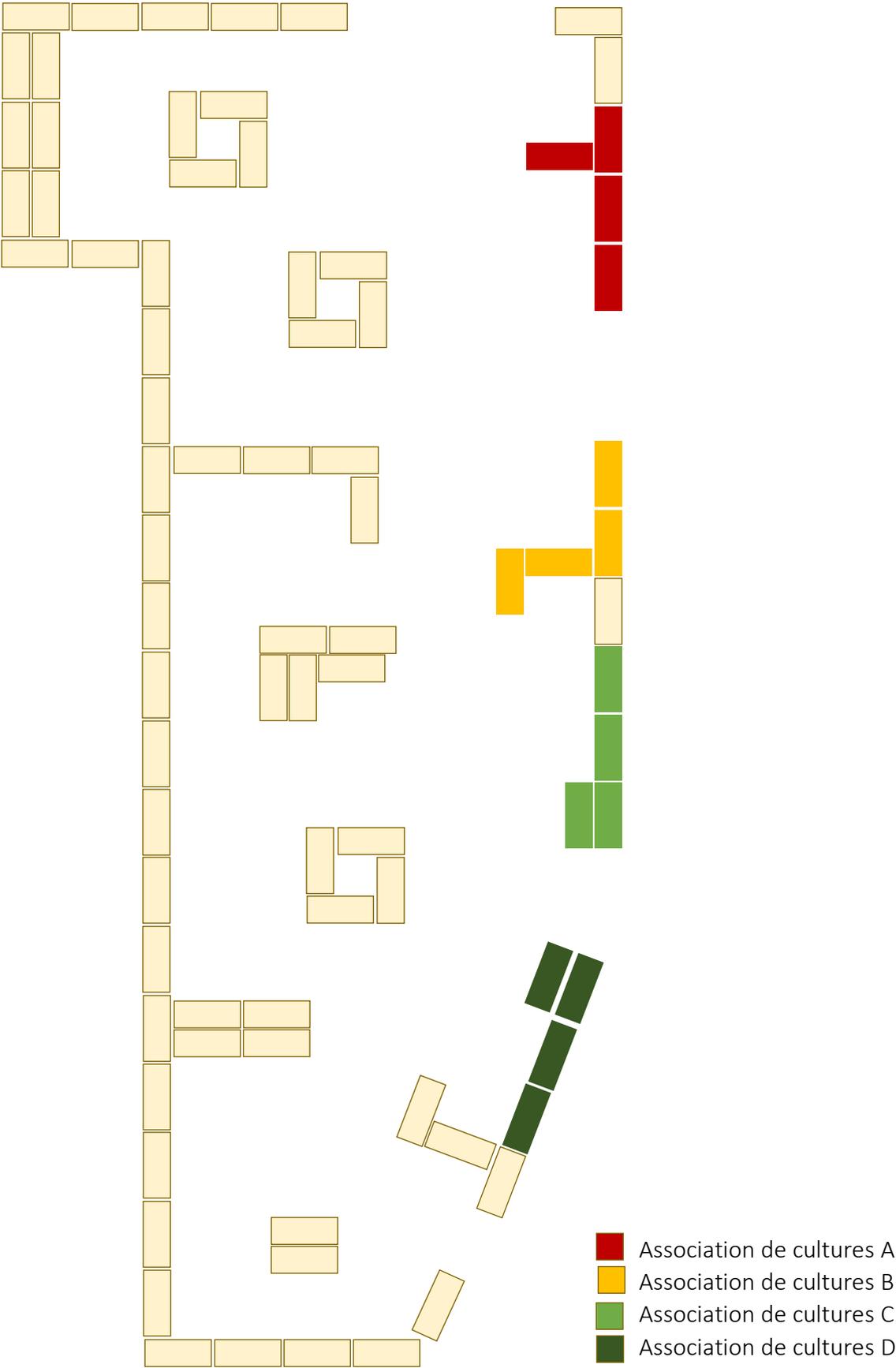
CDB: Compost + drèche + bois broyé

BT: Bois broyé + Terre végétale

TV: Terre Végétale



Annexe 2 : Répartition des associations de cultures A, B, C, D dans le jardin en bottes de paille



Annexe 3 : Questionnaire à destination des usagers de la micro-ferme urbaine « Le Tipi »

Le but de ces entretiens est d'évaluer la perception que les usagers ont de la multiplicité d'espaces au Tipi à la fois pour chaque espace individuellement mais aussi pour la micro-ferme dans son ensemble. Ils s'intègrent dans la réalisation de mon mémoire de fin d'étude en agronomie.

