MÉMOIRE

Présenté par **URIBE LEMARIE Adelaida**

Dans le cadre de la **dominante d'approfondissement** :

IEVU (Ingénierie des espaces végétalisés urbains)

Enjeux agronomiques et techniques de la conception d'une micro-ferme urbaine de production et transformation des plantes aromatiques et médicinales

Pour l'obtention du :
Certification de spécialité Ingénierie des espaces végétalisés urbains,
« Urban Agriculture, Urban Forestry »



Stage effectué du 04 /03/2019 au 30/08/2019

À **PERMAPOLIS,** 35 boulevard carnot, 93200 Saint-Denis

Enseignante référente : Christine Aubry

Maître(s) de stage : Frédérique Bernardet

Soutenu le: 19/09/2019

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Département SIAFEE

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

❶ 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.

❷ 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.

❸ 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.

❹ Engagement :

Je soussignée Adelaida Uribe Lemarie
Reconnaît avoir lu et m'engage à respecter les consignes de non plagiat

A Saint Denis, le 3 septembre 2019
Signature:



Remerciements

Je voudrais tout d'abord à remercier Christine Aubry, Professeur consultant à l'UMR AgroParisTech-INRA SADAPT pour sa grande disponibilité, ses conseils pertinents quant à la structuration du mémoire et l'intérêt qu'elle a montré pour la réalisation du projet.

Egalement je voudrais remercier Frédérique Bernardet, cofondatrice de Permapolis pour ses remarques toujours pertinentes, sa prise de recul et sa disponibilité pour discuter des longs moments sur les enjeux et le développement de l'Aromathèque et de Permapolis.

Un grand merci à mon mari, Karim Ben Meriem, pour participer à la relecture du présent mémoire et pour l'intérêt qu'il a montré sur ma réorientation professionnelle.

Enfin je tiens à remercier l'ensemble des enseignants de l'IEVU pour leur disponibilité et la qualité des cours.

Table des matières

Remerciements 3
Table des illustrations 6
Liste des tableaux 7
Acronymes 8
Introduction 9
1. Etat de l'art : la production des plantes à parfum, aromatiques et médicinales à l'échelle nationale, francilienne et en agriculture urbaine 11
1.1- Définitions et spécificités des PPAM 11
1.1.1. Définitions 11
1.1.2. La diversité des transformations des PPA M 11
1.1.3. La commercialisation des produits finaux et les secteurs demandeurs. 13
1.1.4. La réglementation de la vente directe des PPAM 14
1.2- Les principales productions de PPAM en France 16
1.2.1. Les principales productions Françaises 16
1.2.2. La production Bio : une demande qui ne cesse de croître 17
1.2.3. Les trois modèles des fermes de production des PPAM et leur lien au territoire 18
1.3- La production des PPAM en agriculture urbaine : une production émergente 19
1.3.1. Les trois types de fermes productrices de PPAM dans le contexte de l'agriculture urbaine francilienne. 19
1.4- Présentation du site de L'Aromathèque : micro-ferme urbaine de production et transformation de plantes aromatiques et médicinales 22
1.4.1. Permapolis 22
1.4.2. Valeurs de Permapolis 23
1.4.3. Le contexte urbain de l'Aromathèque de la Bourse du Travail : une population vulnérable, un nœud autoroutier proche et des projets urbains de grande envergure à venir. 24
1.4.4. Etat des lieux du toit 25
1.4.5. Objectifs du projet 28
1.5- Enjeux et problématique 29
2. Méthodologie 30
2.1- Produire sur le toit : quels aspects techniques prendre en compte pour la conception d'une micro-ferme urbaine ? 30
2.1.1. Les principes d'aménagement du toit et les supports de culture 31
2.1.2. Solutions d'aménagement pour s'adapter aux conditions climatiques 33
2.2- Enjeux agronomiques : quelles plantes prévoir et sur quel substrat ? 34
2.2.1. Critères de choix des plantes au sein des fermes 34
2.2.2. Le nombre de plantes cultivées en fonction du type de fermes 36

2.2.3. Quel substrat prévoir pour la production de PPAM sur un toit-terrasse ? 36
2.3- Les modes de transformation possibles 37
2.3.1. Les modes et la diversité des transformations dans les fermes qui commercialisent en circuit court 37
2.3.2. Critères qui guident les petits producteurs à choisir leur mode de transformation 38
2.3.3. La règlementation de la vente directe : s'adapter où prendre le risque ? 38
3. Résultats : la conception de l'Aromathèque, une micro-ferme urbaine de production et transformation des plantes à parfum, aromatiques et médicinales 39
3.1- L'aménagement du toit-terrasse et des systèmes de culture adaptés aux plantes. 39
3.1.1. L'aménagement du toit-terrasse 39
3.1.2. Supports de culture & irrigation 42
3.2- Le choix des plantes aromatiques et médicinales, l'organisation spatiale et le substrat 52
3.2.1. Un choix des plantes en fonction des objectifs du projet 52
3.2.2. Le choix des plantes de Permapolis 58
3.2.3. Organisation spatiale - Plan de cultures 58
3.2.4. Définition d'un substrat adapté aux toits et aux PPAM 60
3.3- Le séchage, une transformation accessible à maîtriser 64
3.3.1. Les modes de transformation des producteurs qui commercialisent en circuit court. . 64
3.3.2. Les enjeux du séchage à l'Aromathèque 69
4. Discussion 72
5. Conclusion 75
Bibliographie 76
Table des annexes 78
Resumé 119
Abstract 120

Table des illustrations

Figure 1: Transformation des PPAM, produits obtenus et principaux débouchés.....12
Figure 2 Plan de l'existant.....26
Figure 3 Terrasse du Stade – état existant.....26
Figure 4 Terrasse du Centre-Ville.....27
Figure 5 Terrasse du Centre-Ville à l'ouest.....27
Figure 6 Traitements d'expérimentation sur le « wicking bed » 32
Figure 7 Plan d'aménagement de l'Aromathèque.....40
Figure 8 Localisation des trois systèmes de culture.....45
Figure 9 Schéma du système de culture N° 1 : Planche de culture sans réservoir d'eau.....46
Figure 10 Schéma du système de culture N° 2 : Planche de culture avec réservoir d'eau 48
Figure 11 Schéma du système de culture N° 3 Planche de culture avec irrigation par remontée capillaire.....50
Figure 12 Réalisation du système de culture N° 3.....50
Figure 13 Serre à production de plantes des milieux chauds.....53
Figure 14 Schéma des deux critères qui guident le choix des plantes 57
Figure 15 Localisation de cultures.....59
Figure 16 Eléments à prendre en compte lors de la conception d'un technosol 61
Figure 17Différents traitements expérimentés avec le projet T4P.....62
Figure 18 Les différentes couches des traitements du projet T4P 63
Figure 19 Principe de fonctionnement d'un séchoir solaire 70

Liste des tableaux

Tableau 1 Exemple des tansformations et les réglementations correspondantes.....16
Tableau 2 Etude comparative des systèmes de culture utilisés dans les trois fermes sur les toits.....43
Tableau 3 Tableau comparatif des critères de choix d'espèces par source bibliographique 54
Tableau 4 Analyse du nombre d'espèces de PPAM en suivant la taille de la production.....56
Tableau 5 Modes de transformations et de commercialisation.....65
Tableau 6 Les principales transformations des plantes et la réglementation possible pour les producteurs non pharmaciens.....68

Acronymes

ADIVET : Association des toitures et façades végétalisées

CA : Chiffre d'affaires

CAB : Les agriculteurs Bio des Pays de la Loire

CLP : *Classification, Labelling and Packaging,* (Règlement sur la classification, emballage, étiquetage des substances et mélanges)

CNPMAI : Conservatoire nationale des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

DTU : Document Technique Unifié

FNAB : Fédération nationale d'agriculture biologique

GAB : Groupement des agriculteurs Bio

GMS : Grande et moyenne surface

HACCP : *Hazard Analysis Critical Control Point,* (Analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise)

ITEIPMAI : Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

MIN : Marché d'Intêret National

PMR : Personnes à mobilité réduite

WUE : *Water utilisation efficiency,* (efficacité de l'usage de l'eau**)**

Introduction

En 2016 la Ville de Paris a lancé l'appel à projets « Parisculteurs ». Le programme visait la végétalisation de 100 ha dans Paris dont 30 ha en agriculture urbaine. L'objectif de ce projet était d'améliorer le cadre de vie des habitants de la capitale tout en les sensibilisant aux questions environementales, économiques et sociales qu'implique le développement d'une alimentation saine de proximité.

Compte tenu de la rareté voire de l'absence de foncier en pleine terre dans Paris, les toits-terrasses de la capitale, cinquième façade des bâtiments, ont été proposés comme supports de projets d'agriculture urbaine.
Pour les porteurs de projet produire sur les toits implique, des investissements importants en termes de montage administratif, de matériaux à prévoir et de charges de fonctionnement liées à l'irrigation avec de l'eau de la ville ; par contre, une localisation dans l'intra-urbain (par oposition au péri-urbain) offre des opportunités comme la disponibilité des ressources humaines et matérielles, et la proximité des débouchés commerciaux propres de la ville dense.
Pour les citadins les projets les plus vertueux peuvent rendre des services écosystémiques à la ville en reforçant sa biodiversité, contribuent à réduire les risques d'innondation en retenant une partie des eaux pluviales, dynamisent l'économie circulaire, en plus des services alimentaires, d'amélioration de la santé, des nouvelles activités récréatives, des qualités paysagères, des vertus pédagogiques et du renforcement de l'ancrage territorial des habitants que ces projets sont succeptibles d'apporter.

Aujourd'hui la dynamique lancée par les « Pariculteurs » rayonne au-delà du Périphérique pour gagner toute la Métropole du Grand Paris et pour les Pariculteurs 2, la Ville de Saint-Denis a decidé de proposer deux sites pour développer des projets d'agriculture urbaine : le toit terrasse de la Bourse du Travail et deux toits terrasses du centre administratif de la Ville de Saint-Denis. Permapolis, structure associative loi 1901, a été lauréate de cette deuxième session d'appel à projets avec « l'Arômathèque », une micro-ferme urbaine de production et transformation participatives de plantes aromatiques et médicinales à installer sur les deux sites dionysiens.

Créée en 2016, Permapolis, dont je suis une des co-fondatrices, a pour objectif de donner aux urbains un accès à des espaces végétalisés et à une alimentation saine à travers la création et l'animation de jardins partagés productifs, intégrés au métabolisme urbain et suivant une démarche participative.
Mes missions au sein de l'association étaient les suivantes :

- Conception et développement du projet « l'Arômathèque »
- Recherche de financements pour l'Arômathèque (réponses aux appels à projets)
- Création et animation d'un jardin partagé à Ivry-sur-Seine

L'Arômathèque se présente donc comme la première opportunité pour l'association de développer son savoir-faire et d'expérimenter un modèle économique basé sur la production et la transformation de produits de niche comme les herbes à tisane. Mais à travers l'Arômathèque l'association cherche également à sensibiliser les dyonisiens aux boissons à base de plantes comme alternative aux boissons gazeuses sucrées dans un département où le taux de personnes en surpoids est le plus important du pays. Enfin, en s'appuyant sur les connaissances botaniques d'une des adhérentes de l'association, et

à travers des ateliers de découverte des bienfaits des plantes arômatiques et médicinales proposés au plus grand nombre, le projet vise à contribuer localement à la prévention des petits maux du quotidien.

En termes chronologiques, le démarrage de mon stage, au début du mois de mars 2019, a coincidé avec le début de phase opérationnelle du projet, l'installation ayant été fixée à la fin avril après signature de la convention d'occupation précaire avec la Ville de Saint-Denis.

C'est donc dans le contexte de la définition du projet en vue d'une mise en oeuvre inminente que j'ai cherché à identifier et traiter les enjeux agronomiques et techniques que soulève la conception d'une micro-ferme urbaine de production et transformation de plantes aromatiques et médicinales.

Le rapport est donc construit en trois parties.
La première dressera un état des lieux de la filière et notamment des liens étroits entre production, transformation et commercialisation ; les principales productions de plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) en France seront présentées en intégrant la place et l'intérêt de la production biologique et nous analyserons les trois modèles d'exploitations agricoles productrices de PPAM. Nous exposerons aussi les formes émergeantes de production de PPAM en agriculture urbaine en mettant en évidence les objectifs recherchés.
Enfin une présentation détaillée du site de l'Arômathèque, des ambitions du projet, permettra de contextualiser les préoccupations du porteur de projet qui constituent le fil conducteur du présent rapport.

La deuxième partie portera sur les méthodes utilisées pour répondre à trois enjeux principaux :

- Comment produire sur les toits et quelles solutions techniques peuvent faciliter l'exploitation ?
- Quels critères prendre en compte dans le choix des plantes ?
- Quels critères prendre en compte dans le choix des modes de transformation ?

Enfin la troisième partie est consacrée aux résultats. Deux types des résultas sont presentés : les premiers sont issus des informations reccueilies à partir de la méthodologie utilisée ; ceux-ci constituent la base conceptuelle qui aboutira à l'aménagement du toit et des systèmes de culture, à la conception du substrat en fonction des plantes (choisies préalablement par l'association) et au choix des modes de transformation à mettre en place pour arriver au produit final qui sera commercialisé.

1. Etat de l'art : la production des plantes à parfum, aromatiques et médicinales à l'échelle nationale, francilienne et en agriculture urbaine

1.1- Définitions et spécificités des PPAM

1.1.1. Définitions

Les Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales se regroupent sous le sigle PPAM.

Les plantes à parfum (PAP) : *« Plante dont on extrait des produits odorants, tels que des baumes, des résines, des gommes et surtout des essences, utilisés en parfumerie. »* (Larousse)

Les plantes aromatiques (PA) : « *Plante utilisée pour l'arôme qu'elle dégage grâce à la présence d'aromates dans ses tissus »* (Larousse)
Également les plantes condimentaires font partie de cette catégorie. Elles sont définies comme des « *Plantes ayant la propriété de relever la saveur des aliments auxquels elle est incorporée"*(Larousse). Cette définition souligne le lien étroit entre les PA et l'art culinaire. C'est la raison pour laquelle les plantes à épices sont également considérés comme faisant partie des plantes aromatiques.

Les plantes médicinales (PM) : Plantes qui possèdent des propriétés curatives grâce à la présence de substances actives.

Les plantes aromatiques et médicinales (PAM) regroupent les plantes qui détiennent en même temps, des propriétés aromatiques et médicinales.

L'appellation **plantes de santé, de beauté et de bien-être (PSBBE)**[1] est utilisée depuis quelques années pour renforcer la compétitivité de la filière d'un secteur particulier : la production du végétal au service de l'industrie pharmaceutique dans les pays de la Loire.

Nous pouvons constater que deux concepts émergent des définitions présentées ci-dessus : premièrement les **propriétés des plantes** (principes actifs) et donc leurs caractères particuliers et deuxièmement leur **usage**, qui renvoie aux conditions règlementaires de la commercialisation de ces plantes et de leurs produits dérivés.

1.1.2. La diversité des transformations des PPA M

La plupart des plantes à parfum aromatiques et médicinales sont transformées dans le but d'obtenir un produit riche en substances actives. Plusieurs procédés d'extraction existent et sont fonction du

[1] Terme mis en avant par Phytolia, association nationale interprofessionnelle qui regroupe tous les acteurs de la filière des plantes de santé, beauté et bien-être et qui cherche à accueillir des grandes marques à l'instar d'Ives Rocher, un de ses adhérents : http://www.anjou-agricole.com/actualites/phytolia-les-psbbe-ou-plantes-sante-beaute-et-bien-etre:SJJNTG8H.html

type de plante, de la partie de la plante où le principe actif est localisé (fleurs, feuilles, racine, etc.) et des propriétés recherchées.
Aussi la récolte des PPAM doit-elle se faire dans des conditions particulières toujours dans l'objectif de conserver au maximum les principes actifs. Par exemple le temps qui s'écoule entre la récolte et la transformation ne devant pas dépasser deux heures pour certaines espèces, il est donc souhaitable que la ferme se trouve à proximité du lieu de transformation ou bien que la transformation se fasse in-situ pour éviter l'utilisation de véhicules réfrigérés émetteurs des gaz à effet de serre.

Les principaux procédés de transformation des plantes sont résumés dans la figure 1 ci-dessous :

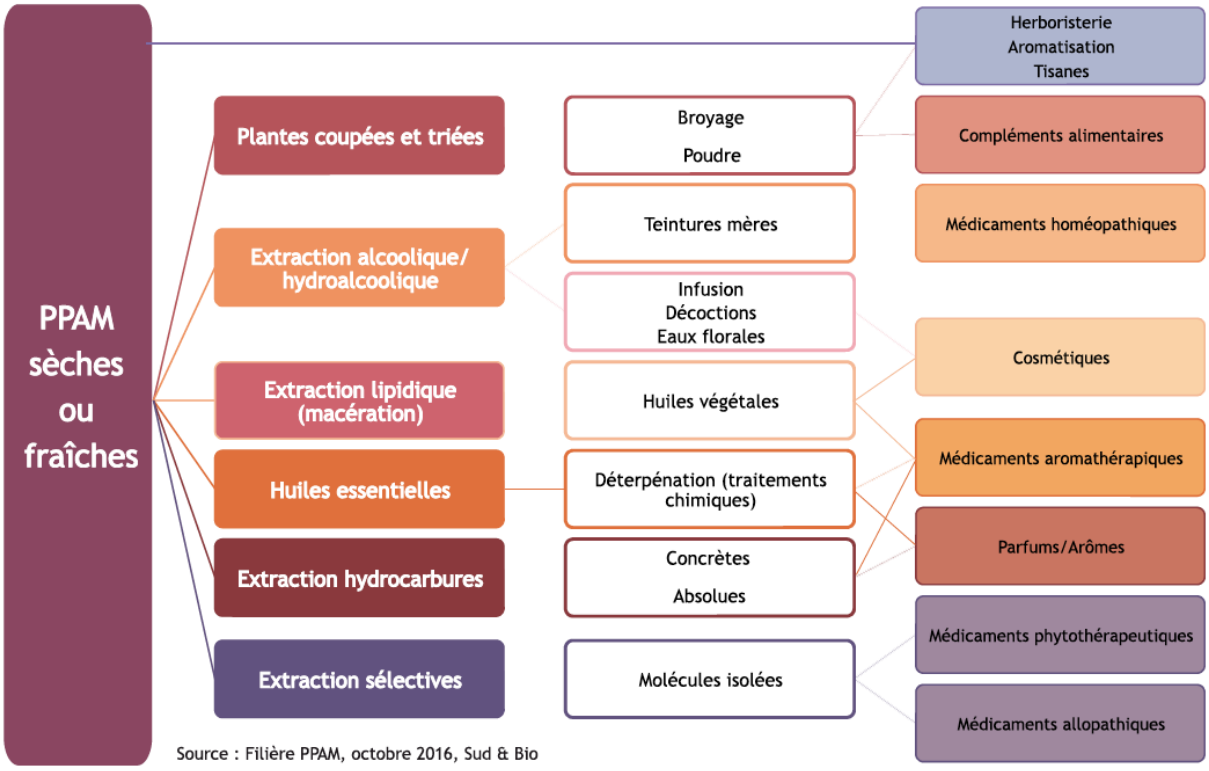


Figure 1: Transformation des PPAM, produits obtenus et principaux débouchés

Source : CAB[2]

Les procédés d'extraction sont définis ci-après avec quelques exemples de produits finaux issus de la transformation et éventuellement leur secteur d'usage.

Plantes coupées et triées : elles peuvent être séchées ou surgelées.

Extraction alcoolique / hydro alcoolique : opération de séparation des principes actifs des plantes par le biais d'un solvant. Dans ce cas, il s'agit de solutions alcooliques ou hydro-alcooliques.
La teinture mère est issue de ce procédée et est utilisée dans l'homéopathie.

Huiles essentielles : « Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par

[2] Les agriculteurs Bio des Pays de la Loire

distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition »[3].
L'eau florale ou hydrolat résulte de la distillation aqueuse après entrainement à la vapeur d'eau, suite à la séparation des huiles essentielles. Elle est utilisée dans la cosmétique.

Extraction lipidique ou macérât huileux : Extraction des principes actifs des plantes fraîches par le biais d'un solvant lipidique comme l'huile végétale.
Les huiles végétales sont le produit de cette extraction et sont utilisées dans la cosmétique et dans les médicaments liés à l'aromathérapie.

Extraction hydrocarbures : synthétisation d'une senteur à l'aide d'hydrocarbures dits « aromatiques » ou des solvants volatiles, souvent utilisés lorsque les essences des certaines fleurs et fruits sont difficiles à extraire[4].
Les produits issus de cette technique d'extraction sont des absolues et des concrètes, utilisées dans la fabrication des parfums et médicaments aromatiques.

Extraction sélective pour obtenir des molécules isolées utilisées dans la pharmacopée allopathique et phytothérapeutique.

La production d'huiles essentielles est la principale transformation des plantes à parfum dans le secteur cosmétique.
En France, la principale transformation des plantes aromatiques et médicinales est le séchage : il représente 60% de la transformation totale[5], suivi du frais à 37% pour le frais et 3% pour le surgelé-congelé.
Par ailleurs, les valeurs de commercialisation les produits secs est supérieure de 10% à celle des produits frais et des produits congelés-surgelés.

Quelque soit la transformation des PPAM, les produits qui en découlent ont une valeur ajoutée. Celle-ci constitue la base du modèle économique des producteurs qu'elle soit réalisée in-situ ou non. Nous verrons plus tard que plus la transformation demande du matériel spécialisé, plus elle sera « externalisée » dans des coopératives locales ou dans l'industrie spécialisée (pharmaceutique, agro-alimentaire, cosmétique).