- Quelles ont été vos premières impressions du Tipi ?
- Avez-vous remarqué qu'il y a différentes sortes d'espaces ?
- Dans quelle mesure certains espaces vous ont-ils intéressé plus que d'autres ?
- Dans quelle mesure trouvez-vous intéressant d'avoir cette diversité dans un même lieu ?
- D'après vous, quels sont les bénéfices et aspects positifs de ces différents espaces ? Est-ce que vous pensez que ces espaces ont des bénéfices différents les uns des autres ?
- D'après vous, la réhabilitation de la friche en ferme urbaine a-t-elle un aspect positif / neutre / négatif sur le quartier ?
- Avez-vous un jardin / balcon / espace extérieur chez vous ?
 - Si oui : trouvez-vous intéressant de reproduire une des méthodes de culture vues au Tipi chez vous ? Seriez-vous intéressé par une formation pour cela ?

Pour finir, j'aurais besoin d'avoir quelques informations sur vous. Le questionnaire est bien entendu complètement anonyme, ces informations me permettront juste d'analyser plus finement les réponses.

- Comment avez-vous entendu parler du Tipi ?
- Type d'utilisateur (bénévole, passant, personne travaillant en lien avec les Jeunes Pousses, etc.)
- Quel âge avez-vous ?
- Sexe ?
- Que faites-vous dans la vie ?
- Où habitez-vous (préciser le quartier si Avignon) ?

Annexe 4 : Évolution des différents végétaux cultivés pour l'association B dans les 6 substrats différents étudiés

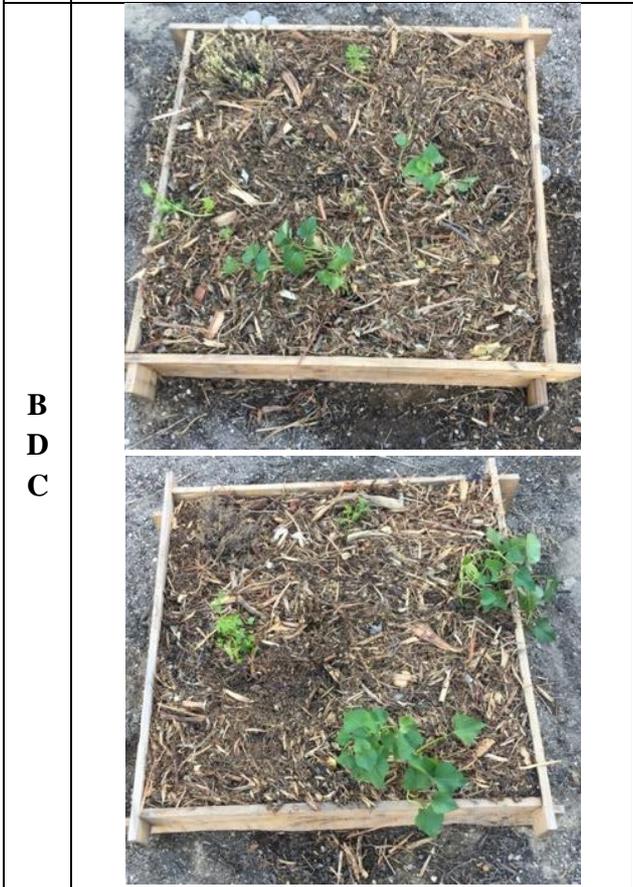
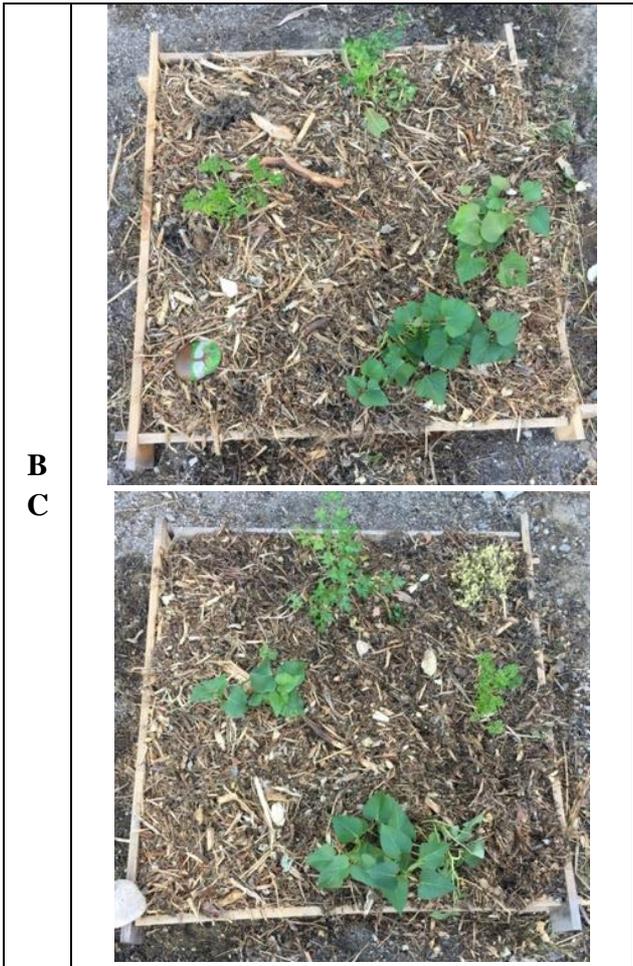
	16/07	21/08
B D P		