1.1.3. La commercialisation des produits finaux et les secteurs demandeurs.

Cinq secteurs utilisent la grande diversité des produits issus des plantes à parfum, aromatiques et médicinales:

[3] Valéry (Marine) 2018 – Réglementation de la vente directe de plantes aromatiques et médicinales- Editions SIMPLES, p. 60
[4] http://athena-magazine.be/magazine/le-magazine-n338/les-secrets-de-fabrication-dun-parfum/
[5] FranceAgriMer.– Filières plantes à parfum, aromatiques et médicinales Panorama 2016 – Juin 2018 [consulté le 23 mars 2019]. Disponible à : https://www.franceagrimer.fr/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales/Eclairer/Etudes-et-Analyses/Chiffres-et-bilans

- Le secteur médicinal : il regroupe différentes pratiques de médecine ; allopathie, herboristerie[6], phytothérapie, aromathérapie, gemmothérapie, homéopathie et phytothérapie chinoise.
- Le secteur des compléments alimentaires : produits orientés vers la phytothérapie
- Le secteur agro-alimentaire : représenté par le frais (hors vente en pot), le surgelé, le sec (herbes de Provence, épices et plantes à infusion) et les arômes.
- Le secteur du cosmétique, de la parfumerie et des détergents
- Le secteur phytosanitaire, biocide et vétérinaire, des produits de santé animale.

Compte tenu des grandes différences entre un produit et un autre, chaque secteur est régi par une règlementation particulière et contrôlé par différents organismes.

En ce qui concerne la distribution, pharmacies, herboristeries, grandes et moyennes surfaces (GMS), magasins diététiques et spécialisés, marchés d'intérêt national (MIN) ainsi que la vente directe et les marchés locaux représentent les principaux débouchés.

Un producteur de PPAM a le choix de commercialiser ses produits à travers trois systèmes de vente : les grossistes ou laboratoires, les groupements de producteurs ou la vente directe.
Le producteur qui souhaite commercialiser ses produits via les grossistes ou les laboratoires s'inscrit dans une démarche intégrée, le producteur contractualise sa production tout en respectant le cahier des charges conçu par le laboratoire ou le négociant.Il met ensuite en œuvre les moyens pour atteindre les résultats. La qualité du produit final relève donc de la responsabilité du grossiste qui s'occupe de l'analyse des matières premières.
Le deuxième système correspond à des groupements de producteurs qui servent comme intermédiaires pour la commercialisation de la production. Les producteurs adhérents se répartissent les cultures à installer selon les objectifs du marché.
Enfin la vente directe est le système de commercialisation choisi le plus souvent par les petits producteurs. Une étude commandée par FranceAgriMer (Fargeon *et al.* 2016) indique que les produits issus de la ferme seraient transformés majoritairement sur le lieu de la production et vendus en vente directe par 90% des producteurs.
La stratégie commerciale des petits producteurs se base sur le caractère artisanal et traditionnel des méthodes de culture et de transformation, il s'agit donc de valoriser au maximum ce marché de niche spécifique et en même temps répondre aux attentes des consommateurs pour des produits d'une « *qualité certifiée, en suivant des démarches écologiques mais aussi de proximité* »[7].

1.1.4. La réglementation de la vente directe des PPAM

Le producteur qui envisage une commercialisation en circuit court sera tenu de respecter d'une part le règlement européen relatif à l'hygiène des denrées alimentaires[8] et d'autre part les principes de la

[6] La pratique du métier d'herboriste n'est plus reconnue en France depuis 1941. Le statut de paysans-herboristes est revendiqué par le syndicat des producteurs de montagne (SIMPLES), qui commercialisent leurs tisanes sous le statut de produits alimentaires. Cette demande est actuellement à l'étude au Sénat.
[7] Fargeon (Hélène), Granozio (Clélia), de la Laurencie (Hortense) *et al*. -*État des lieux et perspectives des débouchés des petits producteurs de plantes à parfum, aromatiques et médicinales*- Rapport de Groupe d'Analyse de l'Action Publique pour le Mastère PAPDD, année universitaire 2015-2016 [en ligne]. Ecole des Ponts ParisTech, AgroParisTech et FranceAgriMer. [Consulté le 30 avril 2019]. Disponible à https://www.franceagrimer.fr/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales/Eclairer/Etudes-et-Analyses/Etudes-et-syntheses
[8] Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires

HACCP[9] pour ce qui concerne la transformation des matières premières ; il est également tenu de respecter le cadre réglementaire européen et français qui régie la vente directe et qui est basé sur l'usage principal du produit final à partir d'une liste restreinte de plantes.

En ce qui concerne **les plantes à propriétés médicinales**, la pharmacopée française a établi une liste de 600 plantes dont 148 ont été libérées récemment [10], ce qui donne le droit à des non pharmaciens de les commercialiser. La liste de plantes contient des informations de type : partie de la plante à transformer, préparation et forme d'utilisation, allégations possibles, indications de toxicité ainsi que la dénomination en français et en latin de la plante et de sa famille.
En revanche, les conseils et les allégations d'ordre thérapeutique en référence à des maladies humaines ou animales, sont proscrites, ceux-ci étant réservés aux pharmaciens diplômés.

Malgré le fait que les 148 plantes aient été libérées sur la base de leur caractère multi-usages (médicinal et aromatique), la réglementation ne permet pas aux non pharmacien d'informer les consommateurs sur toutes les propriétés contenues dans un produit.

Le cas des huiles essentiels illustre bien ce vide juridique : le même produit peut être utilisé dans l'alimentaire, le médicinal et la cosmétique mais selon la réglementation un seul produit final doit être identifié. Dans le cas où le producteur choisi de mettre sur le marché les trois produits il faut qu'il les enregistre auprès des trois organismes compétents, tout en préparant trois étiquettes avec les indications correspondantes : un « casse-tête » au vu de la multiplicité des démarches et des surcoûts qu'elles génèrent surtout pour les petits producteurs.

Le cas des tisanes : elles peuvent être considérées comme une denrée alimentaire ou comme un médicament. Les petits producteurs doivent donc, transformer et commercialiser les tisanes issues de la liste de 148 plantes libérées et celles qui ne sont pas inscrites à la Pharmacopée comme un produit alimentaire et non médicinal. A ce sujet, il faut que le caractère alimentaire soit reconnu.
Concernant le cas des mélanges de plantes pour tisanes alimentaires, le syndicat des Simples note également qu'aucune mention d'interdiction n'a été relevée depuis le décret qui a permis la libération des 148 plantes. Il est donc a priori possible de commercialiser certains mélanges de plantes.

Le tableau ci-dessous présente le caractère multi-usage des produits finaux et les catégories correspondantes.

[9] Sigle qui vient du anglais : *Hazard Analysis Critical Control Point*, traduit en français par : Analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise
[10] Décret no 2008-841 du 22 août 2008

Tableau 1 Exemple des tansformations et les réglementations correspondantes

	Aliment	Arôme* alimentaire	Complément alimentaire*	Cosmétique	CLP
Aromate / Épice	•				
Boisson aux plantes	•				
Confiture	•				
Élixir floral			•		
Huile essentielle		•	•	•	•
Huile végétale	•			•	
Hydrolat	<•>	•	•	•	<•>
Macérât glycériné			•		
Macérât huileux	•		•	•	
Onguent, Baume				•	
Parfum d'ambiance					•
Pesto	•				
Poudre de plantes	•		•		
Savon				•	
Sel/Sucre aux plantes	•				
Sirop	•		•		
Teinture, alcoolature			•	<•>	
Tisane*	•				
Vinaigre de plantes	•				

Source : Syndicat des Simples

Pour essayer de simplifier la réglementation en vigueur et dans le but de *« bien informer le consommateurs sur les risques liées à l'utilisation de produits multi-status »*[11] une commission du Sénat travaille actuellement sur les axes de la reconnaissance des métiers d'herboristes, en s'appuyant sur des savoir-faire traditionnels, sur le renforcement de la filière des PPAM, sur l'adaptation de la réglementation à la production artisanale, entre autres.

1.2- Les principales productions de PPAM en France

En France, 53 000 ha sont cultivés en plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Cette surface ne cesse d'augmenter depuis le recencement de 2010. D'après FranceAgriMer, la demande serait elle aussi en augmentation et l'offre n'arrive pas à la combler. Voir la repartition géographique de la production des PPAM en France en annexe n°1.

1.2.1. Les principales productions Françaises

La culture des **plantes à parfum** s'étend sur 22 000 ha, ce qui représente presque la moitié de la surface totale des cultures de plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Le lavandin et la lavande représentent quant à elles 87% de cette production suivie par la sauge sclarée et l'hélichryse (FranceAgriMer, 2018).
Dotées d'une forte capacité de production, les exploitations agricoles sont principalement implantées dans les Alpes de Haute-Provence, le Vaucluse et la Drôme.
L'industrie de production des huiles essentielles transforme la quasi totalité de la production, commercialisée majoritairement à l'exportation.

[11] Sénat, République Française –Les plantes médicinales et l'herboristerie : A la croisée de savoirs ancestraux et d'enjeux d'avenir- Note de synthèse, 2018 [consulté le 13 mai 2019]. Disponible à : https://www.senat.fr/notice-rapport/2017/r17-727-notice.html

Les **plantes médicinales** occupent quant à elles, 21 000 ha d'exploitation agricoles. Le pavot est le protagoniste de cette catégorie occupant 62% des surfaces cultivées (sous haute surveillance) en Champagne-Ardennes et en Aquitaine. C'est ainsi que 1000 agriculteurs travaillent sous contrat pour un laboratoire pharmaceutique qui extrait les principes actifs à des fins thérapeutiques. Les exportations représentent trois-quarts de la commercialisation totale.

Les autres espèces comme la camomille, l'artichaut, le chardon marie, la mélisse et le psyllium noir de Provence occupent chacune 200 à 400 hectares reparties sur l'ensemble du territoire national.
La cueillette représente 41% du CA des PAM. (FranceAgriMer, 2018).

Enfin les **plantes aromatiques** représentent seulement 12% des surfaces cultivées en France. La coriandre représente la moitié de ces productions qui semblent s'associer à des surfaces de semence. Ce secteur est divers d'une part en fonction du nombre de variétés et d'autre part par le type de transformation : surgelé, frais, sec, huiles essentiels, etc.
Les principales exploitations agricoles se situent dans le centre de la France et en l'Ile-de-France, principal producteur de persil, transformé en surgelé par Darégal, leader mondiale dans ce secteur.

A la différence des plantes à parfum, les plantes aromatiques et médicinales ne suffisent pas à fournir les marchés. A l'heure actuelle, il est nécessaire d'importer des quantités non négligeables pour satisfaire la demande.

1.2.2. La production Bio : une demande qui ne cesse de croître

La production de PPAM Bio représente 7 000 ha, soit 13,4% des surfaces cultivées en France. (FranceAgriMer, 2018)
Elle se concentre principalement dans le Sud-Est, la région PACA (2 196 ha), la région Auvergne Rhône-Alpes (2 069) et l'Occitanie (1 198 ha), et Les Pays de la Loire avec 350 ha env.

A l'instar des exploitations conventionnelles, **les plantes à parfum Bio** (lavande et lavandin) représentent presque la moitié (46%) de la production des PPAM Bio françaises.
La culture des **plantes médicinales Bio** se situe surtout en Auvergne. Il s'agit de petites fermes de 1,1 ha en moyenne qui pratiquent également la cueillette pour complèter la gamme de production.
La plupart de la production des **plantes aromatiques Bio** se concentre dans le Sud-Ouest ; en Occitanie elle est en pleine augmentation avec 1 000 ha de coriandre.

Le marché BIO de l'herboristerie et de l'aromathérapie est en constante croissance ; des produits de niche comme le thym, la mélisse, la camomille romaine et la menthe poivrée seraient les plus demandés selon FranceAgriMer.
En effet, le consommateur français voudrait soigner de plus en plus ses petits maux du quotidien par les plantes avec un impératif : la qualité des produits. A l'achat, ils n'hésitent donc pas à investir sur des produits qui présentent le label BIO. C'est pour cette raison que la GAB[12] affirme que les produits qui ne possèdent pas ce label trouvent de plus en plus difficilement leur place dans le marché français.
Voir le compte-rendu de l'entretien en annexe N° 4

[12] Groupement des agriculteurs Bio

1.2.3. Les trois modèles des fermes de production des PPAM et leur lien au territoire

D'après les études, trois modèles de fermes produisent des plantes à parfum, aromatiques et medicinales.
C'est surtout la surface de l'exploitation agricole qui va déterminer le modèle de production en suivant le système de commercialisation envisagé.
Nous verrons ci-après, que les paramètres suivants sont souvent corrélés : la surface, la présence de mécanisation, le nombre d'espèces cultivées et le type de transformation ; d'autres relèvent des spécificités locales : présence ou pas des organisations de producteurs, de transformateurs, etc.

Les fermes spécialisées en PPAM en circuit long : ce sont des fermes Bio ou conventionnelles d'une surface moyenne de 14ha (FranceAgriMer, 2018), fortement mécanisées. Ce sont des fermes spécialisées dans la production d'une ou deux cultures ; les plantes à parfum, le pavot et quelques plantes aromatiques constituent les principales productions.
Les producteurs travaillent principalement sous contrat avec des industries pharmaceutiques, industries agro-alimentaires ou des groupements de producteurs locaux qui transforment et commercialisent le produit final, à travers de multiples canaux.
En termes **d'attractivité territoriale**, il est indiscutable que les fermes spécialisées dans la production de lavande et lavandin génèrent une dynamique touristique basée sur la beauté d'un paysage spécifique, une fierté locale à rayonnement international.

Le deuxième type concerne les **fermes diversifiées en polyculture-élevage**. D'après les recherches bibliographiques et les entretiens effectués dans le cadre de cette étude, il semblerait que des exploitations agricoles de grande culture trouvent un intérêt agronomique et économique dans l'intégration d'ateliers PPAM. Même si ces ateliers ne constituent pas la production principale de la ferme, les surfaces disponibles (5ha min), seraient intéressantes pour les producteurs.
Les principaux moteurs de cette dynamique de diversification sont les coopératives ou groupements locaux qui récuperent la production pour la transformer (souvent en huiles essentielles) et la commercialiser dans ou dehors du territoire.
Compte tenu de la proximité souhaitable entre les fermes et les lieux de tranformation, la dynamique enclenchée par les acteurs de la transformation peut contribuer à la constitution d'une filière locale qui met en valeur les produits issus du territoire surtout lorsqu'ils sont commercialisés en circuit court.

Enfin **les fermes de production des plantes aromatiques et médicinales commercialisant en circuit court** présentent de petites surfaces et une grande diversité en termes d'espèces, de pratiques agricoles, de types de transformation et donc des produits finaux.
Selon les chiffres de l'agence BIO de 2016[13] les surfaces moyennes par exploitation agricole par région vont de 0,2 ha (Franche-Comté) à 3,4 ha (Pays de Loire).
Selon l'étude commandée par FranceAgriMer sur les petits producteurs de PPAM (Fargeon *et al.* 2016) l'essentiel des producteurs réalisent de petites quantités (sur des petites surfaces) ; les autres producteurs, peu nombreux, exploiteraient donc des surfaces plus importantes, ce qui leur permettrait d'orienter leur production vers la distillation.

[13] Regroupement des agences régionales et nationales des agriculteurs biologiques comme la FNAB, CAB Pays de Loire,

Le nombre moyen d'espèces produites par exploitation est de 30, avec de grands écarts qui vont de moins de dix jusqu'à une centaine par exploitation. Il y aurait une relation entre les producteurs de fermes diversifiées (en termes de nombre d'espèces) et la vente directe et ceux qui produisent peu d'espèces et qui commercialisent à des coopératives ou des groupements locaux.
Quant aux techniques de transformation, un quart des producteurs privilégient la distillation alors que les autres privilégient le séchage accompagné d'autres produits. Les produits finaux sont vendus en circuit court: foires, par correspondance, marché locaux et détaillants.
Plusieurs producteurs recourent à la pluriactivité pour compléter les revenus comme l'accueil à la ferme, le maraichage et l'élevage.
Ces fermes offrent au territoire où elles se situent, une multiplicité d'activités d'ordres pédagogique, économique, recréatif et culturel autour de l'univers de la culture, de la transformation et de la vente des PPAM. L'objectif ultime de ces activités est la création de liens d'appartenance à un territoire à travers le contact direct entre producteur et consommateur, à travers le maintien ou la création d'un paysage particulier et à travers un produit sain de haute qualité gustative. La pérennité de ces fermes réside donc entre autres sur leur **fort ancrage territorial**.

1.3- La production des PPAM en agriculture urbaine : une production émergente

Historiquement la production de PPAM en Ile-de-France se concentre principalement en Essonne et en Seine-et-Marne. La plus représentative est la menthe poivrée de Milly-la-Foret cultivée dans exploitation en activité depuis quatre générations. Aujourd'hui, elle se développe en filière, de la production jusqu'à la vente en herboristerie en passant par la transformation spécialisée (distillerie) et le développement de nouvelles productions.
En outre de nouvelles safranières se trouvent dans le Parc naturel régional du Gâtinais français, un retour aux sources qui renvoie aux anciennes productions implantées localement depuis le Moyen Age jusqu'au XXème siècle.
En Seine-et-Marne, la production de produits de confiserie à partir du coquelicot de Nemours et de la rose de Provins est toujours d'actualité.

Ces productions franciliennes sont mises en valeur au niveau local mais également au niveau régional grâce à la marque « produit en Ile-de-France » dispositif régional IledeFrance Terre de saveurs (anciennement CERVIA) qui promeut l'origine du produit et son ancrage territorial.

1.3.1. Les trois types de fermes productrices de PPAM dans le contexte de l'agriculture urbaine francilienne.

Dans le cadre de mes recherches, j'ai pu constater qu'en dehors des fermes historiques, de nouvelles fermes de production de PPAM ont émergé ces dernières années. Selon la GAB IdF, un débouché possible à ces nouvelles initiatives s'ouvre dans le secteur de la médecine naturelle soutenu par la demande croissante des consommateurs désireux de se soigner par les plantes.

Tentons de dresser un premier état des lieux des divers types d'exploitation agricole produisant des PPAM en tenant compte de leur lien avec le territoire, dans le but de comprendre leurs spécificités.

Rappelons ici une définition de l'agriculture urbaine sur laquelle les experts semblent converger : *« Urban Agriculture is an industry located within (intra-urban) or in the fringe (peri-urban) of a town, a city or a metropolis, which grows and raises, processes and distributes a diversity of food and non-food products, (re)-using lagely human and material resources, products and services found in and around that urban area and in turn supplying human and material resources, products and services largely to that urban area»* (Mougeot, 2000).

Notons ici qu'un des concepts intrinsèques à l'agriculture urbaine est son « *degré d'urbanité* » (Donadieu, Fleury, 2003) qu'on peut apprécier notamment à travers les diverses fonctions que les fermes établissent avec la ville dont la commercialisation en circuit court de proximité semble le plus évident. C'est pourquoi nous focalisons cette étude sur les fermes qui commercialisent la majeure partie de leur production dans l'aire urbaine où elles se situent[14].
Aussi même si l'Ile-de-France revendique d'être le premier producteur de persil au niveau en France, les informations manquent pour identifier les liens que la filière de production d'aromates surgelés établit avec son aire urbaine[15] en dehors de l'intérêt socio-économique des emplois créés pour le territoire.

Une recherche bibliographique sur internet, des visites de fermes et des entretiens avec des experts de l'agriculture urbaine, nous permettent d'identifier trois catégorie de fermes de production de PPAM en Ile-de-France : **les fermes péri- urbaines, les micro-fermes urbaines et les « Indoor Farming »**[16]. Voir un premier relevé des fermes de production en PPAM en agriculture urbaine en annexe N° 2.

<u>Les fermes péri-urbaines</u>

C'est la catégorie la plus représentée. Selon la GAB, les fermes qui émergent ne sont pas uniquement spécialisées en PPAM, elles intègrent d'autres ateliers comme la production de céréales et le maraichage. Elles seraient implantées en fonction de la disponibilité du foncier et principalement dans des territoires historiques de production des PPAM : l'Essonne et la Seine-et-Marne.
Concernant les **surfaces moyennes des fermes péri-urbaines en BIO**, trois types de fermes sont identifiables : celles de moins d'un hectare, celles entre 1 et 3 ha et celle de plus de 3ha.
Leur **système d'activité principale** consiste en la vente de leur production en circuit court. Les plus petites fermes sèchent leur recolte sur place et les plus grandes ont la capacité économique d'investir dans des alambiques pour pratiquer la distillation.
En dehors de l'aspect économique, ces fermes remplissent :

- une fonction sociale par la création d'emplois liés à la transformation
- des fonctions récréatives et pédagogiques, par l'ouverture des fermes à des visites périodiques ou ponctuelles (ateliers, fête de l'été, cueillette participative, etc)
- et enfin une fonction paysagère qui participe à l'amélioration du cadre de vie.

Leur **système technique** se base sur le respect du sol et des ressources. La plupart des fermes sont labélisées Bio. Les fermes plus petites cultivent une grande variété d'espèces à la différence des celles orientées en circuit long.

[14] La seule donné que nous avons à ce sujet vienne de GAB IdeF où près de 20% de la production brute en PPAM en Ile de France est commercialisée en circuit court.
[15] Notamment sur le volume commercialisé en IdeF
[16] En suivant le classement repertorié par Christine Aubry

Ces fermes présentent un modèle semblable aux fermes de production des plantes aromatiques et médicinales commercialisant en circuit court exposées précédement, en dehors du fait qu'elles se trouvent dans l'aire urbaine de la capitale où les opportunités foncières sont de plus en plus rares mais le potentiel commercial important.

Les micro-fermes urbaines

Malgré le nombre restreint de micro-fermes répertoriées (2) nous proposons la même grille de lecture que pour les fermes péri-urbaines.

Situées dans l'intra-urbain, les micro-fermes urbaines productrices de PPAM s'implantent pour la plupart sur des toits de 200m2 à 2000m2, elles cultivent donc hors-sol.

En fonction des surfaces et des objectifs des porteurs de projet **le système d'activités** sera plus ou moins centré sur la vente ou sur l'animation territoiriale avec participation citoyenne.

Les types de fonctions offertes à la ville dépendent égalmenet du projet. Elles peuvent potentiellement être intéressantes :

- en termes environnementaux, dans la lutte contre le rechauffement climatique, la végétalisation d'espaces auparavant stériles, l'amélioration du cadre de vie par leurs qualités paysagères ;
- en termes sociaux et récréatifs par la création des liens et dans certains cas d'emplois.
- en termes pédagogiques quand elles participent à la sensibilisation du public à une alimentation saine qui contribue au bien-être
- en termes de biodiversité en participant au développement du vivant.

Les **systèmes techniques** adoptés consistent à produire des plantes aromatiques et médicinales hors-sol avec dans la plupart des cas recours à l'irrigation[17]. Même si, par rapport aux légumes, les PPAM sont moins gourmandes, un système d'arrossage adapté s'impose.

Pour ce qui est de la **diversité des espèces**, une des micro-fermes est spécialisé dans une culture (le safran), les autres produisent de moins de 10 jusqu'à 20 espèces[18].

La transformation, suivrait une logique inverse ; la micro-ferme spécialisée sur une culture opterait pour plusieurs types de transformation, tandis que les celles plus diversifiées se concentreraient sur le séchage.

Le « indoor farming »

Deux fermes spécialisées dans le « indoor farming » produisent des herbes aromatiques fraîches. Cultivées en aéroponie et en hydroponie, elles utilisent des **systèmes techniques** spécialisés de type *« high-tech »* et donc, dépendants de l'électricité pour une irrigation continue ; d'autre part des enveloppes étanches permettent le contrôle de l'hygrométrie de l'espace intérieur, de sa température, de la fertilisation, de l'intrusion des ravageurs, etc.

L'une d'entre elles utilise le site logistique de ses clients pour y implanter des hangars productifs et l'autre implante les grandes vitrines de ses serres (80m2) dans le rayon fruits et légumes des hypermarchés des zones denses. Les deux modèles cherchent à réduire la logistique de la distribution au minimum en produisant et récoltant sur le lieu distribution voire de vente pour le deuxième modèle.

La plupart produisent moins de dix espèces d'aromates fraîches.

Le système d'activités se base sur la vente exclusivement.

[17] Sauf pour la culture du safran

[18] Une troisième micro-ferme de production PPAM va voir le jour au niveau de la petite ceinture suite à la troisième session de Parisculteurs.

En matière de services :

- même s'il est difficile de dire que les plantes aromatiques ont une fonction alimentaire, on peut toutefois considérer qu'elles participent à l'offre en agrémentant les plats.
- les fonctions économiques et sociales sont de vrais enjeux pour ces deux start-up qui cherchent à mobiliser d'importants financements pour commercialiser le modèle innovant.
- leur fonction récréative et pédagogique se concrétise par les vitrines-serres offertes au consommateur qui peut suivre le développement des plantes.
- En revanche, pour celle qui s'installe dans des sites logistiques l'intérêt en matière de paysage et d'amélioration du cadre de vie est nul.
- en termes environnementaux une évaluation est en cours pour déterminer leur contribution à la lutte contre les gaz à effet de serre.

L'émergence de nouvelles structures de production de PPAM au service de la ville est une réalité. Malgré leur diversité, des points communs semblent rassembler les trois types des fermes présentés :

- la **transformation systématique** des récoltes in-situ, plus ou moins spécialisée et rémunératrice en fonction de la quantité de biomasse produite et de la capacité des producteurs à investir dans des équipements de distillation.
- leur **potentiel socio-économique** qui réside dans leur capacité à créer des emplois locaux.
- **la commercialisation en circuit court** comme une garantie d'ancrage territoriale et de transmission des savoir-faire et des connaissances liées à l'univers des plantes.
- les principaux canaux de distribution utilisés que sont les marchés, les événements festifs, le site web, magasins spécialisés, vente à la ferme
- Enfin, ces fermes peuvent potentiellement être **créatrices d'une attractivité territoriale** à partir de la création des filières locales spécialisées en PPAM.

Au final, si l'on considère d'une part le désir croissant du consommateur d'avoir accès à des produits sains, de qualité, à proximité et d'autre part la nécessité pour les producteurs d'opérer la tranformation à proximité des lieux de production et la commercialisation en circuit court (plus avantageuse économiquement), la conjoncture semble favorable au développement à court terme de filières locales de production, transformation et commercialisation des plantes à parfum, aromatiques et médicinales. A ce titre l'expérience de Catherine Bosc Bierne est édifiant. Cette agricultrice produit quelques PPAM sur 5 ha, les transforme en herbes séchées, fabrique des sirops et des liqueurs et qui depuis peu a monté la distillerie du Gâtinais où elle produit des huiles essentielles qu'elle commercialise dans sa boutique de Milly-la-Foret et de Paris.

1.4- Présentation du site de L'Aromathèque : micro-ferme urbaine de production et transformation de plantes aromatiques et médicinales

1.4.1. Permapolis

Permapolis est une association de professionnelles de l'agriculture urbaine et du paysage qui cherche à répondre aux besoins des urbains d'accéder à des espaces de nature en ville et à une alimentation saine à travers la création et l'animation de jardins productifs, conçus, mis en œuvre et exploités suivant une démarche participative.

Les champs d'actions sont les suivants :

- Création particpative de jardins de production de PPAM.
- Ateliers de sensibilisation à une alimentation saine par la création de recettes de tisanes chaudes ou fraîches en alternative aux boissons sucrées gazeuses.
- Création et animation de jardins partagés dans l'espace public ou au sein de résidences sociales aboutissant à une gestion autonome par les utilisateurs

La dernière action citée permet de rémunérer les animatrices et de dégager une somme pour la réalisation de projets comme l'Aromathèque.

Moyens humains :

Le bureau est composé par les deux cofondatrices de l'association qui se sont reconverties dans les métiers du vivant après une vie professionnelle dans le domaine de la finance pour l'une, et de l'architecture et de l'urbanisme pour l'autre, ainsi que par une adhérante qui suit actuellement des études à l'Ecole des Plantes de Paris.

1.4.2. Valeurs de Permapolis

Sur la base des travaux de recherche de Kevin Morel, il nous semble plus pertinent de présenter l'association en confrontant les aspirations de ses porteurs aux contraintes du projet au moment de la construction de leur modèle. Ceci permettant de mieux comprendre les choix stratégiques.

Sens et engagement

- Participer à la lutte contre le réchauffement climatique et à l'effacement de la biodiversité à travers la création de lieux végétalisés dans l'intra-urbain
- Contribution au développement de l'économie circulaire et à la préservation des ressources naturelles
- Recherche de rendement pour obtenir des résultats et permettre l'essaimage du projet
- Sensibilisation autour du monde du vivant au service de la santé
- Participation citoyenne (création de liens)

Charge de Travail

- Tous les jours, sauf les weekends et un mois de vacances au minimum

Revenu décent

- Pour l'ensemble des membres qui travaillent pour Permapolis

Autonomie

- Décisionnelle : elle implique des connaissances sur le modèle économique à envisager, sur le développement des nouveaux produits ou services.
- Economique et financière : dégager un revenu suffisant pour rémunerer le travail et assurer l'équilibre économique des micro-fermes.
- Technique : faciliter un fonctionnement le plus autonome possible, dépendre le moins possible des fournisseurs.

Qualité de vie et de travail à travers

- la connection à la nature
- la stimulation intellectuelle
- la diversité des activités
- le plaisir
- l'esthétique des aménagements
- la réduction de la pénibilité du travail

1.4.3. Le contexte urbain de l'Aromathèque de la Bourse du Travail : une population vulnérable, un nœud autoroutier proche et des projets urbains de grande envergure à venir.

L'Aromathèque, premier site pilote de l'association se situe sur le toit (au 5ème niveau du bâtiment) de la Bourse du Travail, dans le secteur de la Porte de Paris, au centre ville de Saint-Denis.
Que ce soit depuis Paris ou depuis le territoire proche, le bâtiment bénéficie d'une très bonne accessibilité : il se trouve à 5 minutes à pied de la station du métro L-13 et du tramway ligne 8 et à 250m de la sortie de l'autouroute A1 et à deux pas de la nationale 1.

Actuellement ce nœud routier fait l'objet d'études urbaines visant la suppression des deux bretelles d'entrée et de sortie l'A1 (adjacente au site). Celles-ci n'étant pas indispensables au fonctionnement du réseau magistral de la Métropole, leur déconstruction est envisageable et permettrait :

- de dégager le foncier nécessaire à la deuxième phase du projet urbain de la Porte de Paris
- De libérer l'accès au bassin de la Maltournée sur le canal de Saint-Denis, élément important de la trame verte et bleue du territoire.

Par ailleurs le bâtiment se situe sur le boulevard Anatole France qui relie directement le centre ville de Saint-Denis au secteur de Pleyel, siège majeur des Jeux Olympiques de 2024 dont les projets (village olympique, franchissement du faisceau ferroviaire Nord) font du site un des lieux les plus dynamiques du territoire (stade de France et futur centre aquatique se situent à 15 minutes à pied).

Le secteur de la Porte de Paris, a accueilli récemment un projet urbain mixte livré à 80% et desnouveaux logements et bureaux attendent la libération du foncier lié à la déconstructione des bretelles de l'autoroute A1.

Enfin à Saint-Denis 180 nationalités différentes se côtient tous les jours, c'est aussi une des villes qui présente une des populations les plus jeunes de la première couronne. Située dans le département de la Seine-Saint-Denis le taux de chomage est un de les plus élévés du paus avec 12,60%. L'obésité est également un problème récurrent avec 20% comparée au 15% au niveau national[19].

[19] https://www.lepoint.fr/societe/la-seine-saint-denis-laboratoire-de-la-lutte-contre-l-obesite-09-10-2014-1870873_23.php

1.4.4. Etat des lieux du toit

Le toit de la Bourse du Travail accueille de nombreux syndicats et associations dyonisiènnes. Il est accessible tous les jours de 8h à 22h30 et le dimanche jusqu'à 19h ; en juillet et août, il est fermé le weekend.
Deux ascenseurs permettent d'accéder au 4ème niveau du bâtiment, puis un escalier mène à un local adjacent qui ouvre sur le toit. Le local a été mis à la disposition de l'association.
Une convention d'occupation précaire à été signée pour 3 ans renouvelables jusqu'à 10 ans à titre gratuit. Seuls les fluides (éléctricité et eau) sont à la charge de l'association.

- Données techniques

Le toit-terrasse à une portance plutôt faible de 200kg/m² sur l'étancheité nue et admet 80kg/m² de charges d'exploitation.
Il est recouvert par une étanchéité protégée par des gravillons, inamovibles (la Ville souhaite qu'ils ne soient pas deplacés).
Un point d'eau et une prise d'éléctricité ont été créés par la Ville pour permettre l'installation du projet.

- Unités spatiales

Le toit-terrasse a la forme d'un fer à cheval qui entoure une placette intérieure où pousse un arbre de hautes tiges (Polounia).
Deux unités spatiales se distinguent :

- l'une se situe dans le prolongement de l'accès depuis le local associatif, c'est la terrasse du Stade ;
- et la deuxième, avec une surface 300m² donne sur le centre-ville.

Les deux unités sont separées par une circulation exigue au niveau du centre du fer à cheval

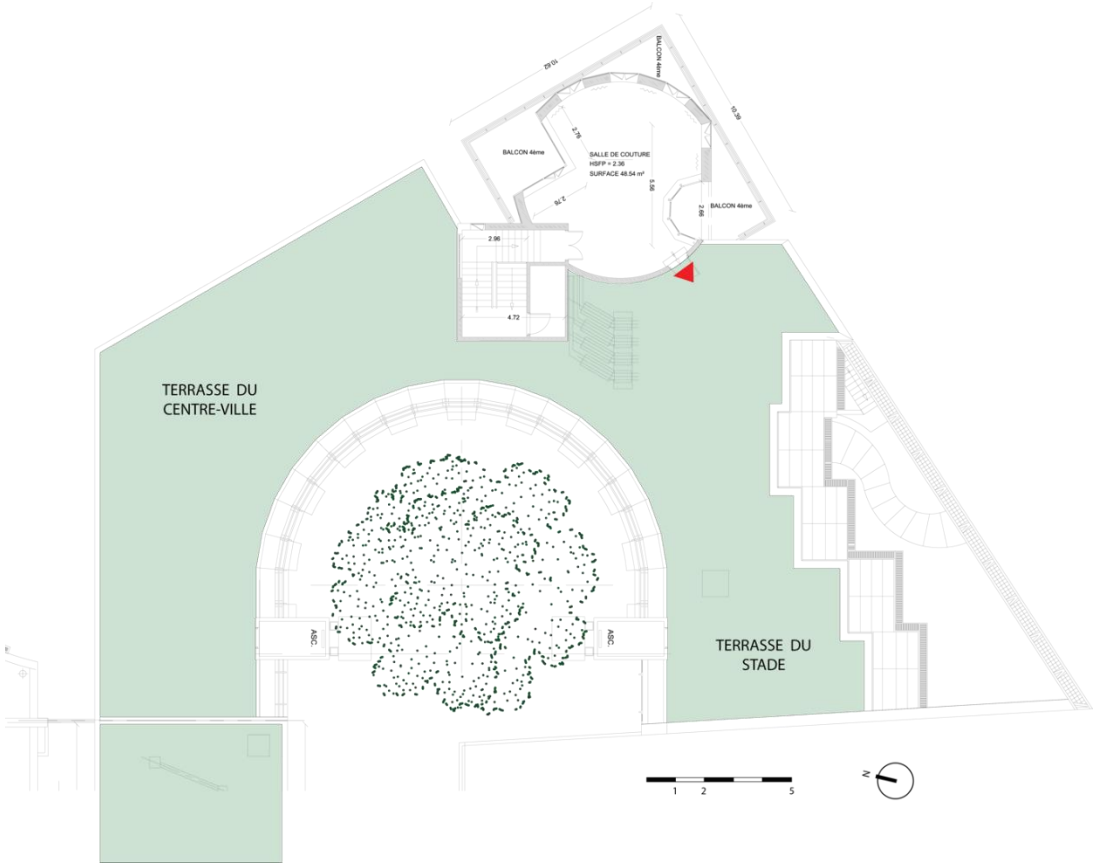


Figure 2 Plan de l'existant

Source : Adelaida Uribe Lemarie

La terrasse du Stade de 150m² est principalement orientée au Sud. Elle est limitée par des acrotères d'une cinquantaine de centimètres surmontées de garde-corps techniques. La terrasse a été conçue pour recevoir des techniciens et non pas du public ; à l'ouest un mur blanc de 5m de haut sépare la terrasse de l'immeuble voisin. Le point d'eau et la prise électrique étanche se situent à côté de la porte du local.

Au Nord, juste après l'accès au toit, des équipements de ventilation ont été installés et vers l'ouest, le volume de la cage de l'assenseur émerge.



Figure 3 Terrasse du Stade – état existant

Source : Adelaida Uribe Lemarie

La terrasse du Centre-Ville est configurée en démi-lune. Elle est delimitée au sud par le volume de l'escalier du bâtiment et une deuxième émergence au sud correspond au volume de l'assenseur. Les garde-corps sont identiques à ceux de la terrasse du Stade. On trouve une autre petite terrasse à l'extrémité ouest, un mur bas la sépare du reste du toit. Un conduit d'extraction de ventilation ainsi qu'un exutoire de désenfumage du bâtiment l'occupent en partie.



Figure 4 Terrasse du Centre-Ville

Source : Adelaida Uribe Lemarie



Figure 5 Terrasse du Centre-Ville à l'ouest

Source : Adelaida Uribe Lemarie

1.4.5. Objectifs du projet

L'objectif prinipal de l'Aromathèque porte sur la création et l'animation d'une micro-ferme urbaine de production et transformation des plantes aromatiques et médicinales en suivant une démarche participative.

1. Produire et transformer en quantité et en qualité en suivant une démarche participative
   - Expérimenter un système technique qui permet aux plantes de se développer sainement et d'avoir de bons rendements (substrat, irrigation, planches de culture)
   - Expérimenter les espèces à cultiver et tester leur adaptation au toit, leur intérêt gustatif et de bien-être ; leur mode de conduite (multiplication, semis, etc) et enfin les transformations possibles en suivant une démarche participative.

2. Construire un modèle économique pérenne
   - Expérimenter un modèle économique pérenne qui répond aux questions suivantes :
   - Quels débouchés en circuit-court privilégier ?
   - Quelle est la place du chiffre d'affaires issu de la commercialisation des tisanes et des activités connexes ?
   - Quelles sont les capacités économiques pour rémunérer le profil qui se chargera de l'exploitation et de l'animation des deux sites lauréats de Parisculteurs ?

3. Faire ensemble en transmettant des savoirs et des savoir-faire en jardinnage et autour de l'univers des plantes
   - Mobiliser les citoyens et les encourager à participer à la vie productive de la micro-ferme urbaine et aux ateliers de formation autour des plantes et du jardinage.

4. Participer à la lutte contre le réchauffement climatique : économie circulaire, lutte contre les inondations, contribuer au développement de la biodiversité
   - Utiliser des ressources matérielles issues du recyclage urbain
   - Minimiser l'utilisation de l'eau
   - Récupérer les graines et produire les plants in-situ
   - Utiliser un substrat qui retienne les eaux pluviales
   - Produire des lieux de biodiversité par la variété d'espèces cultivées

5. Commercialiser en circuit court de proximité
   - Identifier les débouchés commerciaux où nos tisanes peuvent être valorisées tout en minimisant la logistique

6. Créer et animer un lieu de partage esthétique, orienté aux cinq sens.
   - Aménager l'Aromathèque comme un lieu d'accueil, de partage où l'on se sent bien.

Etant donné que le projet de la micro-ferme était en phase finale de conception et en vue d'une instllation inminente, j'ai décidé de travailler sur le premier objectif notamment sur les aspects tecnhiques et agronomiques qui interviennent lors de la conception.

1.5- Enjeux et problématique

Les fermes de production de PPAM qui travaillent au service de l'aire urbaine ne sont pas une nouveauté. Même si elles sont peu nombreuses en comparaison de celles qui commercialisent en circuit long depuis plusieurs années, des acteurs se mobilisent (collectivités territoriales, institutions, porteurs de projets) pour faciliter l'expérimentation de modèles de micro-fermes urbaines viables, dans l'objectif de leur essaimage.

Le projet « L'Aromathèque » se situe donc, dans ce contexte expérimental. Il est d'autant plus inédit qu'il cherche à produire des PPAM hors-sol et à les transformer sur site, dans les conditions climatiques spécifiques à un toit, au sein de la ville dense et avec la participation citoyenne.

A ce stade, les premières interrogations de l'association ont été les suivantes :

- Quelles plantes peut-on produire sur le toit et sur quel substrat ?
- Quel dispositif de culture peut être le plus approprié aux contraintes techniques du toit tout en assurant le bon développement des plantes et une contribution au développement de la biodiversité ?
- Quels sont les systèmes de culture et les équipements qui peuvent contribuer à une exploitation la plus autonome possible en termes de ressources humaines et naturelles ?
- Quelle est la place du consommateur et du contexte urbain dans la conception de l'Aromathèque ?
- Quelle transformation envisager pour une petite SAU, avec des investissements minimaux ?

C'est la recherche d'un modèle agronomique performant qui a été le point de départ des réflexions menées par Permapolis, bien avant toute question relative à la pérennité économique du projet.
L'association a donc souhaité approfondir la conception de la micro-ferme urbaine « L'Aromathèque » dans l'objectif d'exploiter, transformer et commercialiser la production dans les meilleures conditions.

Aussi la problématique générale du mémoire porte-t-elle sur **les enjeux techniques et agronomiques à considérer lors de la conception d'une micro-ferme urbaine de production des PPAM sur les toits.**

2. Méthodologie

Pour répondre à la problèmatique cernée en partie 1, trois axes d'étude ont été retenus :

- Le premier traitera des enjeux techniques à prendre en compte et des adaptations nécessaires aux conditions climatiques pour que la production sur un toit-terrasse soit la plus importante possible.
- Le deuxième traitera des critères decisionnels qui permettent le choix des espèces des plantes aromatiques et médicinales à cultiver et les enjeux agronomiques qui en découlent en termes de support de culture et d'irrigation, principalement.
- A travers le troisième axe d'étude nous chercherons à identifier les modes de transformation adaptés à une micro-ferme urbaine comme l'Aromathèque ainsi que les critères permettant aux producteurs de choisir leur modes de transformation.
  Nous verrons que la question de la transformation est spécifique à la production des plantes aromatiques et médicinales.

L'information nécessaire dans chaque axe d'étude, a été collectée aux sources suivantes :

- Des visites de fermes localisées sur les toits, qui m'ont permis de comprendre les enjeux techniques de l'aménagement spatial et des systèmes de culture.
- Des entretiens semi-directifs avec des producteurs et des experts de l'agriculture urbaine qui m'ont permis de comprendre les enjeux de la production et de la transformation des plantes aromatiques et d'approfondir les adaptations de substrat envisageables.
- Des questionnaires envoyés aux producteurs et aux porteurs de projets qui m'ont apporté des éléments complémentaires sur les motivations personnelles de chaque producteur lors du choix des espèces à prévoir au sein de sa ferme ainsi que les modes de transformation privilégiés.
- Des articles universitaires sur des thèmes précis comme le *« wicking bed »* [20] et l'impact de la pollution sur les projets d'agriculture urbaine.
- Des guides de réglementation spécifique aux projets d'agriculture urbaine sur les toits portant notamment sur la conception de l'aménagement spatial du toit et les éléments techniques d'adaptation aux conditions climatiques spécifiques des toits.
- Des guides sur la conception des modèles de production, de transformation et de commercialisation des PPAM.

2.1- Produire sur le toit : quels aspects techniques prendre en compte pour la conception d'une micro-ferme urbaine ?

Quelles que soient la spécificité du projet et les conditions physiques du toit, l'accesibilité, la hauteur, la présence de murs et leur orientation ainsi que les émergences techniques et les normes de construction (DTU), constituent les contraintes qui guident l'aménagement d'un toit productif. Afin de comprendre la façon dont ces paramètres ont été pris en compte lors de la conception spatiale des projets, j'ai visité trois micro- fermes urbaines productrices de PPAM et qui proposent une gestion participative de leur site.
Lors de ces visites j'ai pu également évaluer le champ des possibles en termes de supports de culture. En parallèle, un article universitaire sur le système de culture *« wicking bed »* a alimenté la réflexion.
En deuxième lieu, j'ai cherché à comprendre les conditions climatiques particulières d'ensoleillement, la présence de micro-climats au sein du toit ainsi que les vents dominants et leur influence sur l'organisation des cultures.

[20] Traduit textuellement par lit à mèche

J'ai également réalisée une recherche bibliographique sur les risques de pollution atmosphérique compte tenu la proximité de l'Aromathèque au nœud autoroutier de la Porte de Paris.