**B
T
V**



**B
C
C**





T
V



Annexe 5 : Évolution des différents végétaux cultivés pour l'association C dans les 6 substrats différents étudiés

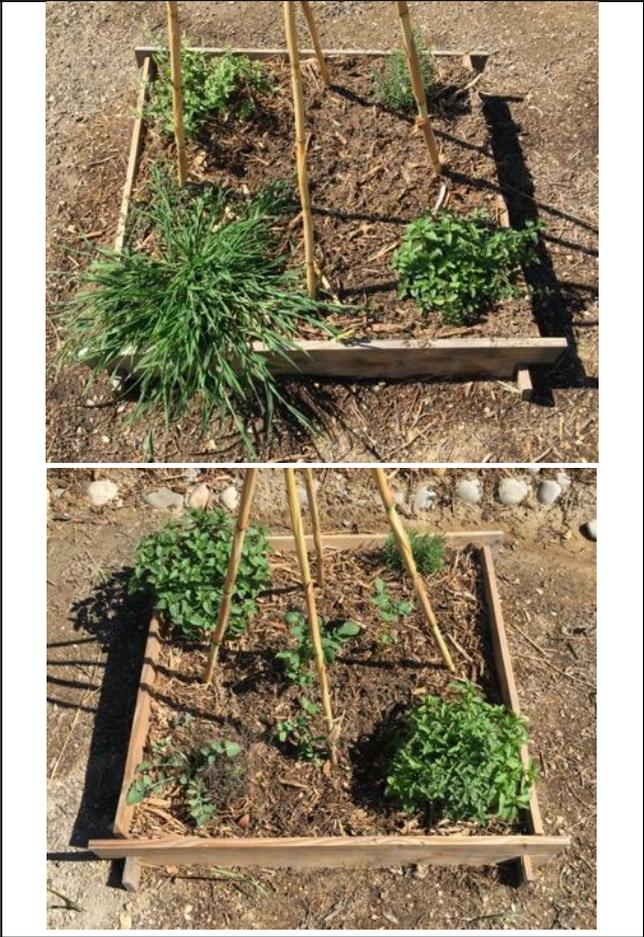
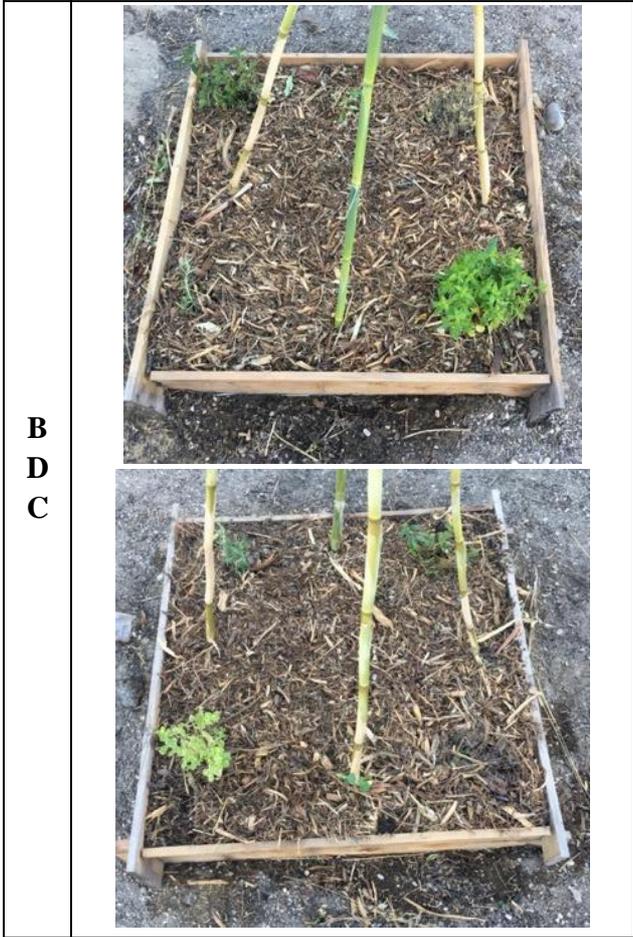
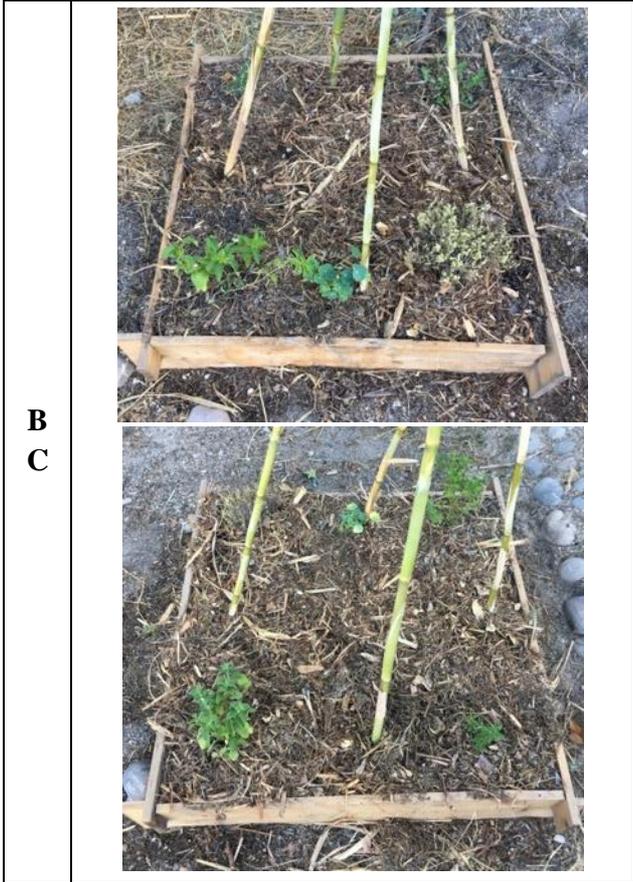
	16/07	21/08
B		
D		
P		