2.1.1. Les principes d'aménagement du toit et les supports de culture

- Configuration spatiale des trois micro-fermes urbaines visitées

Pour mieux comprendre les principes d'aménagement spatial des micro-fermes urbaines, c'est-à-dire les formes d'occupation des systèmes de culture sur le toit et la place reservée aux cheminements, j'ai visité et analysé les trois fermes suivantes :

- le site de Flora Tristan, géré par l'association Veni-Verdi ;
- le toit de La Poste, géré par l'association Communauté Facteur Graine
- et la ferme La Safranière, gérée par la start-up Bien élevées.

Pour exploiter les différents résultats, j'ai realisé une fiche de présentation de chaque ferme (à consulter en annexxe N° 3) elle intègre :

- des informations générales sur la ferme : porteur du projet, localisation, surface de culture, activité principale et sécondaire (objectifs),
- ainsi que les systèmes techniques utilisés : supports de culture, irrigation, équipements complémentaires, entre autres.

Le croisement des objectifs du projet et du type d'occupation du toit aboutit aux résultats présentés dans la partie 3.

Concernant les principes d'aménagement du toit, je me suis basée sur le guide de l'ADIVET (2018) sur les « recommandations techniques de l'agriculture urbaine en toiture », ainsi que la boîte à outils publiée par les Parisculteurs.

- Des normes de construction à respecter

Le code de la construction définit une série de normes à respecter lorsqu'un bâtiment intègre un projet d'agriculture urbaine ; elles évoluent en fonction du statut du toit et de sa capacité à recevoir tout type de public : enfants, personnes à mobilité réduite (PMR), etc.

Ces normes sont consignées entre autres dans le Document technique unifié (DTU). Sur les toits, celles liées à l'étanchéité seront à appliquer en fonction de la destination du toit.

- Les principales mesures concernent le type de protection de l'étancheité à prévoir au niveau des cheminements afin de pallier les risques d'inflitration de l'eau causés par le poinconnement du revêtement étanche.
- D'autre part, l'entretien des éléments techniques du toit et des relevés d'étanchéité au droit des murs, acrotères, etc génerent une distance libre à respecter au droit de ces élements (de 40cm) pour permettre ainsi l'accès d'un technicien. A ces endroit, il est toutefois possible de prévoir des jardinières déplaçables pour permettre toute intervention technique aussi leur poids devra-t-il être inférieur à 90 kg.
- En termes de sécurité des personnes, les dispositions d'accessibilité, la présence et les types d'escaliers pour accèder au toit, la largeur des cheminements et le type de garde-corps sont à considérer.
- Enfin, il est souhaitable en termes de responsabilité du porteur du projet, de désolidariser le système des cultures de l'étanchéité à l'aide d'une membrane de type géotextile, feutre où

enkadrain par exemple, pour éviter toute fissure sur celle-ci qui puisse induire toute infiltration ou autres désordres.

- Il faudra également prévenir toute fuite de substrat susceptible de colmater les évacuations des eaux pluviales.

- Le « wicking bed » un système de culture avec irrigation intégrée

Selon l'article universitaire « *Evaluating the Efficiency of Wicking Bed Irrigation Systems for Small-Scale Urban Agriculture"* (Myers *et al.* 2016) le wicking bed, traduit textuellement comme "lit à mèche", est un système de culture où les plantes sont alimentées en eau par remontée capillaire depuis un réservoir situé en dessous du substrat. Ce réservoir est alimenté manuellement par un tuyau qui traverse le substrat jusqu'au réservoir.

L'étude a cherché à évaluer le « *Water use efficiency (WUE)* » qu'on peut traduire par l'efficacité de l'usage de l'eau. Cette valeur est fonction du rendement, de la qualité de la récolte, de la production de matière sèche ainsi que du besoin en main d'œuvre (quantifié par le nombre d'événements d'irrigation requis).

8 traitements de wicking bed sont évalués en comparaison au système d'irrigation de précision.

Pour ce faire deux variables dans la conception ont été testés : la profondeur des réservoirs et la profondeur du substrat. Les traitements de base de l'étude étaient les suivants (Voir dessins ci-après)

- Wicking bed classique, decliné en 3 sous-traitements (T1, T4, T5)
- Wicking bed avec colonne de sol pour améliorer la mèche = 1 traitement (T6)
- Traitement avec terreau (sans réserve d'eau) avec 2 sous-traitements (T2, T7)
- Wicking bed classique sans plantation decliné en 2 sous- traitements (T3, T8)

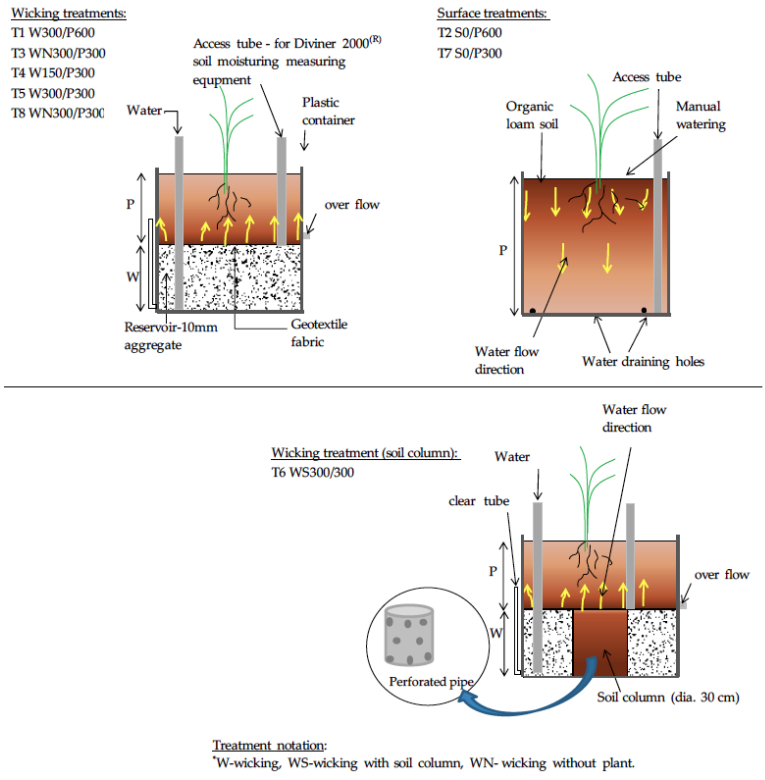


Figure 6 Traitements d'expérimentation sur le « wicking bed »

Source : Horticulturae, revue en ligne

L'étude, développée sous serre controlée, répond aux questions suivantes :

- Quel est l'impact du système d'irrigation sur la croissance des plantes, le rendement et la qualité des fruits ?
- Quel est l'impact du système d'irrigation sur l'efficacité d'utilisation de l'eau en termes de nombre d'épisodes d'irrigation, les systèmes les plus économes en eau ?
- Quel est l'impact du système d'irrigation sur la biomasse sèche ?
- La densité des racines et la zone de concentration

2.1.2. Solutions d'aménagement pour s'adapter aux conditions climatiques

Les guides de l'ADIVET (2018) sur les « recommandations techniques de l'agriculture urbaine en toiture » et de la charte éco-conception, en cours de finalisation (Provent *et al*. 2019), m'ont guidé dans l'identification des aspects réglementaires et des solutions techniques complémentaires à prendre en compte lors de la conception de la micro-ferme urbaine.

- <u>Des astuces pour diminuer la force du vent</u>

Le toit-terrasse de l'Aromathèque est particulièrement exposé aux vents dominants compte tenu de son implantation sur un site « ouvert » comme celui de la Porte de Paris.
Nous allons chercher des mesures techniques à prévoir pour réduire le desséchement des cultures ou leurs retards de développement induits par des vents forts à partir de visites régulières des toits et des préconisations des guides cités.

- <u>La présence de micro-climats et les opportunités d'adaptation du milieu à certaines cultures</u>

En fonction des conditions physiques du toit (présence de murs, leur orientation et leurs matériaux), et de la configuration de l'environement proche, des micro-climats peuvent être présents sur l'ensemble du toit ou bien sur certaines zones de celui-ci.
Les équipements techniques associés à la ventilation et au refroidissement représentent d'autres sources de chaleur ; souvent métalliques, ils peuvent apporter en pleine journée, des calories supplémentaires en été comme en hiver.
Nous étudierons comment ces micros-climats peuvent ainsi guider les choix d'aménagement, notamment :

- Le choix d'emplacement des cultures sur le toit.
- La disposition des rangs de culture
- La localisation d'une serre et des équipements complémentaires

- <u>La question de la pollution en milieu urbain et dans l'aménagement des toits</u>

Un des aspects importants à connaître avant la mise en place d'une micro-ferme urbaine spécialisée en PPAM est la localisation du site vis-à-vis des sources de pollution. Pour connaître les risques de pollution atmosphérique susceptibles d'impacter l'Arômathèque, je m'appuie sur l'article « Non, tout ce qui pousse en ville n'est pas pollué » (Aubry *et al.* 2018). Il dresse un premier état des lieux sur les sources et l'impact de la pollution atmosphérique sur les projets d'agriculture intra-urbaine.

2.2- Enjeux agronomiques : quelles plantes prévoir et sur quel substrat ?

Le choix des espèces et des variétés constitue un des enjeux majeurs d'un projet d'agriculture urbaine, non seulement d'un point de vue économique, essentiel pour réussir un projet pérenne, mais encore du point de vue de la cohérence avec les objectifs que le projet s'est fixé.
Je présenterai d'abord, les enjeux décisionnels en matière de choix des espèces de plantes à pafum, aromatiques et médicnales. Pour nourrir ma réflexion, j'ai cherché à rencontrer des producteurs franciliens en agriculture urbaine afin qu'ils me livrent les expériences personnelles qui les ont mené à faire un choix plutôt qu'un autre ; mais malhereusement ces rencontrent furent rares. J'ai dressé un questionnaire dans l'idée de faciliter la participation de producteurs issus de fermes de taille réduite en élargissant le champ de ma recherche à des régions voisines de l'Ile de France. Ces questionnaires m'ont permis de comprendre les motivations qui les ont guidés dans le choix des plantes qu'ils cultivent actuellement. En complément, je me suis basée sur la littérature et un entretien d'une start-up de *« l'indoor farming »*.

En complément du choix des plantes, le producteur doit quantifier le nombre d'espèces et de variétés à intégrer dans son exploitation. Pour ce faire j'ai mis à profit l'expérience de 22 producteurs des PPAM Bio qui commercialisent (pour la plus part d'entre eux) en circuit court. Ces témoignages sont reccueillis dans deux publications ; la première concerne « le guide à l'installation en PPAM » publié par la CAB[21] (2018) et la deuxième un « retour d'expériences des productrices et producteurs de plantes à parfum, aromatiques et médicinales » publié par la FNAB[22] (2018).

Une fois la question des plantes élucidée, j'ai pu aborder les enjeux agronomiques qui participent à la production des PPAM en hors-sol, c'est ainsi que les questions du substrat et d'irrigation se sont posées.
Pour ce faire, j'ai exploité les résultats du projet « T4P : Toit parisien productif projet pilote » (Grard, 2016), pour comprendre les bases de la conception d'un technosol.
Ensuite, j'ai réalisé des recherches sur les besoins en macro-éléments et en irrigation des plantes à parfum, aromatiques et médicinales pour comprendre leurs spécificités agronomiques, et enfin je me suis rapproché de Thomas Haden, responsable du toit expérimentale d'AgroParisTech pour discuter sur les options du substrat à utiliser.

2.2.1. Critères de choix des plantes au sein des fermes

En la matière mon travail bibliographique s'appuie sur l'analyse de trois publications quis'adressent aux proteurs de projets désireux de créer des fermes productrices en PPAM.
Ce sont des publications circonscrites dans un territoire, généralement régional et crées par des associations d'acteurs de l'agriculture biologique locale : Sud & Bio[23] et Agribio 04[24]. Ces publications présentent des informations plus ou moins détaillées sur les enjeux de commercialisation des PPAM et sur les aspects techniques et économiques qui en découlent ainsi que sur les besoins en matériel et en équipement et les possibilités de transformation selon les objectifs de la ferme.

[21] Les agriculteurs Bio des Pays de la Loire
[22] Fédération nationale d'agriculture biologique
[23] Portail interprofessionnels de l'agriculture biologique en Langedoc-Rousillon
[24] les producteurs biologiques des Alpes de Haute-Provence.

La publication de Sud & Bio est orientée vers les producteurs qui veulent intégrer un atelier PPAM au sein des exploitations agricoles.
Celle d'Agribio 04 correspond à un compte rendu de trois jours de formation sur les techniques PPAM Bio (herboristerie), organisées dans le cadre du programme Herbo Bio Méditerranée.
La troisième source se réfère au livre « La culture des plantes aromatiquess et médicinales en Bio » (Gerbranda, 2012).

En parallèle de la recherche bilbiographique j'ai dressé un questionnaire. L'objectif de celui-ci était de connaître le contexte de la production, les itinéraires techniques liés à l'irrigation et les critères agronomiques guidant le choix des cultures et de leur mode de transformation.
Pour sa création, je me suis inspirée en partie des critères de choix des cultures donnés dans le livre « La culture des plantes aromatiquess et médicinales en Bio » (Gerbranda, 2012) et en partie du guide à l'insallation publié par la CAB en 2018. Sur neuf structures contactées, j'ai obtenu sept réponses. Les structures ont été identifiées grâce au conservatoire de Milly-la-Foret, à partir du guide d'installation de la CAB ou à partir de recherches sur le web.
Compte tenu de l'échec de ma première démarche visant à contacter des producteurs franciliens, j'ai contacté par téléphone chaque producteur pour leur expliquer ma démarche, puis après leur accord je leur ai transmis le questionnaire par mail. Cette démarche m'a permis non seulement d'obtenir 7 réponses sur les personnes contactées, mais encore de m'entretenir a posteriori avec deux producteurs et compléter ainsi les informations parfois trop succintes données dans le questionnaire.

Par ailleurs, pour obtenir des informations relatives aux micro-fermes urbaines et aux fermes spécialisées dans le « indoor farming », j'ai élaboré un deuxième questionnaire. J'ai obtenu deux réponses sur les quatre structures contactées.

<u>Questionnaire 1 : « Production et transformation des PPAM »</u>
Il a été scindé en trois parties. Voir annexe N° 5
La première partie du questionnaire cherche à **établir un portrait des fermes** à travers des données générales comme la surface totale de la ferme, la SAU[25], le nombre d'espèces cultivées, le nombre d'espèces transformées, la présence d'autres productions en dehors des PPAM et la main d'œuvre nécessaire à l'atelier PPAM.
La deuxième partie traite les questions des **itinéraires techniques liés à l'irrigation**, un des enjeux agronomiques de cette étude. Compte tenu du fait que ces fermes se trouvent sur de la pleine terre où l'eau remonte par capillarité, il m'a semblé pertinent de connaître les besoins complémentaires en eau et spécifiques aux PPAM pour les mettre en perspective des besoins d'un système hors-sol.
Pour la troisième partie du questionnaire, il m'a semblé pertinent de confirmer deux informations reccueillies préalablement ;

- la première auprès de la GAB qui indiquait que les enjeux agronomiques ne faisaient pas partie des premiers aspects à considérer lors de l'installation des porteurs de projet en PPAM
- et la deuxième issue de la littérature qui pointe l'importance de la prise en considération des conditions pédo-climatiques.

C'est ainsi que j'ai intégré la question des enjeux agronomiques et climatiques prises en compte lors du choix des espèces.

[25] SAU : Surface Agricole Utile

Le questionnaire se termine par des questions économiques et pragmatiques liées à la transformation du produit final à commercialiser. Cette question sera abordée, dans la partie 2.3 du présent rapport.
Des entretiens et la visite à la ferme d'Hermoine (voir annexesN° 7) ont complété les informations obtenues à travers les questionnaires.

Questionnaire 2 : La production de PPAM en Agriculture Urbaine
Le deuxième questionnaire a été destiné aux porteurs de projet de l'agriculture urbaine. Il a été crée sur la base du premier mais ajusté au contexte et à la nature émergente des strucutres.
J'ai obtenu deux réponses : celle de Tower farm (une ferme spécialisée en Indoor) et Permapolis, à consulter en Annexes N° 8.
Les questionnaires ont été complétés par un entretien téléphonique.

2.2.2. Le nombre de plantes cultivées en fonction du type de fermes

Le nombre d'espèces est également déterminant dans la construction du projet de micro-ferme urbaine, surtout d'un point de vue des canaux de commercialisation associés (circuit court, négociants, grossistes, etc...). Nous verrons comment la diversité des cultures présentes dans une ferme peut contribuer au caractère multifonctionel de celles-ci.
Pour approfondir cette question, je me suis basée sur l'expérience des 22 producteurs qui commercialisent en circuit court ; ce sont des modèles qui peuvent être transposables en agriculture urbaine, comme nous le verrons plus tard.
Deux autres sources bibliographiques ont completé cette recherche :

- le rapport universitaire sur l'état des lieux et les perspectives de débouchés des petits producteurs de plantes à parfum, aromatiques et médicinales, commandé par FranceAgriMer
- et le compte rendu d'Agribio 04.

A partir des témoignages des 22 producteurs, j'ai réalisé un tableau avec les paramètres suivants : le mode de commercialisation, la taille de l'exploitation, le nombre de plantes cultivées.
Ces données ont ensuite été croisées afin d'identifier les possibles logiques qui poussent les producteurs à envisager le nombre d'espèces à cultiver.

Rappelons ici que, à la différence de certains types de fermes qui s'inscrivent dans l'agriculture urbaine, les fermes analysées cherchent avant tout à être économiquement rentables par la vente de leur production et/ou de la transformation.

2.2.3. Quel substrat prévoir pour la production de PPAM sur un toit-terrasse ?

La question centrale qui s'impose au porteur de projet lorsqu'il envisage une production sur les toits est le type de substrat à utiliser. Celui-ci sera déterminant pour l'obtention d'un rendement optimal des cultures et pour la sécurisation du modèle économique envisagé.
A ce sujet, outre l'adaptation du substrat aux besoin des plantes, la demande de l'association était d'utiliser un substrat durable dans le temps et qui se tasse le moins possible eu égard au fait que la plupart des plantes à cultiver étaient des vivaces.
Pour ce faire, j'ai suivi les conseils de ma tutrice et j'ai exloité les résultats de la thèse de Baptiste Grard.

Dans un deuxième temps, je me suis intéressé aux besoins nutritionnels en termes d'azote, de phosphate et de potassium (NPK) spécifiques aux PPAM et ce à travers des recherches bibliographiques et sur le net.
Enfin je me suis entrentenu avec Thomas Haden pour mettre en perspective les hypohtèses retenues pour définir ainsi le substrat à prévoir.

2.3- Les modes de transformation possibles

Au premier chapitre, nous avons vu que la conservation des principes actifs des plantes est optimale lorsque les plantes sont transformées toute suite après être récoltées. C'est la raison pour laquelle la transformation est intimement liée à la production de PPAM.
D'autre part si elle est réalisée *in-situ,* elle sera cruciale pour améliorer le modèle économique des producteurs car les produit finaux répondent à un marché de niche.

Plusieurs questions se posent donc :

- Quels sont les modes de transformation pratiqués par les fermes qui commercialisent en circuit court et quel est leur impact sur le choix d'espèces et des variétés?
- Quels sont les critères qui mènent les producteurs à choisir un mode de transformation ?
- Quels sont les modes de transformation à privilégier pour l'Aromathèque ?

Pour répondre à la première question, je me suis basé sur des recherches bibliographiques et des entretiens avec quelques producteurs.
Pour répondre à la question sur les critères decisionnels qui mènent les producteurs à choisir un mode de transformation, je me suis basé sur les deux questionnaires et les entretiens complémentaires.
Pour répondre à la troisième question, j'ai exploité l'analyse des guides CAB et FNAB pour connaître les modes de transformation utilisés par 22 producteurs en fonction de la surface de production et des modes de commercialisation.
Les résultats de ce volet, premettront à l'association d'évaluer les possibilités en termes de transformation pour une petite surface cultivée comme celle du toit de la Bourse du travail.

2.3.1. Les modes et la diversité des transformations dans les fermes qui commercialisent en circuit court

Un tableau comparatif des modes de transformation qui prédominent pour les 22 producteurs Bio de différentes régions de la France[26], qui commercialisent en partie ou totalement en circuit court a été réalisé.
Les critères pour construire le tableau sont les suivants : la SAU de la ferme, le nombre de plantes et les modes de commercialisation.
En termes de surfaces, les fermes ont été classées suivant les données d'Agribio 04. Trois types de fermes ont ainsi été identifiées : les petites fermes (entre 0,5 et 2 ha), les fermes moyennes (entre 2 ha et 5ha) et les grandes (de plus de 5 ha) ;
La présence d'autres ateliers rend compte de la complexité des exploitations.
Les modes de commercialisation (circuits longs et circuits courts) permettent d'identifier le secteur vers lequel la transformation s'oriente et expliquent aussi le nombre d'espèces prévues.

[26] A partir des publications de la CAB et de la FNAB précedement citées.

Comme il est indiqué sur le tableau, les fermes peuvent utiliser plusieurs modes de transformation, leur nombre est issu de la moyenne des fermes analysées.

2.3.2. Critères qui guident les petits producteurs à choisir leur mode de transformation

Dans l'objectif de compléter les données quantitatives des 22 fermes analysées, j'ai cherché à comprendre les motivations qui poussent les producteurs à privilégier un mode de production aux autres. Cette question a été intégrée à la fin du questionnaire N° 1 avec les options de réponse suivantes :

- Les attentes de consommateurs (le marché)
- Une transformation facile
- Une transformation vers un produit à fort valeur ajouté
- Un produit final de qualité
- Autre critère, lequel ?

Pour compléter ce sujet, j'ai interviewé une productrice-formatrice sur la transformation des plantes médicinales au CNPMAI[27].

2.3.3. La règlementation de la vente directe : s'adapter où prendre le risque ?

Comme nous l'avons vu au premier chapitre, une des grandes difficultés que doivent affronter les producteurs qui désirent commercialiser en circuit court consiste en la réglementation en vigueur en France. Elle est complexe et restrictive pour les non pharmaciens, particulièrement lorsque le producteur désire effectuer plusieurs transformations relevant des secteurs alimentaires, cosmétiques et médicinal.

Je me suis donc intéréssée aux pratiques et aux adaptations des producteurs lors de la commercialisation de leurs produits issus des plantes tout en évitant les risques pénaux.

Les personnes rencontrées, les témoignages des producteurs dans différents médias et l'analyse des étiquettes et des produits sur les sites de vente, montrent que les producteurs se positionnent différement vis-à-vis de la réglementation.