**B
T
V**



**B
C
C**





T
V

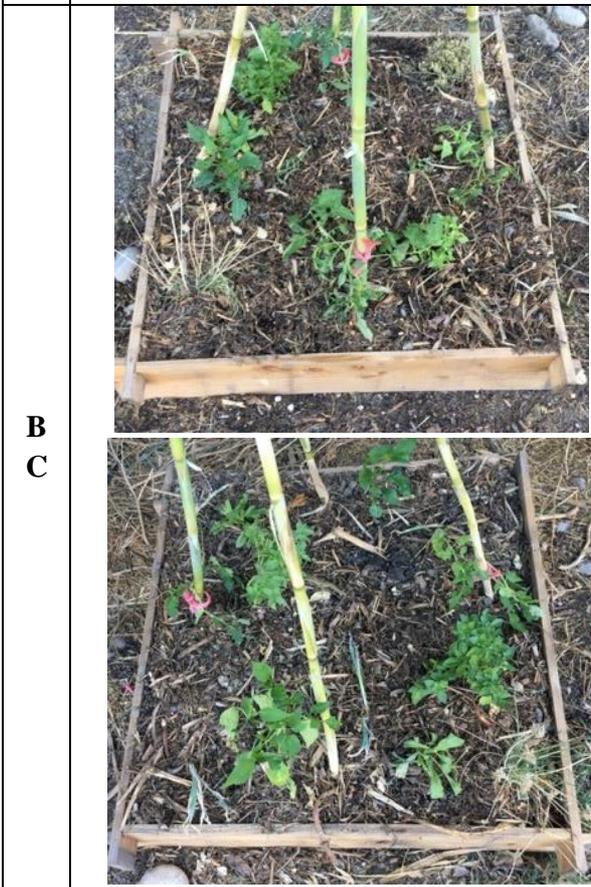


Annexe 6 : Évolution des différents végétaux cultivés pour l'association D dans les 6 substrats différents étudiés

	16/07	21/08
B D P		

**B
T
V**





B
D
C



T
V



Annexe 7 : Feuille de récolte du Tipi (25/08/20 au 08/09/20)

Date	Produit	Quantité récoltée (en g)	Zone de culture	Remarques
25-août	Piment	40	BDP	
25-août	Radis + fanes	300	BDP	Grandes fanes
25-août	Piment	40	TV	
25-août	Piment	20	BDC	
25-août	Radis + fanes	300	BDC	Petites fanes, beaux radis bien formés
25-août	Radis + fanes	300	BCC	Petites fanes, beaux radis bien formés
25-août	Piment	70	BCC	
25-août	Radis + fanes	80	BC	
25-août	Piment	30	BC	
25-août	Piment	30	BTV	
28-août	Radis + fanes	60	BDP	Grandes fanes
28-août	Piment	20	BDP	
02-sept	Radis + fanes	200	BDP	Grandes fanes
02-sept	Piment	20	BDP	
02-sept	Radis + fanes	120	BCC	Petites fanes, beaux radis bien formés
08-sept	Radis + fanes	220	BDC	
08-sept	Piment	20	BDC	
08-sept	Tomate	60	BDC	
08-sept	radis + fanes	40	BCC	
08-sept	piment	20	BCC	
08-sept	melon	940	BC	
08-sept	melon	850	BDC	
08-sept	piment	10	BTV	
08-sept	radis + fanes	120	BC	Gros radis
08-sept	tomate	40	BTV	
08-sept	radis + fanes	100	BDP	
08-sept	petit pois	20	BDP	3 gousses sèches + 3 gousses fraîches
08-sept	tomate	60	BDP	

Annexe 8 : Budget prévisionnel de l'année 2021 pour le Tipi

DEPENSES POUR LE TIPI					
Cpte	Dépenses pour le projet	Type d'unité	Nombre unités	Coût unitaire TTC	Année 2021
60	Achats (<i>matières et fournitures</i>)				
	- Dépenses évènementielles	1 évènement	15	1 900 €	28 500,00 €
	- Arbres				20 000,00 €
	- Bottes de paille				6 000,00 €
	- Plans et semences				25 000,00 €
61	Services extérieurs (<i>locations, assurances, documentations, études, colloques...</i>)				
	- Service internet	Forfait annuel	1	1 000 €	1 000,00 €
	- Assurance	Forfait annuel	1	2 500 €	2 500,00 €
	- Électricité	Forfait annuel	1	3 000 €	3 000,00 €
	- Eau potable	Forfait annuel	1	1 500 €	1 500,00 €
61	Autres services extérieurs (<i>honoraires, déplacements, missions et réceptions...</i>)				
	- Déplacements				2 500,00 €
	- Formations				500,00 €
64	Ressources humaines dédiées au projet (<i>salaires et charges, à détailler par fonction</i>)				
	- Service civique	1 personne pendant 8 mois	3	850 €	2 551,44 €
	- Salarié	1 personne au SMIC pendant 1 an	3	18 996 €	56 988,00 €
65	Autres coûts				
	- Communication	Forfait/an		15 000 €	15 000,00 €

	- Sécurisation du lieu	Forfait annuel			5 000,00 €
66	Charges financières	Frais bancaire		1 500 €	1 500,00 €
68	Amortissements et provisions -				
6	Sous-total dépenses de fonctionnement				171 539,44 €
2	Équipements nécessaires (<i>liste détaillée des investissements à réaliser</i>)				
	- Fournitures bar	Kit		2 000 €	2 000,00 €
	- Fournitures cantine	Kit		3 000 €	3 000,00 €
	- Fournitures atelier	Kit		6 000 €	6 000,00 €
	- Mobilier d'extérieur	Kit		25 000 €	25 000,00 €
	- Matériel aquaponie	Lot		3 500 €	3 500,00 €
	- Outillage				5 000,00 €
	- Terre végétale	m3	250	42 €	10 500,00 €
	- Serre	Unité		4 440 €	4 440,00 €
	- Réalisation de la phase 2 & 3 des espaces couverts			25 000 €	25 000,00 €
	- Réparation			5 000 €	5 000,00 €
2	Sous-total dépenses d'investissement				89 440,00 €
	Sous-total coûts directs du projet				260 979,44 €

RESSOURCES POUR LE TIPI		
Cpte	Ressources pour le projet	2021
75	Autofinancement (<i>fonds propres associatifs</i>)	5 000 €
70	Ventes de biens ou services, participation des usagers	
	- Vente (bar, cantine)	45 000 €
	- Vente des produits de la micro-ferme	17 400 €
	- Adhésions à l'association	5 560 €
	- Team building, ateliers, stages	15 000 €
74	Subventions privées et publiques	
	- Fondation pour la Nature et l'Homme (Génération Climat)	10 000 €
	- Grand Delta Habitat (Delta Green)	20 000 €

	- Conseil départemental du Vaucluse (FDVA)	15 000 €
	- Grand Avignon PAT	15 000 €
	- Vie associative de la Ville d'Avignon	25 100 €
	- Appel à projets ESS (Ville d'Avignon)	9 000 €
	- AMI Fabrique de Territoire (État)	50 000 €
	- Région Sud	20 000 €
74	Aides à l'emploi - Financement service civique	1 400 €
75	Autres produits - Budget participatif de la Ville d'Avignon (5% de l'investissement en fonctionnement)	7 500 €
TOTAL DES REVENUS DU PROJET		260 960 €

CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES EN NATURE		
Bénévolat <i>(nombre d'heures sur l'année)</i> 5000 h	Valorisation monétaire (€) <i>base horaire : approximativement le salaire minimum interprofessionnel de croissance chargé (SMIC) brut.</i>	50 150 €
Dons en nature/an <i>(locaux, équipement, marchandises, services... estimés au prix du marché)</i> <i>- mise à disposition du terrain d'1/2 hectare (estimé à 2500€/mois)</i>		30 000 €

Annexe 9 : Synthèse des réponses aux entretiens réalisés avec les usagers du Tipi du 01/08/2020 au 06/09/2020