Ce sujet n'étant pas au cœur de la problématique, nous nous contenterons de présenter des exemples d'adaptation dans la partie résultats.

[27] Conservatoire nationale des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

3. Résultats : la conception de l'Aromathèque, une micro-ferme urbaine de production et transformation des plantes à parfum, aromatiques et médicinales.

3.1- L'aménagement du toit-terrasse et des systèmes de culture adaptés aux plantes.

A partir du mois de mars, je me suis penchée sur les questions d'aménagement du toit-terrasse, l'objectif de l'association étant de réaliser le montage au mois d'avril.
L'aménagement du toit a été conçu pour répondre aux objectifs pédagogiques, récréatifs et productifs du projet.

3.1.1. L'aménagement du toit-terrasse

- Résultats des visites des fermes

En termes d'organisation spatiale, les résultats ont montré que :

- si la ferme a une vocation de rentabilité économique, son organisation spatiale sera la plus rationnelle possible, c'est-à-dire que les dispositifs de culture seront implantés de manière dense pour obtenir une occupation spatiale maximale.
- à l'inverse, si c'est l'aspect pédagogique qui prime, l'espace productif sera moins important.

Dans la ferme de la Safranière implantée sur le toit-terrasse d'un supermarché, les cultures occupent 40% de la surface totale, le reste de l'espace étant dédié aux circulations.
Sur le toit de la Communauté Facteur Graine, projet à caractère productif et social, j'ai pu constater que leur occupation spatiale des cultures est dense mais des espaces de convivialité sont également aménagés ; une organisation qui correspond bien à leur double objectif.
Enfin la ferme de Veniverdi, installée sur le toit du collège Flora Tristan, porte un projet pédagogique : l'emprise des zones aménagées en cultures est plutôt faible, laissant la place à d'importantes circulations pour accueillir enfants et bénévoles.

- Conception de l'Aromathèque

L'aménagement du toit est structuré par un système de circulation engageant les visiteurs, dans une allée principale suffisamment large pour assurer un certain confort. (Voir figure 7)
Des espaces d'accueil et de contemplation (libres de circulation) ont été définis autour de l'arbre central, à proximité de la porte d'accès au toit et en face du Stade de France.
Enfin, des couloirs de circulation technique de 50cm de large ont été réservés le long de tous les éléments émergents (acrotères, exutoires, murs …) en application de la réglementation sur la protection de l'étanchéité des ouvrages.

L'arrangement des systèmes de culture suit la géométrie du toit-terrasse et l'alignement des émergences les plus proches (exutoires de désenfumage, conduits de ventilation, etc.) :

- Sur la terrasse face au stade, deux grandes planches de cultures à buttes ont été alignées en fonction des circulations prédéfinies, des éléments techniques présents et des garde-corps. Chacune présente une orientation différente. La plus grande, de 17m2 est orientée Est-Ouest et la deuxième Nord-Sud.
- Sur la terrasse orientée vers le centre-ville, trois rangées de planches de culture en forme de demi-lune occupent la surface, en continuité de la géométrie présente. Elles sont formées par une succession de modules en forme de trapèze de 2m60 de long (longueur d'une planche de chêne), et d'1m30 de large et la face extérieure est complétée par un raccord qui fait la jonction entre deux modules. Elles sont séparées de 50cm pour permettre le passage d'une brouette. Un chemin orienté vers l'arbre situé au centre divise les demi-lunes en deux, pour faciliter la circulation dans la micro-ferme.
- Enfin deux grandes planches de culture ont été installées sur la petite terrasse à l'ouest à l'alignement des éléments techniques (exutoires, conduits de ventilation, etc.)

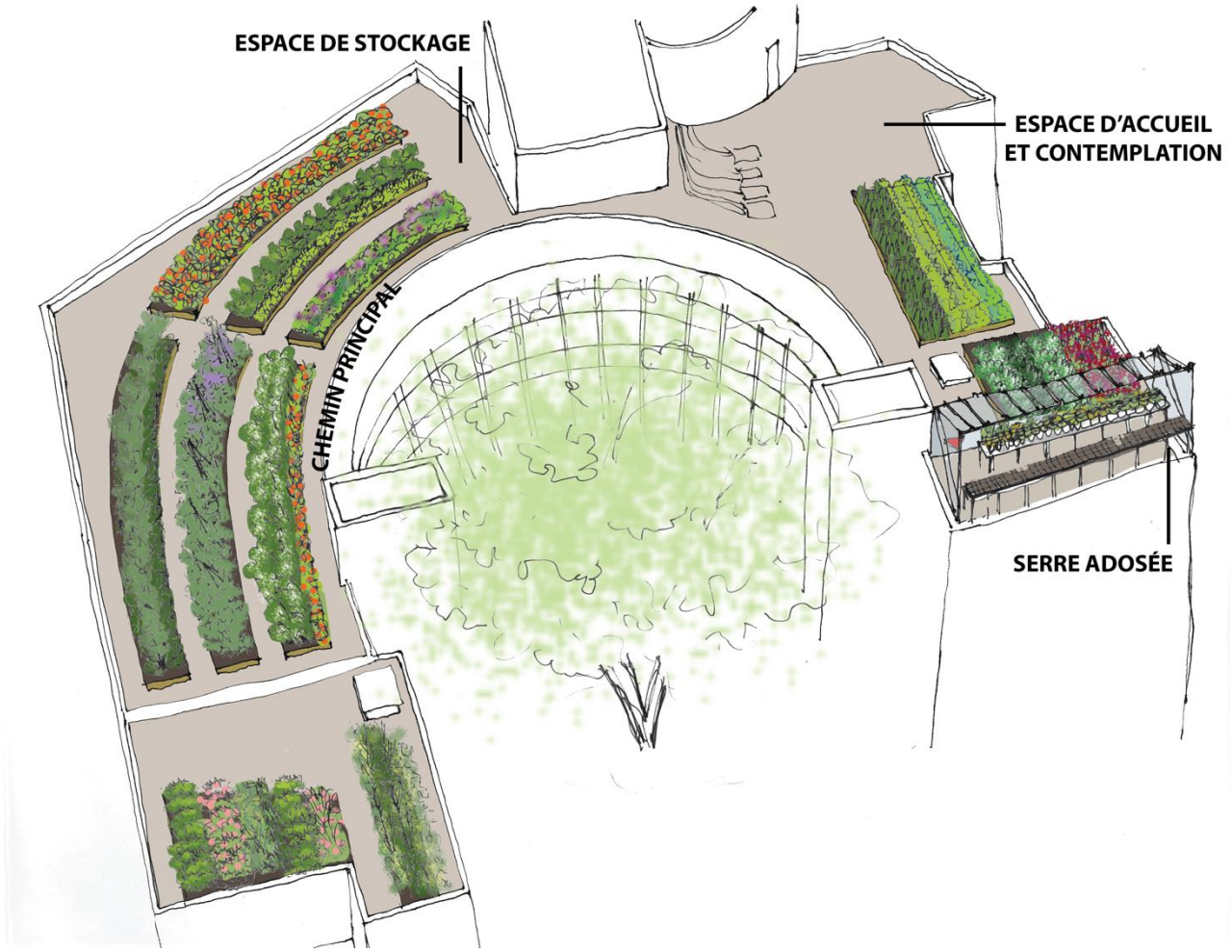


Figure 7 Plan d'aménagement de l'Aromathèque

Source : Adelaida Uribe Lemarie

La présence de conduits d'évacuation de l'air vicié du bâtiment peut présenter les mêmes polluants que ceux de l'extérieur en plus de ceux qui proviennent des produits d'entretien et des matériaux de revêtement comme les composants organiques volatiles (COV).
C'est pourquoi, afin d'éviter la contamination des plantes, un retrait des systèmes de cultures d'au moins 4m a été prévu.

- Des équipements complémentaires à prévoir en fonction des objectifs du projet

Les principaux équipements complémentaires relevés lors des visites de toits productifs sont les suivants :

- Serres : deux toits sur trois en possèdent une, celle de Veniverdi est autoconstruite et celle du toit de la Poste est standard. La Safranière projette d'en installer une.
- Composteurs conçus d'abord pour récupérer les déchets de la cantine.
- Séchoir à drèche pour utiliser comme paillage.
- Station de lavage récupérée de la cantine du collège Flora Tristan est fréquemment utilisée.
- Zones de stockage : ne sont pas souvent aménagées proprement, elles trouvent une place au fur et à la mesure de l'usage.

Permapolis prévoit dans un premier temps, une serre, un séchoir solaire et une zone de stockage.
Suite à l'analyse des certaines zones du toit susceptibles de présenter un microclimat, les équipements ont pu trouver leur place.

- une serre sera adossée au mur mitoyen orienté à l'est. Il s'agit de profiter du rayonnement solaire du mur blanc pour créer un microclimat à l'intérieur de la serre qui fasse monter rapidement les températures du matin et chauffer ainsi les plants. Elle est prévue en aluminium et polycarbonate pour respecter les charges admissibles du toit tout en résistant la prise au vent. La serre permettra de produire des plants d'aromatiques pour approvisionner le toit de l'autre site lauréat de Parisculteurs 2 voire d'autres structures locales.
- le deuxième équipement à construire est le séchoir solaire, il sera décrit à la fin de ce chapitre ;
- et enfin une zone de stockage, prévue à l'ombre du volume de la cage d'escalier. Orienté au nord, l'endroit est particulièrement propice, il permettra d'éviter le dessèchement du substrat et des résidus de champignons.

Comme énoncé dans le deuxième chapitre, le toit est directement exposé aux vents dominants. D'après le guide de la chaire éco-conception, deux solutions peuvent être envisagées : des brise-vents du commerce, et des structures grimpantes végétalisées. Le premier présente l'avantage du faible coût et une installation facile et rapide, pour l'Aromathèque le gestionnaire du site devra donner son accord pour une installation sur les garde-corps ; son principal inconvénient est son aspect.
Le deuxième dispositif implique la réalisation ou l'achat de jardinières amovibles et de treillis où les plantes pourraient grimper. Pour l'Aromathèque l'ensemble doit pouvoir être déplacé par deux personnes pour permettre l'entretien de l'étanchéité. Le principal inconvénient du deuxième système est le temps que prendront les plantes pour couvrir une surface susceptible de réduire l'impact du vent.

Permapolis a choisi d'expérimenter le deuxième dispositif notamment en anticipation de l'installation de son deuxième toit qui, du fait de sa situation en face d'un monument historique (la Basilique de Saint-Denis), sera soumis à des contraintes esthétiques imposées par l'ABF.

- Résultats de la configuration spatiale

Analyse des surfaces :
Surface du toit : 470 m²
Surface des équipements techniques = 20m²
Surface de la circulation principale de 80cm de largeur = 10m²
Surface de retrait le long des relevés d'étanchéité (50cm) = 100m²
Surface d'accueil et de contemplation = 30m²
Surface de la serre = 25m²
Surface de la zone de stockage = 20m²
Surface des systèmes de culture = 125 m²
Surface des cheminements = 140m²

Le rapport de la surface utile de cultures à la surface totale du toit est donc de 27%, ratio faible pour un projet qui souhaite valoriser sa production si on le compare avec celui de la safranière (40%) ; deux facteurs expliquent ce faible rapport : la géométrie complexe et la surface réduite du toit.

3.1.2. Supports de culture & irrigation

- Résultats des visites des fermes

La flexibilité des systèmes et leur capacité à évoluer dans le temps, leur facilité d'installation, leur légèreté, leur esthétique et leur ergonomie ont été les principaux critères d'évaluation des systèmes utilisés par les trois fermes urbaines implantées sur les toits. Ils sont réunis dans le g
La portance du toit détermine la hauteur du substrat à utiliser. Deux types d'installations peuvent accueillir la même hauteur de substrat : des jardinières et des planches de culture.

Au plan ergonomique, **les jardinières** sont un système idéal. Par contre une structure solide est obligatoire pour assurer leur durabilité dans le temps, ce qui les rend couteuses. Elles peuvent être considérées comme déplaçables si une charge de 45kg / personne est respectée ; elles ont l'avantage de la flexibilité, on peut les changer de positon en fonction des besoins.

Malgré leur faible notation, **les planches de culture** semblent convenir mieux aux structures associatives. Leur faible coût et leur construction facile en sont les principales raisons. Déployées au niveau du sol elles offrent aussi un paysage plus proche d'une certaine idée de nature. Réaliser des buttes sur de grandes planches de culture est une opération rapide et économique en matières premières et en main d'œuvre lié aux travaux de menuiserie. Posées sur une couche qui les désolidarise de l'étanchéité, elles s'appuient sur l'inertie thermique du bâtiment ce qui évite le dessèchement rapide du substrat. Elles sont plus également plus stables que les jardinières.
Le cas de La Poste est intéressant compte tenu de son évolution. Dans un premier temps, des buttes ont été déployées sur une grande partie du toit. L'enkadrain, un matériau filtrant et antipoinçonement

a été posé pour les désolidariser de l'étanchéité. Le support a permis de modifier la disposition et le système de culture sans risque d'abîmer l'étanchéité.
Après un an, le système de buttes a pu évoluer en planches de culture, pour améliorer la gestion du substrat suivant la demande des adhérents et bénévoles.

Aucun système existant sur toit ne possède de réserve d'eau à l'exception des jardinières. En outre **le bois** semble être le matériau consensuel, car il permet au substrat de respirer et, en fonction de son épaisseur, il isolera plus ou moins des différentes températures extérieures. Enfin c'est un matériau facile à travailler et à mettre en oeuvre.

Autre dispositif envisageable, **les sacs de culture** sont perméables à l'eau et à l'air. Ils sont en polypropylène et géotextile et sont donc recyclables. La couche de géotextile anti-racine interne permet de protéger les racines, elle absorbe et distribue l'eau. Leur principal avantage est leur légèreté et leur facilité d'installation : la main d'œuvre n'est nécessaire que pour effectuer le remplissage du substrat.

Tableau 2 Etude comparative des systèmes de culture utilisés dans les trois fermes sur les toits

Systèmes de culture / Intérêt	**Coût**	**Flexibilité du système***	**Ergonomie****	**Installation facile**	**Esthétique**	**Léger**	**Total**
Grandes planches de culture	+++	++	+	++	++	++	12
Planches de culture	++	+	+	+	+++	++	10
Bacs de culture - expérimentation	++	+	+	+	++	++	9
Jardinières	+	+++	+++	+++	+++	+	14
Sacs de culture	+	+++	+	+++	+	+++	12

* à être déplacé ou à évoluer dans le temps, pour le paillage : capacité d'être réutilisé
** et facilité d'usage

Source : Adelaida Uribe Lemarie

- Le système de culture *« wicking bed »*

D'après l'article universitaire sur l'évaluation de l'efficience des systèmes d'irrigation des « wicking bed » pour des petits projets d'agriculture urbaine (Myers et al. 2016), c'est :

- le système T4 W150/P300 qui s'est révélé optimal en termes d'efficacité d'usage de l'eau : 0,9L/plant/jour en moyenne avec une des productions les plus importantes.
- Le système avec colonne de sol, le T6 W300/P300 a présenté les rendements les plus élevés mais a été le plus gourmand en eau parmi les systèmes de WB testés.
- En termes d'économie en eau, le traitement T1 W300/P600, le plus profond en termes de substrat a été le plus économique en eau, en revanche il a présenté un rendement bas par rapport au traitement avec une irrigation par surface de la même profondeur ; l'hypothèse des chercheurs sur ces résultats se base sur le manque d'eau au niveau des racines pour le traitement T1.

Le WB avec une colonne de sol avait une « Evapotranspiration over the total growing period » (Etc.) qu'on peut traduire par une « évapotranspiration totale de la période de croissance des plantes », plus

élevé que les autres « lits à mèche » peu profonds. Cependant, pour compenser, il avait aussi le rendement, la hauteur de la plante et la masse végétative les plus élevés. D'après l'article, le système de colonne de sol aurais permis aux plantes de s'alimenter en eau d'avantage ; c'est peut-être la raison pour laquelle le rendement, la masse végétative des plantes et la consommation d'eau ont été les plus élevés.

Basé sur le fait d'avoir une profondeur de réservoir plus petite et d'atteindre une efficacité de l'usage de l'eau maximale, le **traitement T4 W150/P300 peut être considéré comme le système de bac à mèche ou « wicking bed » le plus efficace et le plus économique testé dans cette étude**.

L'efficacité de la main d'œuvre d'arrosage a été évaluée en fonction de la quantité d'évènements d'arrosage :

- Les traitements de surface ont nécessité des arrosages fréquents (tous les trois jours).
- En revanche, les bacs de traitement à mèche ont duré jusqu'à 4 semaines sans arrosage pendant la phase de développement (après les deux premières semaines d'arrosage de surface qui ont suivi le repiquage), et de 1 à 2 semaines pendant la phase de croissance.

D'après les auteurs de l'article, « *dans la pratique, bien sûr, l'ampleur des économies en main-d'œuvre dépendra de la taille du conteneur, de la hauteur du lit du sol et du volume du réservoir, ainsi que du type de culture ou du comportement racinaire de la plante sélectionnée* » (Myers et al. 2016).

Dans l'ensemble, les résultats de cette étude ont indiqué que les WBs égalaient (ou dépassaient) en efficacité d'usage de l'eau et en rendement obtenu les meilleures pratiques en matière d'irrigation de surface. En outre ils permettent une économie de main d'œuvre importante pour les jardiniers.

- <u>Conception des systèmes de culture</u>

Tout d'abord, un travail sur la portance a été fait. Pour ce faire j'ai suivi les conseils de calcul de la boite à outils de Paris-culteurs où la charge totale admissible est le résultat de l'adition de la charge d'exploitation (Q) et la charge permanente (G) annoncé par le gestionnaire du site lors de l'appel à projet. Nous obtenons donc une charge totale admissible de 210 kg/m², une fois la densité des gravillons enlevée.
Pour connaître l'épaisseur des supports de culture, nous avons pris comme hypothèse la densité du substrat humide utilisé pour les différentes expérimentations du toit d'AgroParisTech, qui s'élève à 450 kg/m3.
J'ai donc définie l'épaisseur de substrat moyenne a 25cm.
Une fois la hauteur du substrat défini, le système de cultures choisi était celui de planches de cultures, économiquement plus intéressant que des bacs surélevés ; posées sur les gravillons, les planches de culture ont l'avantage de maintenir une température plus stable que sur des bacs surélevés. Le désavantage principal de ce type de système par rapport aux bacs surélevés est le manque d'ergonomie pour effectuer les différentes taches de travail.

Les types des plantes présélectionnées par l'association correspondaient à des milieux pédoclimatiques variés : plantes aromatiques de garigue, de montage, de sous-bois. En suivant les objectifs expérimentaux du projet, j'ai proposé de concevoir trois types de systèmes de

culture et répondre ainsi aux diverses besoin des plantes en termes d'humidité du substrat tout en cherchant à faire des économies d'eau du réseau urbain.
Les trois systèmes conçus sont les suivants : les planches de culture sans réservoir d'eau, les planches de culture avec réservoir et planches de culture avec irrigation intégrée inspirée du système « wicking bed »