Date d'entretien	Type d'usager	Age	Sexe	Occupation professionnelle	Lieu d'habitation	Distance habitation - Tipi	Possède un espace extérieur	Premières impressions du lieu	Espace(s) qui semble(nt) le(s) + intéressant(s)	Justification	Intérêts et bénéfices identifiés	Impact sur le quartier	Volonté de reproduire les techniques du Tipi chez soi
26/07/2020	Visiteur ponctuel	51	Femme	Cadre supérieur	Paris	>100 km	Oui	Etonnement ; Projet dynamique ; Appréciation de l'accueil	Bottes de paille	Solution pour cultiver sur des sols infertiles	Education ; Démonstration ; Reconnexion à la nature ; Synergie entre les différents espaces ; Lieu de rencontres ; Partage ; Sensibilisation	Positif	Non
26/07/2020	Visiteur ponctuel	24	Femme	Fonctionnaire	Ivry Sur Seine	>100 km	Non	Curiosité	Serre / Scène / Bottes de paille	Esthétique ; Divertissement ; Etonnement	Diversité de performances agronomiques ; Réponses à des envies/besoins différents ; Intérêt paysager ; Familial	Positif	Non
26/07/2020	Visiteur ponctuel	25	Femme	Etudiante	Lyon	>100 km	Non	Curiosité	Totalité	Démonstration de techniques innovantes	Diversité de performances agronomiques ; Lieu de rencontre ; Education	Positif	Non
26/07/2020	Visiteur ponctuel	24	Femme	Psychologue	Paris	>100 km	Oui	Esthétique	Bar ; Ateliers ; Bar-Cantine	Aspect esthétique ; Convivialité	Education ; Lieu de partage ; Lien social ; Réponses à des envies/besoins différents ; Diversité de performances agronomiques ; Lieu utilisable toute l'année ; Lieu de rencontre ; Sensibilisation	Positif	Oui ; formation aux cultures en ville
01/08/2020	Visiteur ponctuel	26	Femme	Cadre supérieur	Noisiel	>100 km	Oui	Familial ; Esthétique	Bottes de paille	Curiosité ; Etonnement	Approvisionnement alimentaire ; Valorisation des déchets ; Education	Positif	Carrés potagers
06/08/2020	Visiteur ponctuel	64	Homme	Pré-retraité	Les Angles	5 - 20 km	Oui	Curiosité	Bottes de paille	Familiarité avec la technique employée	Education	Positif	Bottes de permaculture
08/08/2020	Visiteur ponctuel	70	Homme	Retraité	Avignon	< 5km	Non	Esthétique	Bottes de paille	Performance agronomique	Paysager	Positif	Non
21/08/2020	Bénévole	25	Homme	Ouvrier agricole	Chateaufort du Pape	5 - 20 km	Oui	Curiosité	Bottes de paille ; Scène	Performance agronomique ; Dynamisation d'Avignon	Education ; Intérêt paysager ; Dynamisation d'Avignon	Positif	Bottes de paille
22/08/2020	Bénévole	40	Femme	Reconversion professionnelle	Avignon	< 5km	Oui	Curiosité	Bottes de paille	Performance agronomique	Scène ; Servir de modèle de MFU reproductible ; Education ;	Positif	Non
22/08/2020	Bénévole	44	Femme	Reconversion professionnelle	Avignon	< 5km	Oui	Appréciation de l'accueil ; Curiosité	Ateliers	Curiosité	Lien social ; Education	Positif	Non
27/08/2020	Bénévole	28	Femme	Reconversion professionnelle	En itinérance	Non défini	Non	Etonnement	Ateliers	Volonté de création	Création	Positif	Non
01/09/2020	Bénévole	28	Femme	Reconversion professionnelle	Sauveterre	5 - 20 km	Oui	Observation de la diversité	Carrés potagers	Performance agronomique	Expérimentation ; Intérêt paysager	Positif	Bottes de paille
05/09/2020	Visiteur ponctuel	24	Femme	Etudiante	Avignon	< 5km	Oui	Organisé	Mandala	Esthétique ; Curiosité	Accès au jardinage ; Diversité d'activités	Neutre	Bottes de paille
06/09/2020	Bénévole	24	Homme	Vendeur	Roquemaure	5 - 20 km	Oui	Bonne ambiance	Bar ; Scène ; Terrain de pétanque	Dynamisation d'Avignon ; Innovant ; Divertissement	Sensibilisation ; Education ; Revitaliser le quartier	Positif	Oui
06/09/2020	Bénévole	24	Homme	Etudiant(e)	Pernes Les Fontaines	5 - 20 km	Oui	Lieu beau, Lieu dynamique	Serre	Point de départ de toutes les cultures	Diversité d'activités, Synergie entre les différents espaces, Lieu de rencontre et de partage, Réponses à des envies/besoins différents	Positif	Oui ; Cultiver en ville de manière générale
06/09/2020	Bénévole	18	Femme	Etudiant(e)	Avignon	< 5km	Oui	Attise la curiosité, Lieu étonnant	Bottes de paille	Performance agronomique	Lieu d'expérimentation, Diversité de performances agronomiques	Positif	Oui ; Buttes de permaculture
06/09/2020	Bénévole	25	Femme	Vendeur	Lyon	>100 km	Oui	Attise la curiosité, Lieu étonnant	Carrés potagers, Forêt comestible	Démonstration de techniques innovantes, Volonté de voir l'évolution	Lieu d'expérimentation, Diversité de performances agronomiques	Positif	Oui ; Carrés potagers