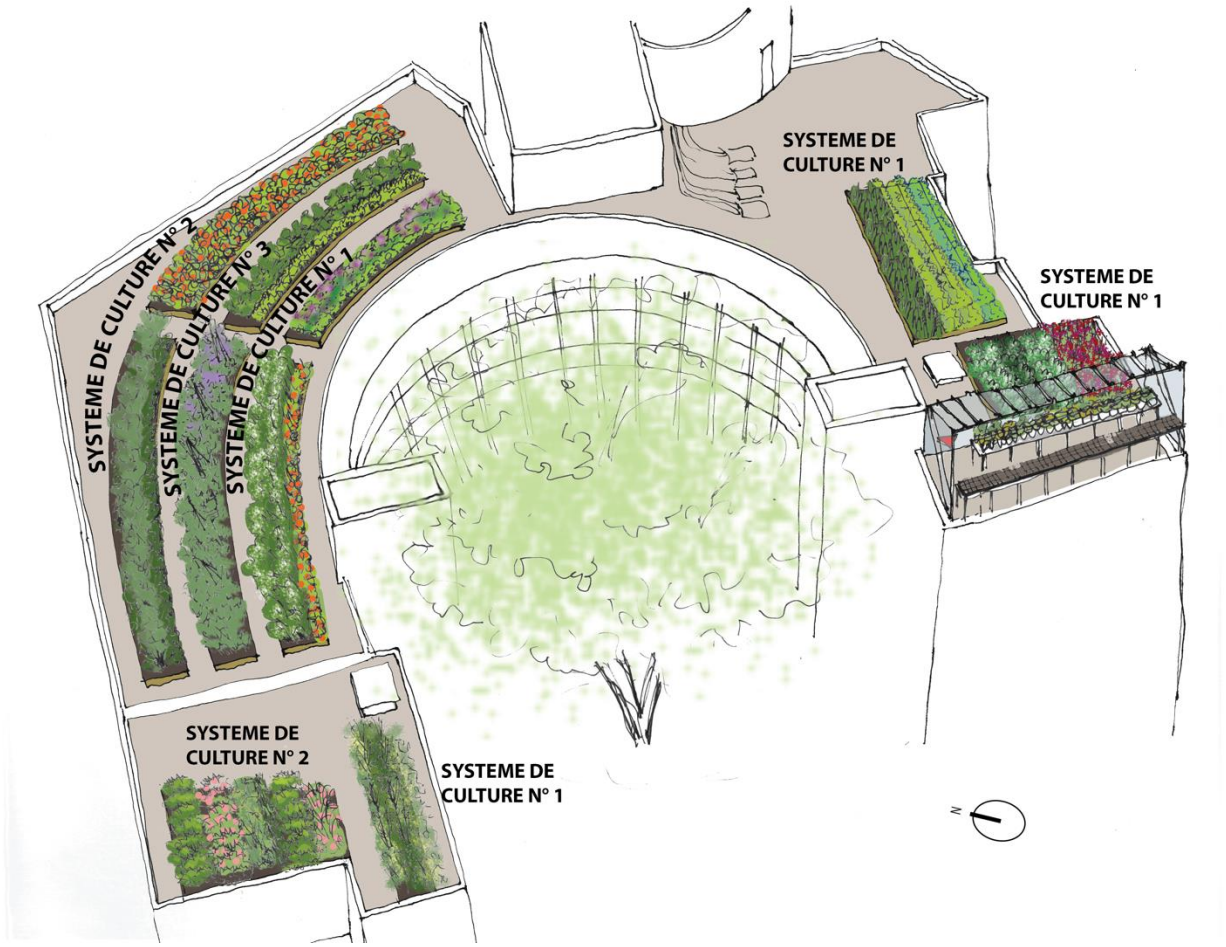


Figure 8 Localisation des trois systèmes de culture

Source : Adelaida Uribe Lemarie

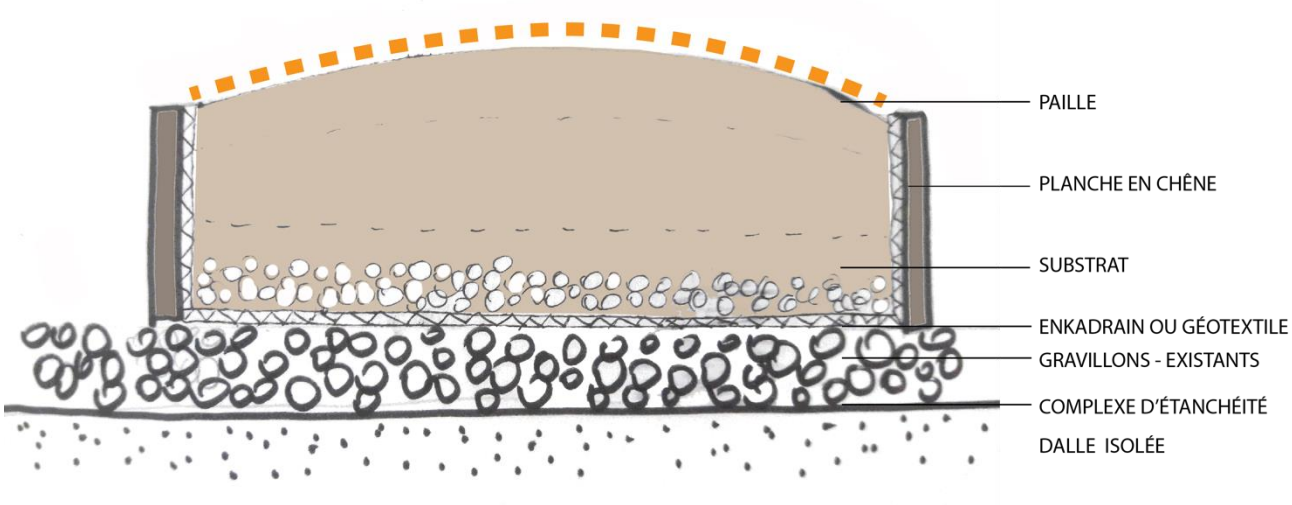
Des planches en bois ont été définies comme traitement périphérique des différents systèmes contenu ses propriétés isolantes et physiques. Le bois est un matériau perméable à l'air qui permet au substrat de respirer tout en présentant une certaine inertie thermique qui assure une bonne isolation entre le substrat et les températures extérieures.
Nous avons trouvé un fournisseur qui commercialise du chêne d'origine français, résistant dans le temps.
Les planches d'une finition moyenne, donc plus économiques présentent les dimensions suivantes : une épaisseur 2,7cm x 260cm x 25cm. Cette longueur est intéressante car elle peut être portée par un plateau d'un monte-charges sans représenter des risques basculement.
Ensuite, deux types de couches filtrantes ont été utilisées dans l'objectif d'évaluer leur durabilité ainsi que leur résistance anti-racines, une toile géotextile de 300g et le système Enkadrain qui a la propriété d'être également anti-poinçonnant.
Enfin, grâce aux conseils de ma tutrice de stage, la couche drainante a été définie en béton cellulaire concassé issu des déchets de la construction des panneaux préfabriqués ; ces déchets sont calibrés et

répondent à la norme NFU 44-551 des supports de culture. Comparé à la pouzzolane, matériau utilisé habituellement sur ces types de projets, il présente une densité deux fois mois importante (370kg/m3) et une capacité de rétention et une porosité un peu plus importante.
Pour conserver au maximum l'humidité du substrat et éviter son dessèchement par l'action du vent et du rayonnement solaire, une couche de paille de 4cm a été prévue sur le substrat.
Le choix et la composition du substrat sera détaillé dans le sous-chapitre suivant.

- N° 1 Planche de culture sans réservoir d'eau

Le premier support de culture a été conçu pour les plantes « de garrigues » ou méditerranéennes, il se base sur un système de drainage qui empêche un contact prolongé des racines avec l'eau. Pour ce faire, une couche d'étanchéité est d'abord posée sur les gravillons, une couche drainante composée de 4cm de béton cellulaire concassé calibre (20-40) s'y superpose, puis vient le substrat.
La disposition des éléments est illustrée par la figure 9.
Sur le toit, ces planches prennent deux formes : de grandes planches à buttes de type Veni verdi et des planches en demi-lune.
Les premières présentent des surfaces qui vont de 7m2 à 18m2. Les buttes et les chemins ont des largeurs variables en fonction des planches, la plus petite est de 60cm et la plus grande ne dépasse pas les 130cm (ce qui permet un certain confort dans l'axe central) ; les chemins varient entre 30 et 50cm de largeur.
En termes de hauteur, l'ensemble des buttes démarre à 20cm (hauteur de la planche) pour culminer à 30cm, une moyenne de 25cm de hauteur étant ainsi assurée.
A l'instar des grandes planches de culture, les planches en demi-lune se posent directement sur les gravillons. Elles contiennent du bas vers le haut, une couche filtrante (géotextile) une couche drainante (béton cellulaire concassé), le substrat et le paillage.
Les buttes sont systématiquement utilisées pour arriver à une épaisseur maximale de 30cm au centre tout en gardant une seule planche de bois dans le but d'accueillir des plantes vivaces qui présentent un système racinaire plus développé.

Figure 9 Schéma du système de culture N° 1 : Planche de culture sans réservoir d'eau



Source : Adelaida Uribe Lemarie

- N° 2 Planche de culture avec réservoir d'eau

Ce système a été imaginé pour les plantes qui ont besoin d'un substrat humide.
Je me suis donc inspirée des dispositifs d'expérimentation du projet T4P où un réservoir d'eau de 5cm rempli avec l'eau de lixiviation et des billes d'argile, permettent d'alimenter les plantes par remontée capillaire. A la différence du système du *wicking bed* les dispositifs de culture du toit d'AgroParisTech sont irrigués continuellement en superficie par une irrigation de type goutte à goutte (pendant 6 mois).
Nous avons gardé les proportions du système et avons adapté les matériaux à nos charges admissibles. Nous avons donc créé une réserve d'eau de 4cm de hauteur à remplir avec des copeaux de béton cellulaire à la place des billes d'argile pour expérimenter ce matériau issu du recyclage.
Une première vérification en termes de poids est présentée comme suit :

La charge maximale admissible est de **210kg/m2**.
La densité du substrat/m3 hypothèse de 450kg/m3
Si la hauteur moyenne souhaitée est de 25cm, le poids du substrat est :

$$Ps = 450m3x\ 25\%$$
$$\boldsymbol{Ps = 112,5\ kg/m2}$$

Si la réserve d'eau souhaitée est de 4cm de hauteur et la densité de l'eau/m3 = 1000kg/m3 ; et si l'on prend en compte le volume représenté par le béton cellulaire concassé qui a une densité de 350kg/m3 et qui occupe environ la moitié du volume de la réserve d'eau, le poids de la réserve d'eau *(Pre)* sur 4 cm de hauteur est de:

$$Pe = 1000kg/m3\ x\ 0{,}04\ m\ /2$$
$$\boldsymbol{Pe = 20kg/m2}$$
$$Pb = 350kg/m3\ x\ 0{,}04\ m\ /2$$
$$\boldsymbol{Pr = 7kg/m2}$$
$$\boldsymbol{Pre = 20kg/m^2 + 7kg/m^2}$$
$$\boldsymbol{Pre = 27kg/m^2}$$

Pour obtenir le poids de la planche à réservoir d'eau il faut additionner le poids du chêne/m2 de planche de culture (7,65kg), de la bâche EPDM/m2 (1,25kg) et du géotextile (0,3kg)

$$Ppr = 112{,}5kg/m2 + 27kg/m2 + 7{,}65kg/m2 + 1{,}25kg + 0{,}3kg$$
$$\boldsymbol{Ppr = 148,7\ kg/m2}$$

Il représente 70% du poids maximum admissible. Nous aurions pu augmenter la hauteur mais la charge additionnelle du poids des plantes, du paillage, du système goutte à goutte et d'un apport annuel de compost comme fertilisant possible, nous a conduits à garder une marge de sécurité.

Deux formes de planches ont été adoptées : la grande planche sur la terrasse de l'Ouest et des planches en demi-lune. La disposition des éléments est la suivante :

- La grande planche est composée d'une bâche de type EPDM qui remonte latéralement de 4 cm à laquelle un trop plein est intégré ; le remplissage se fait par du béton cellulaire concassé calibre 20-40, le substrat et le paillage. Pour celle-ci nous n'avons pas intégré de couche filtrante étant donné que la largeur de la planche dépassant celle du géotextile, le substrat se serait partiellement glissé sous la couche drainante. Nous aurions pu faire se chevaucher deux couches de géotextile mais le risque aurait perduré.
- En ce qui concerne les planches en demi-lune, chaque module de 2m60 fonctionne indépendamment des autres nous avons suivi la même procédure mais en intégrant le géotextile entre la couche drainante et le substrat.

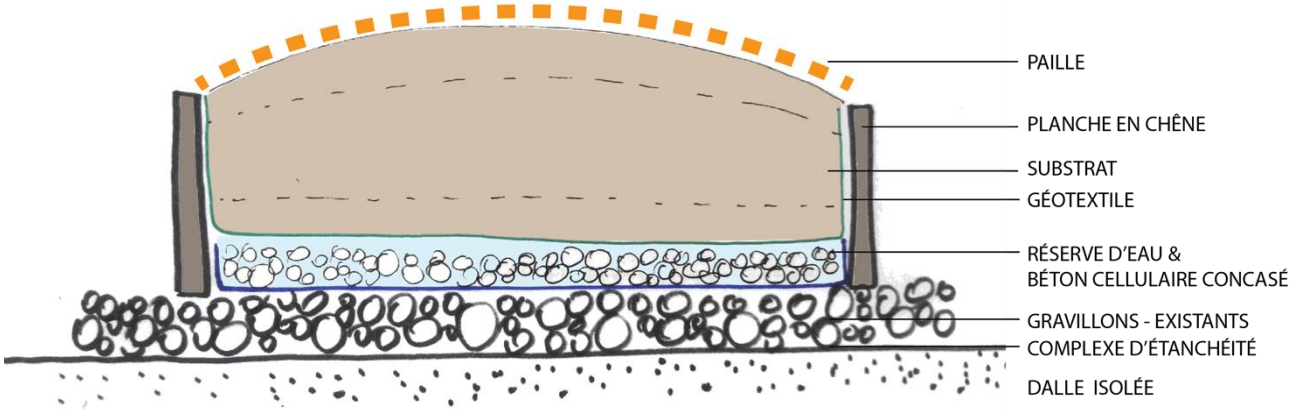


Figure 10 Schéma du système de culture N° 2 : Planche de culture avec réservoir d'eau

Source : Adelaida Uribe Lemarie

- N° 3 Planche de culture avec irrigation par remontée capillaire

Elle s'inspire du principe « *wicking bed* » (*WB)* : un système cultural où l'eau contenue dans une réserve d'eau (remplie avec du matériel grossier), remonte par capillarité et permet d'apporte aux plantes l'ensemble des éléments nécessaires à leur bon développement. La caractéristique des *WB* consiste donc en l'intégration d'un tuyau d'irrigation qui apporte l'eau directement au réservoir situé en partie basse du support de culture.
L'intérêt de son fonctionnement réside dans le fait qu'il imite l'apport d'eau d'un sol vivant. Ce système cherche à répondre aux besoins des plantes d'un sol humifère.

Je me suis donc basé sur l'expérimentation de L'University of South Australia, (Myers et al. 2016) et notamment sur le traitement T4 W150/P300 qui s'est avéré d'avoir les meilleurs résultats en termes d'efficacité de l'utilisation de l'eau en fonction du rendement obtenu avec un besoin minimal en épisodes d'irrigation et donc en main d'œuvre nécessaire pour alimenter en eau le système tout en se présentant comme le système le plus légère entre les traitements testés.

Etant donné que le système se voulait le plus autonome possible en termes d'apport en eau et en main d'œuvre, les principales questions de conception posées ont été les suivantes :

- Le traitement T4 W150/P300 peut-il être utilisé sur le toit de la bourse du travail ?
- Comment assurer une alimentation homogène en eau pour une succession de cinq réservoirs avec un seul tuyau d'irrigation ?
- Comment éviter le passage du substrat vers le réservoir d'eau entre le tuyau d'irrigation et le géotextile à traverser ?

Pour répondre à la première question, nous avons étudié tout d'abord le poids d'un réservoir rempli à 50% d'eau et 50% du béton concassé et de 15cm de profondeur.
La densité correspondant à la moitié de l'eau du réservoir présentant les mêmes caractéristiques que celui de l'expérimentation s'élève à 75kg/m2 au lieu de 20kg/m2. Si on additionne 26,25kg de béton concassé sur la moitié du volume nous arrivons à 101,25 kg/m².

$$Ppr = 112{,}5kg/m2 + 101{,}25kg/m2 + 7{,}65kg/m2 + 1{,}25kg + 0{,}3kg$$
$$\boldsymbol{Ppr = 223\ kg/m2}$$

Les charges maximales auraient été dépassées de 13kg, sans compter les plantes, le paillage, etc : le système *T4 W150/P300* s'avère inadapté au toit de la Bourse du Travail.
Même si 10cm de réservoir auraient pu être réalisées, nous avons, prévu une réserve d'eau de 4cm de profondeur avec un remplissage de béton cellulaire concassé pour le comparer avec le système de culture N° 2 (les planches à réservoir d'eau). Malgré le fait que nous ne connaissons pas la performance du béton cellulaire quant à sa capacité d'absorption et de restitution de l'eau, nous pensons qu'il peut être aussi performant que le gravillon utilisé pour le traitement T4 W150/P300.

En suite, pour répondre à la question relative à l'approvisionnement en eau de cinq réservoirs avec un seul geste d'alimentation, nous avons utilisé un tuyau perforé enrobé d'un géotextile dit de « drainage » utilisé pour des ouvrages de voirie et réseaux divers (VRD). Etant donné qu'il devait passer au-dessus des réservoirs pour éviter leur percement, il a été mis en place sur la couche filtrante en géotextile (voir illustration N° 11). Ce système implique une mise en œuvre de précision car le tuyau doit suivre une pente constante, définie à 1% à l'instar des évacuations d'eaux grises dans les bâtiments.

Enfin sur la question du risque de colmatage du réservoir d'eau et du fait que le tuyau d'irrigation traverse latéralement la couche géotextile qui retient le substrat, le risque existe malgré le recouvrement du tuyau sur ce point.

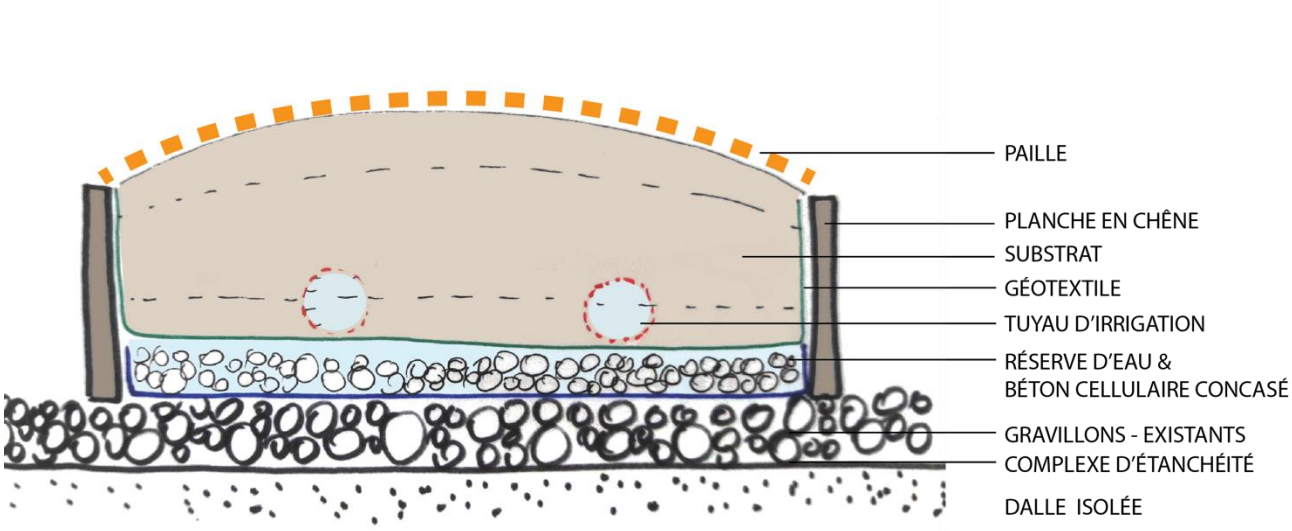


Figure 11 Schéma du système de culture N° 3 Planche de culture avec irrigation par remontée capillaire

Source : Adelaida Uribe Lemarie

Pendant les trois mois qui ont suivi l'installation j'ai pu constater (test du doigt enfoncé dans le substrat), qu'en été le substrat de ce système était plus humide que celui du système à réservoir d'eau. Par contre un sur-arrosage en surface de la verveine à provoqué la perte de feuilles au pied des plantes, nous avons coupé et diminué dE manière conséquente l'arrosage et la verveine a pu repartir. Mise à part la verveine, les autres plantes sont en bonne santé.

Quant aux systèmes N° 1 et 2, le substrat était plus humide que celui du système N° 1, nous pouvons donc dire que les trois conditions humifères de substrat fonctionnent. Les plantes installées dans ces deux systèmes semblent en bonne santé.

Des mesures plus précises devront être réalisées pour corroborer cette information.



Figure 12 Réalisation du système de culture N° 3

Source : Adelaida Uribe Lemarie

- Une irrigation raisonnée en fonction des plantes et un paillage systématique

En termes **d'irrigation**, les visites des toits ont permis de conclure que le goutte à goutte est le système d'irrigation sur les toits le plus répandu à l'exception de La Safranière qui n'irrigue pas en complément de l'eau de pluie (le safran n'ayant pas besoin d'eau pour se développer).
Econome en eau, ce système d'irrigation de précision a l'avantage de fonctionner de manière autonome grâce à un programmateur réglable en fonction des conditions météorologiques, par contre il demande de bien connaître les besoins en eau des plantes.
A Flora Tristan un système goutte à goutte est utilisé pour irriguer les buttes de la grande planche de culture qui reçoit les plantes potagères ; les zones à fleurs sont irriguées manuellement ainsi que les plants.
D'après Nicolas, de Veni Verdi, l'arrosage manuel est aussi un moyen d'occuper les bénévoles qui participent aux travaux d'entretien du site.

Pour le **paillage**, les fermes visitées utilisent divers matériaux pour couvrir le sol et garder au maximum l'humidité tout en évitant des travaux désherbage.
Le paillage utilisé à Flora Tristan est fait de copeaux de bois ; Facteur Graine utilise de la paille et La Safranière des billes d'argile.

En dehors du système de culture qui intègre une irrigation sous-terraine décrite ci-avant, les plantes ont besoin d'un complément d'arrosage surtout en hors-sol. A ce sujet, Permapolis s'est fixé comme objectif d'utiliser au minimum les ressources naturelles, grâce à une utilisation raisonnée de l'eau de ville.
L'analyse des fermes présentées par la CAB et la FNAB souligne la rusticité des PPAM vis-à-vis de l'apport en eau. Certes, ces fermes se situant sur la pleine terre, l'humidité du sol peut suffire si les itinéraires techniques s'adaptent bien aux conditions climatiques. Mais 12 fermes de 22 n'arrosent pas pendant la période sèche et dans une moindre mesure une irrigation est apportée lors des phases d'implantation et de semis.
La culture de plantes annuelles, quant à elle, nécessite une irrigation régulière ; c'est la raison pour laquelle le système de type goutte à goutte est utilisé presque systématiquement.
Il faut rappeler ici que les fermes analysées se situent dans des conditions climatiques différentes avec des cultures et des itinéraires techniques variés.

Pour la conception du système d'irrigation de l'Aromathèque, nous avons retenu deux axes : le paillage et l'apport d'eau.
Nous avons prévu un système goutte à goutte pour les phases critiques d'implantation des plantes vivaces et annuelles ainsi que pour une irrigation continue des plantes annuelles en période sèche. Malheureusement ce système n'a pas pu être mis en place pour des raisons économiques, l'association a donc opté pour une irrigation manuelle. Pendant la phase exploitation nous avons constaté qu'effectivement les bénévoles sont tous prêts à arroser.

Par ailleurs dans les trois fermes visitées, le bois raméal fragmenté (BRF) a été choisi pour comme paillage des systèmes de culture ; mais encore une fois pour des questions financières nous avons finalement opté pour un apport de 4cm de paille issue d'un céréalier Bio installé dans le Parc naturel

régional du Vexin. Le paillage a été mis en place sur toutes les planches de culture qui ont reçu des plants.
Pendant les trois mois qui ont suivi l'installation, ce système s'est avéré utile pour garder l'humidité. Nous l'avons comparé avec les grandes planches dépourvues de paillage car nous y avons réalisé du semis, et le substrat était plus humide sur les planches paillées. Cependant deux problèmes ont été repérés :

- d'une part lors des épisodes venteux à plus de 40 km/h la paille s'envole, il a fallu l'attacher avec un système de cordes
- et d'autre part, des graines de blé qui étaient présentes dans la paille ont germé et un désherbage à dû être pratiqué.

3.2- Le choix des plantes aromatiques et médicinales, l'organisation spatiale et le substrat

3.2.1. Un choix des plantes en fonction des objectifs du projet

Résultats des recherches bibliographiques, questionnaires et entretiens

Le choix d'espèces de PPAM est conditionné par le choix du produit final à commercialiser. Les deux motivations principales qui guident les producteurs lors de ce choix sont la demande du marché local et les conditions pédoclimatiques nécessaires au bon développement des cultures.

La demande du marché local semble être la base pour tout producteur qui souhaite créer sa propre structure. Peu importe le mode de commercialisation envisagé (vente directe, demi-grossistes, grossistes), d'après Agribio 04, l'enjeu pour les fermes de petite taille qui produisent des PPAM (de 0,5 à 2 ha) visant un chiffre d'affaire suffisant est la commercialisation en circuit court. Pour elles, le volume compte moins que la valorisation de produits de niche. Il est intéressant de noter que la moitié d'entre-elles intègrent d'autres ateliers ou activités connexes.

Les **conditions climatiques**, elles, conditionnent les pratiques culturales. La taille et la mécanisation et la disponibilité de la main d'œuvre sur l'exploitation sont également à prendre en compte.

Toutefois, d'après la GAB d'Ile de France, il est possible de tout produire avec quelques adaptations. C'est d'abord l'étude de marché qui importe lors du choix des espèces.
Effectivement lors des entretiens avec deux productrices en permaculture (Hermione, productrice à Coulommiers et Sylvie, productrice dans l'Yonne), les adaptations du milieu aux besoins des plantes sont courantes. La première a profité de la présence d'une serre dans son exploitation pour y planter les espèces des milieux chauds ; ce qui lui permet de prolonger la saison et de commercialiser les plantes jusqu'au mois de décembre (Voir figure N° 13). La deuxième est obligée de travailler son sol argileux pour l'adapter à certaines plantes, elle est une des productrices qui n'arrose pas pendant les périodes sèches.



Figure 13 Serre à production de plantes des milieux chauds

Photo : Adelaida Uribe Lemarie

En dehors de ces deux critères, d'autres moins importants entrent en jeu lors du choix des plantes :

- la diversité des produits finaux à commercialiser qui conditionnent le nombre d'espèces à produire et à transformer préférablement *in-situ* ;
- les périodes de travail au niveau de la récolte à évaluer en fonction des pics de travail dans les autres ateliers présents dans l'exploitation ;
- la facilité ou difficulté de production d'une plante donnée de la production aux phases de la transformation (récolte, tri, effeuillage, etc.) ;
- les critères liés à la main d'œuvre en fonction de la conduite de culture (intensive ou semi-intensive) ;
- la capacité d'investissement pour une production et des transformations particulières,
- la capacité de mécanisation de l'exploitation agricole
- et enfin l'envie et les affinités personnelles du producteur aux espèces.

Le tableau ci-dessous, résume les principaux critères entrant dans le choix des plantes pour des exploitations Bio.

Tableau 3 Tableau comparatif des critères de choix d'espèces par source bibliographique

Critères du choix d'espèces / Bibliographie	Sud & Bio	Agribio 04	Gerbranda	Total points
Economiques				7
Demande du marché local	+++	+++		
Marché ciblé			+	
Commercialisation **Large gamme des produits si vente directe**		+++		3
Conditions pédoclimatiques	+++	++	+++	8
Adaptation au sol (Ph, matière organique, etc.)				
Accès à l'eau ou non (voir irrigation et espèces)				
Climat				
Périodes de travail si autres ateliers		+++		3
Facilité ou difficulté de la production			+++	3
La culture				
La récolte et le séchage				
Le tri				
Capacité de mécanisation et de transformation		++		2
Envie, affinités personnelles aux espèces		+	+	2
Les investissements financiers			++	2
Achat des plants ou semences				
Achat des outils de culture				
Surface de séchage nécessaire				
Outils de tri				
Le besoin en main d'œuvre			++	2
Main d'œuvre intensive				
Faible main d'œuvre, semi culture				

Source : Adelaida Uribe Lemarie

Les modes de transformation peuvent avoir un impact sur le choix des espèces et des variétés : un producteur qui travaille avec peu d'espèces mais pratique de multiples modes de transformation (alcools, sirops, herboristerie, HE) peut réussir une commercialisation en vente directe (Agribio 04, 2018).

C'est le cas de l'herbier de Milly-la-Forêt qui à partir d'une production importante de menthe poivrée et de mélisse, transformée sur place ou dans la distillerie créée récemment, propose plusieurs produits finaux commercialisés localement.

« Bien élevées » transforme le safran en trois produits finaux (savon, biscuits et safran séché). Deux difficultés se présentent dans cette démarche : un investissement important pour des équipements de transformation en fonction du produit final et la lourdeur règlementaire associée aux produits appartenant à des secteurs différents.

Ici, l'enjeu est la connaissance des plantes notamment des variétés, de leurs multiples usages et des modes de transformation répondant à la demande dse consommateurs ou à l'envie du producteur de proposer un produit particulier.

L'expérience de Sud & Bio, (2015) illustre bien cet enjeu : « *En effet, on ne recherche pas les mêmes qualités, selon qu'il s'agisse d'herboristerie ou de distillation. En herboristerie la qualité gustative est la préoccupation principale ainsi que la qualité visuelle. Si la première est très liée au choix*

variétal, dans la seconde interviennent davantage la période de récolte, et la façon de récolter et de transformer pour avoir des feuilles entières par exemple. En distillation, l'objectif est d'extraire des huiles essentielles aux principes actifs bien particuliers ; aussi aura-t-on recours à des variétés sélectionnées pour leur richesse dans la substance chimique recherchée et éventuellement pour les molécules auxquelles elle est associée. Certaines espèces présentent naturellement des individus au profil chimique différent : ce sont les chémotypes ou races chimiques. Le marché est très différent selon ces profils, certains étant très recherchés et d'autres moins ».

Par ailleurs, les entretiens connexes et les questionnaires n'ont pas montré les mêmes résultats. Je tiens à préciser que j'ai exclu de ceux-ci, les questions liées au marché et à une rentabilité économique, pour mieux comprendre les questions agronomiques et personnelles prises en compte par les producteurs ; voir annexes N° 5.
La plupart des producteurs (70%) ont répondu que c'est la connaissance des plantes et de leurs vertus qui les motive à les cultiver et à proposer aux consommateurs certains produits finaux. Ceci s'explique par le fait que ce sont des producteurs spécialisés en herboristerie, soit du fait de leurs études, soit à travers d'une démarche personnelle.
Le deuxième critère qui est ressorti est celui de la facilité dans la conduite culturale (66%), ce qui est logique s l'on considère que la plupart des producteurs qui ont répondu au questionnaire cultivent entre vingt et cent espèces.
Le choix principal semble procéder donc d'une démarche personnelle. A ce sujet, les entretiens complémentaires que j'ai eu avec deux producteurs ont permis d'éclaircir les démarches pour certain d'entre-eux comme l'illustre le temoinage suivant : *« C'est un ensemble peu dissociable. On a envie de proposer une plante, alors on essaie avec un a priori de potentialité positif ou négatif selon nos lectures ou témoignages, si on l'apprécie malgré les difficultés, on tente de poursuive... Sinon on abandonne » ;* voir annexes N° 5.
Dans un premier temps c'est donc, l'expérimentation, **une motivation personnelle** (l'intérêt pour la plante) et ensuite c'est la facilité de la production et transformation qui confirme ou pas le choix. Ce temoignage montre également que la palette de plantes est évolutive ; certains producteurs n'ont pas forcément l'envie de proposer ni de travailler toujours les mêmes espèces et du point de vue des consommateurs, il peut être aussi intéressant d'expérimenter des nouveaux produits.

Les **condtions climatiques** apparaissent en troisième place, suivies de la **présence d'eau** sur la parcelle et le **type de sol**.
Ces résultats peuvent être interpretés de plusieurs façons mais les plantes à parfum, aromatiques et médicinales sont effectivement rustiques et donc faciles à cultiver comme l'indique Holmgren (2002) voir partie 3.2.2. En tous cas, ni la présence d'eau dans la parcelle, ni les conditions climatiques, ni le type de sol ne semblent inquiéter les producteurs au moment choisir une espèce. Soit les producteurs adaptent le milieu aux besoins des plantes, soit ils ont choisi les plantes en fonction du millieu pédoclimatique. Une combinaison des hypothèses est également possible.

Enfin deux producteurs ont rajouté des **critères économiques et la nature du marché** qui intervienent lors du choix d'espèces : *« les investissements peu couteux »* et *« la demande de la clientèle »*

- La diversité de production

Les résultats de la recherche bibliographique indiquent entre 15 et 30 le nombre d'espèces de PPAM cultivées par les producteurs des petites fermes sans compter celles issues de la cueillette. Ils chercheraient ainsi à les diversifier au maximun pour avoir une gamme importante lors de la commercialisation en vente directe.
Il en va de même pour les 22 producteurs qui nous montrent qu'en moyenne 30 espèces sont cultivées au sein des petites exploitations agricoles. Voir tableau N° 4 ci-après, pour plus des détails consulter les annexe N° 6.
En revanche, nous pouvons constater que les producteurs d'une SAU supérieure à 5ha sont ceux qui cultivent le moins d'espèces. En effet, la plupart de ces fermes privilégient une commercialisation avec les grossistes contre un quart en circuit court.

Tableau 4 Analyse du nombre d'espèces de PPAM en suivant la taille de la production

FERME	SAU <2 ha	SAU 2-5 ha	SAU > 5 ha
SAU en Ha	0,8	3,5	13
Production autre que PPAM	53%	67%	100%
Nombre d'espèces cultuvées	**29**	**11**	**4**
Modes de commercialisation			
Circuit court (magasins)	87%	33%	25%
Demi-gross	0%	100%	0%
Grossiste	0%	0%	100%
Nombre des modes de commercialisation	**2,8**	**1,3**	**1,5**

Source : Adelaida Uribe Lemarie

Les critères décisionnels qui guident les producteurs dans leurs choix d'espèces à cultiver, transformer et commercialiser se basent sur deux objectifs principaux :

- l'un économique pour répondre à la demande d'un marché local
- le deuxième étant les propriétés médicinales et organoleptiques des plantes.

A différence du premier, le deuxième objectif chercherait avant tout à mettre sur le marché un produit issu de la connaissance des plantes, exploitant un marché de niche qui s'adresse à des consommateurs désireux de soigner les petits maux du quotidien avec les plantes.

Le processus décisionnel varie selon l'objectif de l'exploitation, voir schéma N° 14.

Pour le premier, l'étude de marché est une première étape, elle aura comme finalité le choix du produit final et donc des espèces de plantes à produire avec une vérification en parallèle des conditions climatiques données et de la disponibilité de la surface agricole utile. Ensuite à partir des espèces choisies, le choix de variétés se décide en parallèle des transformations possibles. Puis les processus opérationnels se mettent en place.

Le point de départ du deuxième objectif est une très bonne connaissance des plantes. Le processus décisionnel consiste donc à choisir les plantes pour leurs vertus médicinales et aromatiques, tout en vérifiant les conditions climatiques du terrain à cultiver pour ensuite déterminer le produit final en fonction de la transformation la mieux adaptée.

Les processus cités ci-dessus ont deux étapes en commun, celle de la vérification entre la production des plantes choisies et les conditions climatiques du territoire, et celle l'interdépendance de la transformation avec les principes actifs et les qualités gustatives et esthétiques des espèces et variétés choisies.
En revanche, la définition du produit final intervient à différents stades du processus en fonction des objectifs recherchés ; en début de démarche pour un objectif de rentabilité économique et vers la fin pour les producteurs qui cherchent à proposer des produits de santé et de bien-être.

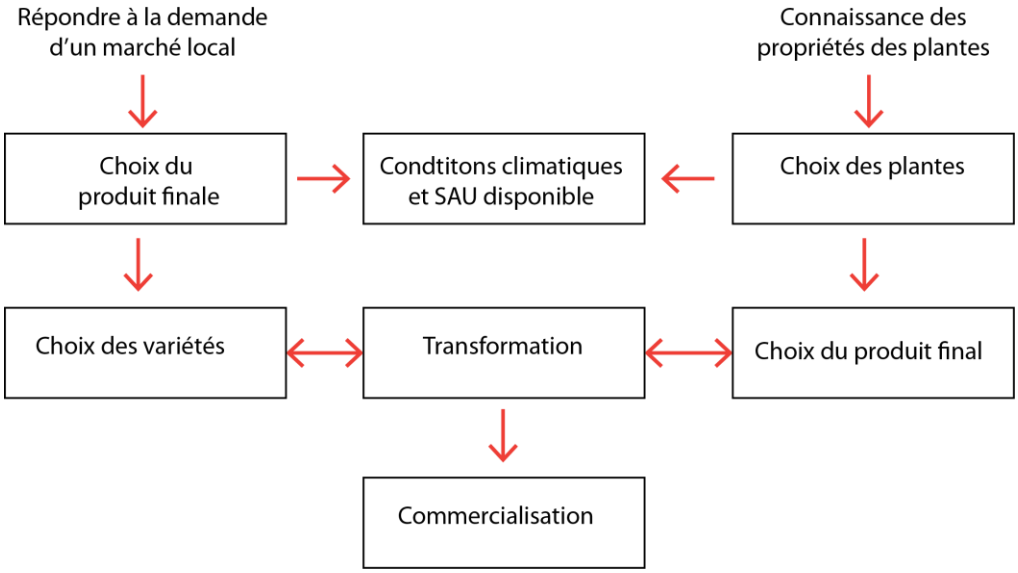


Figure 14 Schéma des deux critères qui guident le choix des plantes

Source : Adelaida Uribe Lemarie

- La question de la pollution atmosphérique en milieu urbain

Les conditions de proximité des sources de pollution pourraient être un critère du choix des plantes. D'après les sources utilisées, les plantes aromatiques accumulent d'avantage les polluants, le thym serait particulièrement concerné. Des analyses en laboratoire s'imposeront si l'association souhaite commercialiser la production. En fonction des résultats le thym pourrait être ainsi retiré des espèces à prévoir.
Mais *quid* des autres plantes aromatiques et médicinales cultivées sur le toit ?
Faudra t-il faire des analyses complémentaires pour chacune d'entre-elles et garantir ainsi la qualité des plantes vis-à-vis des risques de pollution ?
Quelle serait la solution pour des structures associatives comme Permapolis qui ne peuvent pas se permettre de payer des analyses pour une vingtaine d'espèces à cultiver sur le toit ?
Nous approfondirons ces questions dans la partie 3.3 qui traite de la transformation.

3.2.2. Le choix des plantes de Permapolis

Quand j'ai commencé le stage, Permapolis avait déjà choisi la plupart des plantes à mettre en place, en particulier celles commandées à l'avance au Conservatoire des plantes de Milly-la-Forêt, le CNPMAI.
Néanmoins j'ai cherché à comprendre la démarche mise en place par l'association et la mettre en perspective des résultats obtenus ci-avant.
Le choix des espèces a été fait par ma maîtresse de stage et par une adhérente de l'association qui suit des études à l'Ecole des plantes de Paris. Voir fiche des plantes choisies pour l'Aromathèque en annexe N° 9.
Deux aspects ont guidé les choix, d'une part, les espèces considérées comme « incontournables », celles connues par le grand public et d'autre part les espèces « surprenantes » moins connues et qui possèdent des propriétés gustatives intéressantes et originales.

Une appréciation du marché à permis de choisir une partie des plantes dites « incontournables » ; pour les plantes restantes, Permapolis a réalisé une recherche sur des variétés originales dans l'objectif de faire découvrir aux consommateurs, des arômes moins connus. C'est par exemple le cas du basilic et de la menthe, pour lesquels au moins cinq variétés ont été choisies dans un but pédagogique et récréatif (découverte de nouveaux arômes).

C'est donc un **critère économique** qui a été retenu pour les espèces « incontournables » et le **critère organoleptique** pour les plantes et variétés « surprenantes ».

Concernant le nombre d'espèces à cultiver, l'association a décidé de cultiver une vingtaine de plantes en plus des différentes variétés tout en cherchant à répondre aux mêmes objectifs que ceux qui ont guidé le choix des cultures avec l'intérêt supplémentaire de proposer une grande diversité de plantes pour susciter l'intérêt des consommateurs.
Le nombre d'espèces participe aussi aux objectifs revendiqués par l'association :

- de sensibilisation au monde du vivant et notamment à la botanique,
- d'expérimentation des espèces les plus intéressantes à cultiver sur le toit.

3.2.3. Organisation spatiale - Plan de cultures

Dans l'objectif de localiser les plantes dans les divers systèmes de culture, j'ai dressé un tableau avec les différentes caractéristiques des plantes suivant leur milieu pédoclimatique et leur cycle de vie.
Les critères correspondant au milieu pédoclimatique sont les suivants : le type de sol (*riche* pour les plantes qui ont des besoins importants en macroéléments et *pauvres* pour les autres), l'humidité du sol et les besoins d'ensoleillement ou de mi- ombre.
D'autre part, le cycle de vie a été défini par les plantes vivaces, bisannuelles ou annuelles ; la hauteur des plantes à maturité a également été intégrée au tableau. Voir fiche des plantes choisies pour l'Aromathèque en annexe N° 9.

Pour répondre aux besoins des plantes en macroéléments tout en simplifiant l'installation, nous avons décidé de prévoir le même substrat pour l'ensemble de cultures (moins de deux mois d'installation).

Nous avons commencé par placer les plantes en fonction des conditions pédologiques :

- la planche de culture N° 1, sans réservoir d'eau, a reçu les plantes de garrigue comme le romarin, l'hysope, les trois variétés de thym, la sarriette et la marjolaine, la lavande et la camomille matricaire.
- les plantes qui avaient besoin d'un sol humide ont été reparties sur les systèmes de planches N° 2 et 3. Comme le montre la liste des plantes, deux variétés avaient été retenues pour la plupart des espèces à l'exception de la verveine et de l'achillée millefeuilles. C'est ainsi qu'une variété de monarde a été implanté sur le système N° 2 et l'autre sur le système N° 3 et ainsi de suite.
- dans les grands bacs à réservoir d'eau au fond de la terrasse nous avons prévu d'installer deux vivaces : la camomille romaine et la cassis.

Ensuite pour placer les plantes en fonction de leur besoin en soleil ou en ombre, nous avons repéré trois groupes : les plantes hautes, les plantes à soleil et les plantes à mi- ombre. Notre stratégie a consisté à placer les plantes à mi- ombre, à l'arrière des plus hautes. Une orientation est-ouest des planches a été privilégiée là où c'était possible.
Nous avons donc placé les plantes les plus hautes au centre de la butte, où le substrat est le plus profond, pour faciliter également le déploiement maximal des racines de la plante en termes, et pour créer les deux conditions d'ensoleillement recherchées.
On trouve donc :

- au centre, les agastaches et monardes ;
- côté soleil les deux variétés de sauge ainsi que la verveine,
- et coté mi- ombre, les différentes variétés de menthes et des mélisses.

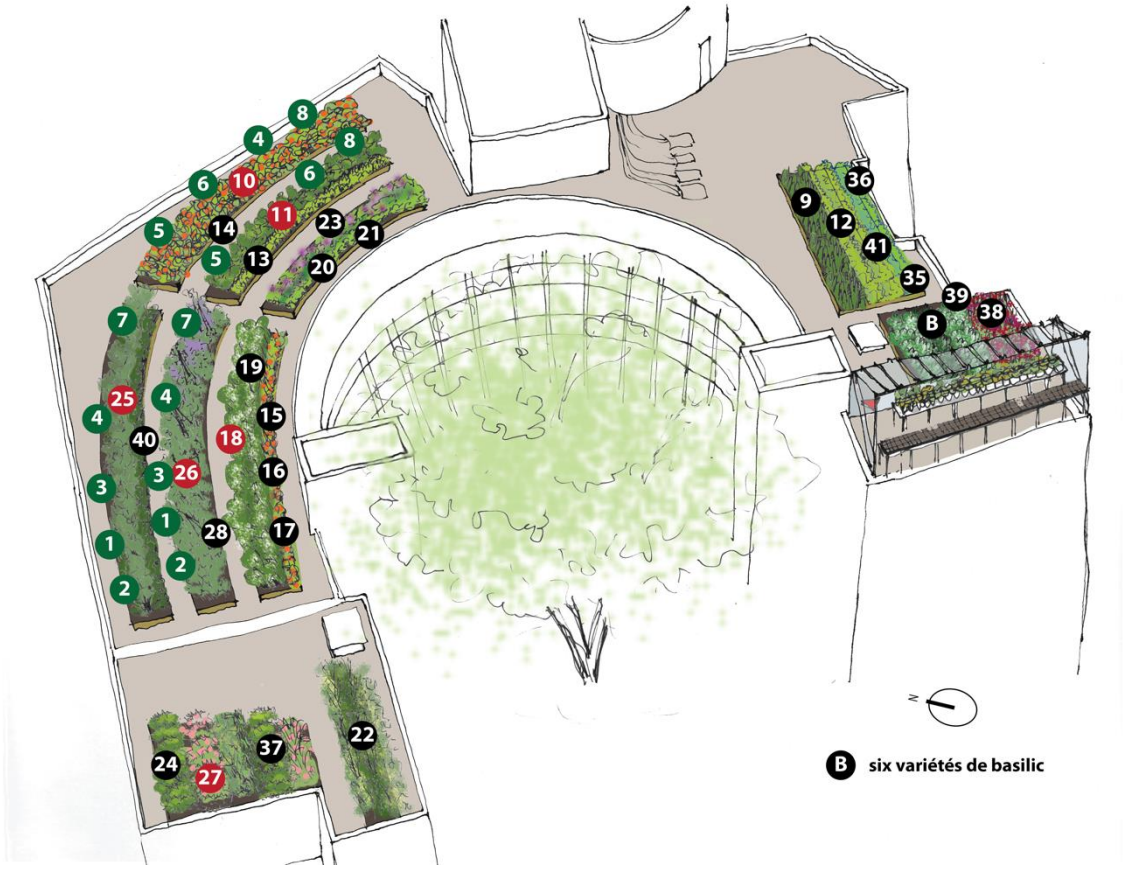


Figure 15 Localisation de cultures

Source : Adelaida Uribe Lemarie

En rouge : les plantes hautes situées au centre de la butte
En vert : les plantes de mi-ombre situées derrière les plus hautes
En noir : les plantes exposées au soleil

Une des conséquences de notre quête d'originalité des plantes a été la difficulté de trouver des plants en pépinières. Des semis des plantes annuelles « surprenantes » ont donc été réalisés sur les planches de culture proches de l'accès au toit et du point d'eau dans le but de favoriser les premiers arrosages ; parmi ces plantes figurent les cinq variétés de basilic, la calendula et d'autres fleurs mellifères, la mélisse de Moldavie, l'épazote et la périlla et l'anis vert ainsi que deux bisannuelles : le mélilot et le fenouil.