Abstract

Urban agriculture is booming in the Northern countries, characterized by a great diversity of forms and activities. Within this diversity, urban micro-farms stand out and are the subject of this work. The aim of this study was to evaluate the roles of the diversity of areas and activities within the same urban micro-farm. This was done for a specific case study: “Le Tipi”, the first urban micro-farm in Avignon (South of France), inaugurated in 2020. This project is led by the association Les Jeunes Pousses, which has chosen to combine different areas of agricultural production, entertainment and culture on the same site.

In this specific context, this study has made it possible to highlight initial results in terms of agronomic performance, economic viability and user perception, in connection with the diversification of the site. It appears that the diversity of cultivated spaces creates a complementarity between cultivation techniques. This would then allow a certain resilience as long as the cultivation methods have been optimized. Moreover, considering the budget planned for 2021, the different activities carried out by the various areas could allow for mutual support. However, it is the public and private subsidies that finance the majority of the project. Finally, the users of the site see this diversity as synergistic, bringing both aesthetic and landscape interest and fulfilling many functions. Nevertheless, a social challenge remains, which is the appropriation of the place by the inhabitants of the nearby priority neighbourhood.

These trends do not allow conclusions to be drawn for urban micro-farms in general, but rather serve as a pre-study for future work. Studies of other structures in different territorial contexts over longer periods of time may allow a more detailed assessment of the roles of spatial diversity and pluriactivity.

Key words: Urban micro-farm; diversity of areas; pluriactivity; agronomic performance; economic viability; social perception.

Résumé

L'agriculture urbaine est en pleine expansion dans les pays du Nord, caractérisée par une grande diversité de formes et d'activités. Au sein de cette diversité se distinguent les micro-fermes urbaines, objet d'étude de ce travail. Il a ici été question d'évaluer les rôles de la diversité d'espaces et d'activités au sein d'une même micro-ferme urbaine. Cela a été fait pour un cas d'étude précis : le Tipi, première micro-ferme urbaine d'Avignon, inaugurée en 2020. Ce projet est porté par l'association les Jeunes Pousses qui a choisi de regrouper sur un même lieu différents espaces de production agricole, de divertissement et de culture.

C'est dans ce contexte que cette étude a permis de faire ressortir de premiers résultats de performance agronomique, de viabilité économique et de perception des usagers, en lien avec la diversification du lieu. Il semblerait que la diversité d'espaces cultivés crée une complémentarité entre les techniques de culture. Cela permettrait alors une certaine résilience à condition d'avoir optimisé ses méthodes de culture. Par ailleurs, au vu du budget prévu pour 2021, les différentes activités portées par les divers espaces pourraient permettre de se soutenir mutuellement. Ce sont toutefois les subventions qui financent la majorité du projet. Finalement, les usagers du lieu voient cette diversité comme synergique. Ils y perçoivent un intérêt esthétique et paysager mais aussi multifonctionnel. Toutefois, il reste un défi social à relever qui est l'appropriation du lieu par les habitants du quartier prioritaire voisin.

Ces tendances ne permettent pas de tirer de conclusions pour les micro-fermes urbaines en général mais servent plutôt de pré-étude pour des travaux futurs. Des études d'autres structures, dans d'autres contextes territoriaux, sur de plus longues durées, pourront permettre d'évaluer plus finement les rôles de la diversité d'espaces et de la pluriactivité.

Mots clefs : Micro-ferme urbaine ; diversité d'espaces ; pluriactivité ; performance agronomique ; viabilité économique ; perception sociale