- La question de la rotation

A différence de la production maraîchère, la plupart des plantes aromatiques et médicinales sont des vivaces avec un cycle de vie qui peut aller jusqu'à dix ans. D'ailleurs David Holmgren, (2002) un des fondateurs de la permaculture, les appelle plantes autonomes compte tenu « *des besoins très réduits, de leur relative efficacité et les microbes symbiotiques qu'elles hébergent et qui peuvent fixer l'azote ou puiser certains minéraux…* ». Il souligne également leur capacité à s'adapter aux sols pauvres et l'importance du choix des conditions climatiques pour éviter tout entretien.

Lors des visites et à travers les entretiens, j'ai pu constater que la proportion des plantes vivaces au sein des fermes est assez élevée par rapport aux plantes annuelles. Cet aspect est important à prendre en compte lors de la conception du plan de culture ainsi que du système de rotation à intégrer.

En termes de rotation, la recherche bibliographique a permis de comprendre que la rotation idéale pour une exploitation spécialisée en PPAM consiste à alterner les plantes à fleurs, les plantes à feuilles et enfin les plantes à racines (Gerbranda, 2012).
D'autres types de rotations sont pratiquées dans les fermes diversifiées. Celles d'une ou deux céréales suivies de légumineuse 2 à 3 ans (ou bien un an d'engrais verts) et ensuite les PPAM. La céréale a une fonction nettoyante et les légumineuses fertilisent le sol.
Même si le temps a manqué pour prévoir un plan de culture intégrant la rotation des plantes, l'association compte adopter a posteriori celui qui se base sur une rotation des plantes à feuilles/fleurs-fruit/racines préconisée par Gerbranda (2012), à priori intéressante pour un petite SAU spécialisée dans la production de PPAM.
A ce sujet, les plantes choisies csont à 70% des plantes sont des plantes à cycle long (vivaces) et 30% à cycle court (annuelles ou bisannuelles).

3.2.4. Définition d'un substrat adapté aux toits et aux PPAM

- Les paramètres à prendre en compte lors du choix d'un technosol adapté aux toits et à la culture de PPAM

Selon Baptiste Grard (2016), le choix d'un substrat ou technosol s'effectue à deux niveaux :

- d'une part la sélection des matériaux parentaux

- et d'autre part le type d'agencement, les proportions et les mélanges.

D'autres paramètres sont aussi à prendre en compte : *les objectifs et contraintes du projet (…) des critères économiques et la disponibilité des matériaux.* (Grard, 2017)

Selon la thèse de Baptiste Grard, quatre propriétés forment la base de la conception des technosols :

- la fourniture des nutriments
- la rétention des nutriments,
- les matériaux drainant,
- la rétention d'eau et le poids.

Le schéma ci-après place ces quatre éléments au centre de la conception des technosols (en vert), les contraintes qui déterminent « *l'ensemble des possibilité*s » sont indiquées en jaune et enfin les risques environnementaux, en rouge.

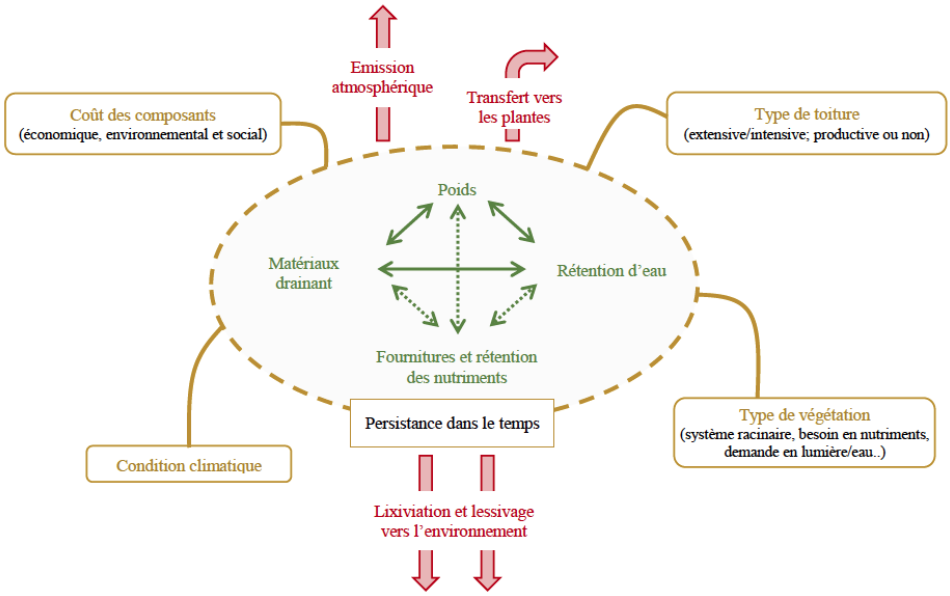


Figure 16 Eléments à prendre en compte lors de la conception d'un technosol

Source Thèse Baptiste Grard

Par ailleurs, un des objectifs du travail de Grard est l'expérimentation de matériaux parentaux issus du recyclage urbain, démarche qui intéresse particulièrement Permapolis.

Deux grands groupes des matériaux parentaux ont été utilisés dans les différents traitements de la thèse :

- le premier groupe d'expérimentation a été composé de compost de déchets verts, résidus de champignonnière et bois broyé,
- le deuxième groupe était composé de compost de bio déchets, résidus de champignonnière et briques et tuiles concassées.

L'ensemble des matériaux parentaux et leur disposition, répondent aux propriétés recherchées et illustrées dans le graphique ci-dessus.

En termes d'agencement différentes formes ont été testées : en couches, en mélange, au niveau de la *couche nutritive* formé par le compost et résidus de champignonnière ; et le mélange des trois matériaux.

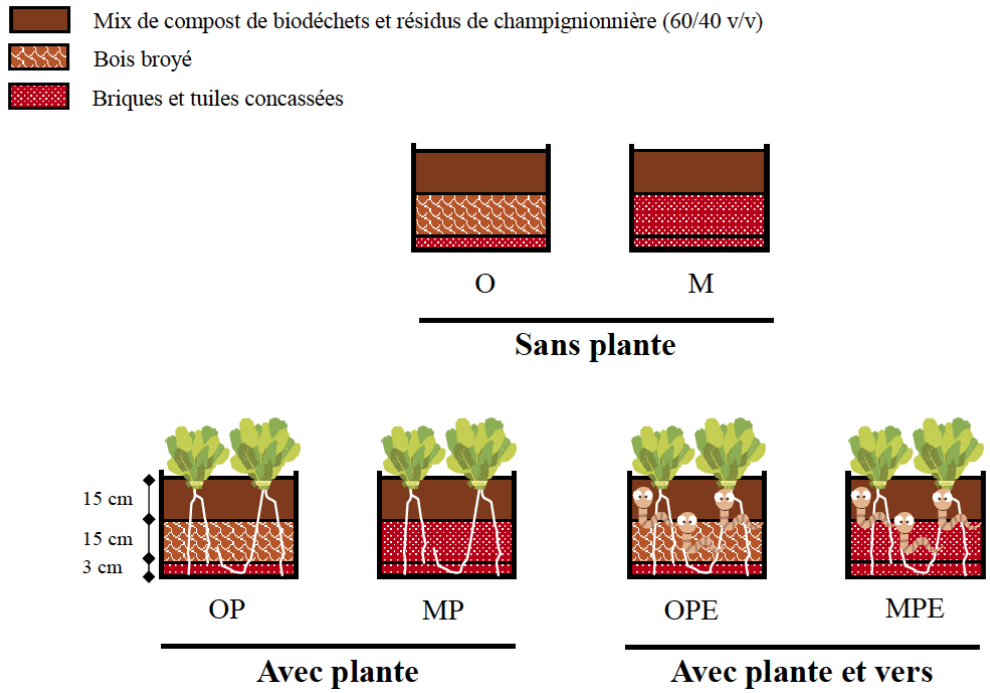


Figure 17Différents traitements expérimentés avec le projet T4P

Source Thèse Baptiste Grard

Les résultats montrent un rendement des technosols, aussi bon que ceux des producteurs professionnels (Grard, 2017)
En termes d'agencement, les technosols en bicouche ont montré une production supérieure par rapport au mélange. La couche supérieure ou horizon nutritif (compost et résidus de champignonnière) sert à nourrir les plantes et à les approvisionner en eau, et la couche inférieure se présente comme la couche structurelle du système qui permet le drainage et le passage de l'air nécessaire pour les plantes.
En termes de matériaux parentaux, les résultats montrent une disponibilité d'azote importante par rapport aux besoins des plantes sur une année (Grard 2017), une conséquence étant une forte lixiviation en azote. Pour atténuer ce phénomène, la thèse préconise d'une part de diminuer la quantité de la couche nutritive et d'autre part d'utiliser un matériel minéral au niveau de la couche structurelle. Par ailleurs, un matériel minéral contribuerait également à réduire l'effondrement du technosol.

- <u>Les besoins nutritifs des plantes à parfum, aromatiques et médicinales ; un milieu à créer</u>

L'expérimentation des technosols répond aux caractéristiques d'un toit ainsi qu'à la production importante de biomasse, spécialement en ce qui concerne les cultures maraîchères.
Je me suis donc intéressé aux besoins nutritifs des PPAM comparativement aux plantes maraîchères pour évaluer la pertinence des technosols ou à défaut, les adaptations possibles.

Selon leurs besoins nutritifs les PPAM peuvent être classées en :

- **plantes peu exigeantes**, qui correspondent aux plantes à parfum (Lavande, lavandin, sauge sclarée) et aux « plantes aromatiques de garrigue » (Thym, romarin, sarriette, origan, etc.) ;

- **plantes moyennement exigeantes :** il s'agit des plantes de types aromatiques qui se rapprochent ainsi des cultures maraîchères avec des modes de culture similaires.

Concernant les plantes médicinales, je n'ai pas trouvé d'indicateur autre que celui de Holmgren (2002).

- Définition d'un substrat pour l'Aromathèque de la bourse du travail

Suite au résultats de ma recherche bibliographique, j'ai privilégie le traitement MP comme base conceptuelle du substrat à mettre en place pour l'aromathèque. Voir figure N° 17.
Les matériaux parentaux sont les suivants : la couche nutritive composée d'un mélange de 50% de compost de déchets verts (économiquement plus intéressant que les bio déchets) et de résidus de champignonnière (70/30 v/v) où nous avons légèrement changé les volumes du traitement MP (60/40 v/v) au vu des besoins moyens des PPAM (par rapport à ceux des cultures maraichères définies comme élevés).

La *couche squelette* a été composée de béton cellulaire concassé à la place du mélange de tuiles et briques concassées utilisé par le projet T4P. Le matériel choisi a pour avantages sa légèreté comme exposé précédemment et son origine puisqu'il est issu du recyclage.

L'agencement choisi a été également modifié, nous avons prévu une couche squelette de 20% du volume, un mélange de 20% de compost, de 20% de déchets de champignonnière et de 20% de béton concassé et enfin une couche de 20% de compost seul. L'objectif principal étant de structurer le substrat à l'aide du béton concassé pour éviter au maximum le tassement relevé lors de l'expérimentation du projet T4P.

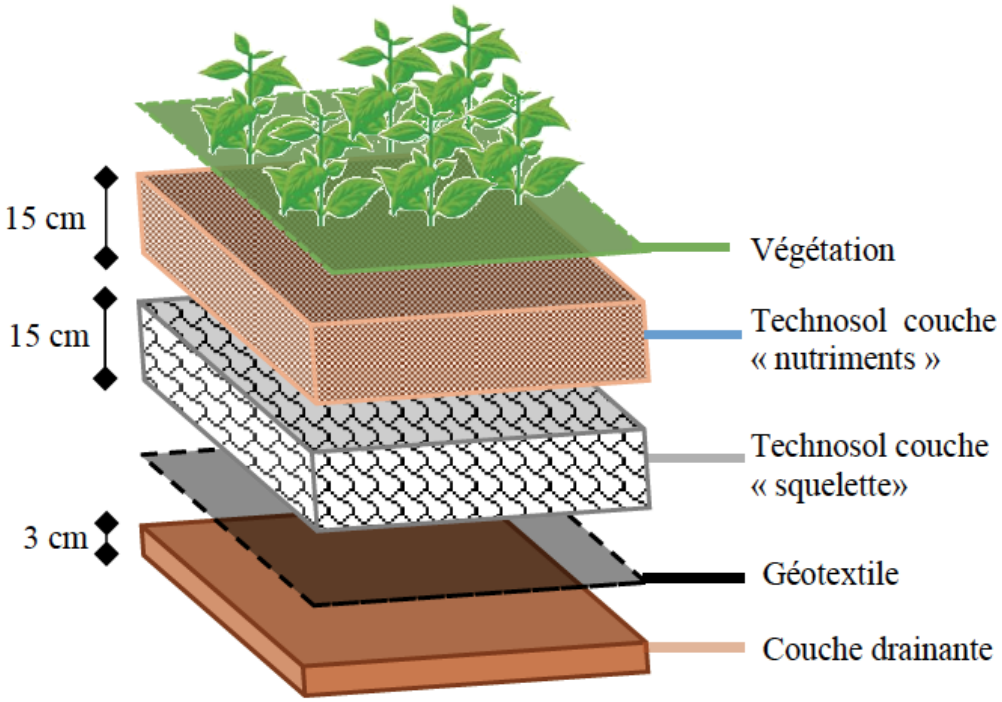


Figure 18 Les différentes couches des traitements du projet T4P

Source Thèse Baptiste Grard

Les plantes aromatiques et médicinales s'avèrent rustiques et faciles à cultiver par rapport aux plantes potagères. Cet aspect est d'autant plus appréciable que les opportunités foncières en milieu urbain et péri-urbain sont rares et n'offrent pas toujours des conditions de culture idéales. Mais des adaptations sont toujours possibles au niveau pédologique et technique, elles demandent des investissements plus ou moins importants en main d'œuvre ou financiers (surtout pour une localisation sur de la pleine terre).
Dans l'intra urbain l'enjeu principal reste la conception d'un milieu adapté aux plantes et le plus autonome possible , le choix des plantes et leur diversité est donc une donnée d'entrée pour la conception du modèle économique de ces fermes en plus des enjeux de transformation et de commercialisation.

3.3- Le séchage, une transformation accessible à maîtriser

La conservation des principes actifs des plantes nécessite une transformation immédiate et donc de proximité.

3.3.1. Les modes de transformation des producteurs qui commercialisent en circuit court.

Le séchage semble être le mode de transformation privilégié pour la plupart des producteurs ; il demande des investissements peu importants car le séchoir est souvent auto-construit.
Le tableau présenté ci-après, corrobore les données présentées en partie 1.1.2 où 60% des producteurs transforment leur production en herbes à tisane. Pour plus des détails consulter les annexe N° 6.
En suivant l'intérêt que les petites surfaces représentent pour cette étude, je développerai d'avantage les résultats relatifs aux fermes avec une SAU inférieure à 2ha.
Les résultats de l'analyse des pratiques de 22 producteurs, donnent les principales transformations par type de SAU sont les suivantes :

SAU < 2ha :
60% des producteurs ayant une surface de culture maximale de deux hectares, privilégient le séchage comme transformation principale. Nous verrons ci-après quels sont les motivations précises.
En deuxième place la distillation (40%) est le mode privilégié. Si l'on analyse le tableau en intégrant le nombre de transformations pratiquées et le nombre d'espèces par exploitation agricols productrics d'HE (voir annexe XXX) la distillation est la seule transformation effectuée dans la ferme, ou bien elle est associée au maximum à la production de tisanes.
D'autre part, on constate qu'elles produisent une faible diversité de PPAM car un volume important de plantes est destiné à cette transformation.
Enfin, une seule ferme passe par un prestataire extérieur pour distiller la production, cela veut dire que les autres fermes ont investi sur un alambique plus ou moins grand.
Le troisième mode de transformation privilégié est la production d'hydrolats ou d'eaux florales (avec 27%), ce qui semble logique car lors du processus de fabrication des huiles essentielles, l'eau résiduelle après l'entrainement à la vapeur d'eau correspond à de l'eau florale (voir chapitre 1). C'est ainsi que les fermes qui produisent des HE, produisent donc aussi des hydrolats.
La quatrième transformation représentative au sein des fermes est la production de sirop avec 20%.

En termes de nombre de modes de transformation, les fermes de petites surfaces sont celles qui proposent la plus importante diversité, à l'instar de la diversité produite au niveau des plantes. En moyenne 2,3 modes de transformation sont pratiqués au sein de ces fermes, avec un maximum de 5 et un minimum de 1.
Ce sont donc des structures qui produisent non seulement un nombre important d'espèces, mais pratiquent également un nombre important de mode de transformations. Enfin en complément, beaucoup d'entre-elles (53%) intègrent d'autres ateliers (maraichage, élevage), en dehors de celui des PPAM, ce qui complexifie l'ensemble des processus.

Tableau 5 Modes de transformations et de commercialisation

FERME	SAU <2 ha	SAU 2-5 ha	SAU > 5 ha
Surface Ferme			
SAU en Ha	0,8	3,5	13
Production autre que PPAM	53%	67%	100%
TRANSFORMATION			
Sèche - vrac	13%	33%	**25%**
Aromates			
Tisanes	**60%**	33%	50%
Vinaigres culinaires			
Sels aux plantes			
Macération huile			
Sirop	**20%**		
Infusette			
Fraîche	13%	**33%**	25%
Fleures et feuilles comestibles (restos)	**13%**		
Pesto-conserves			
Distillation ailleurs	7%		**25%**
Hydrolat	27%	**33%**	
HE	40%	33%	**75%**
Gomasios aromatisés			
Nombre de transformations	2,3	1,7	1,5
Modes de commercialisation			
Circuit court (magasins)	87%	33%	25%
Marchés	40%	0%	0%
Demi-gros	0%	100%	0%
Grossiste	0%	0%	100%
Nombre des modes de commercialisation	**2,8**	**1,3**	**1,5**

Source : Adelaida Uribe Lemarie

SAU de 2ha à 5ha :
Ce sont des fermes qui commercialisent en demi-gros et un peu en circuit-court. D'après le tableau, elles n'ont pas de mode de transformation privilégié. On trouve ainsi des plantes séchées en vrac, des HE, des hydrolats et de la vente des herbes fraiches ainsi que des tisanes.

SAU > 5ha :
Commercialisant plutôt à des grossistes, 75% d'entre elles se concentrent sur la production des HE suivies des tisanes (50%). La plupart proposent un seul mode de transformation ; 100% d'entre-elles produisent des PPAM en complément d'autres ateliers présents dans l'exploitation.

- Critères qui guident les producteurs dans leur choix du mode de transformation, résultat des questionnaires

Les réponses aux questionnaires présentent une légère différence par rapport la littérature. La préoccupation principale des producteurs interviewés (85%) est de proposer aux consommateurs « un produit final de qualité », ce qui semble logique vu que plusieurs d'entre-eux ont comme objectif premier de transmettre un savoir et un savoir-faire à partir de leur connaissance des plantes (comme constaté lors des résultats de la partie 3.2).
C'est ainsi qu'une relation plus « thérapeutique » que commerciale peut s'établir davantage comme l'affirmait une des productrices lors d'un entretien. C'est également la raison pour laquelle la stratégie de commercialisation passe par la valorisation de leur produit final, la meilleure manière de le faire étant de le faire de gré à gré (lvente directe par le producteur lui-même).
En deuxième place les producteurs essaient de répondre aux attentes de consommateurs (57%) en intégrant également dans les modes de transformation, les besoins des clients.
Enfin, partageant la troisième place, les critères pragmatiques « d'une transformation facile à gérer » et « d'un produit final à forte valeur ajoutée » (42% = 3 fermes) complètent les résultats les plus importants.
Pour contextualiser les réponses du questionnaire, les modes de transformation des producteurs interviewés correspondent aux tisanes, première production avec 100% des réponses, suivie de la macération huile avec 71%, des sels aux plantes et des sirops avec 57% ; trois fermes sur sept font des hydrolats et une des fermes passe par un prestataire extérieur pour distiller avec « l'entraide avec des collègues locaux ».
Par ailleurs, 57% des producteurs projettent de réaliser de nouvelles transformations ; les principaux freins sont les investissements à réaliser ainsi que la main d'œuvre supplémentaire que celles-ci exigent. A ce sujet, selon Agribio 04 (2018), les producteurs passent 1/3 du temps de travail à la transformation. C'est la même quantité de temps qu'ils passent sur les cultures, l'autre tiers correspondant à la commercialisation. Certes les transformations sont faciles à réaliser mais elles demandent de la main d'œuvre surtout pour l'ensachage et la présentation finale.

Le cas de la distillation exige une production importante et un accès à un alambic à proximité de la ferme permettant de distiller de petites quantités des plantes variées. une solution ingénieuse a été donnée par des producteurs bio diversifiées des Alpes de Haute-Provence qui ont construit une station de distillation mobile, le PAPAmobile. D'une capacité de 2000L elle se déplace actuellement sur quatre fermes. Pour que ces types des projets émergent, une forte présence des producteurs sur un territoire restreint est requise.

Comme nous l'avons vu, le choix de la transformation est intimement lié au choix des plantes. Une fois la plante choisie, les critères de goût, d'apparence et de teneur en principes actifs vont orienter le producteur vers une transformation plutôt qu'une autre. Une des productrices affirmait que si la plante ne présentait pas un bon goût pour être vendue dans l'herboristerie, elle faisait des alcoolatures, ce

qui permettait aux consommateurs d'accéder aux propriétés recherchées par la prise de quelques gouttes pendant une durée déterminée.

Selon FranceAgriMer, en fonction de la diversité du produit final, les producteurs devront maitriser tous les aspects relatifs à ceux-ci : la transformation en elle-même, les spécificités des marchés et la réglementation du secteur du produit concerné etc. (Fargeon et al. 2016).

- Les adaptations possibles à la réglementation en vigueur

La difficulté des producteurs diversifiés à s'adapter à la réglementation de la vente en directe est relevée quasi systématiquement dans la littérature. Qu'ils soient adhérents des SIMPLES28 ou pas, celle-ci constitue un frein à leur développement ; " les membres du syndicat des SIMPLES et autres petits producteurs de PPAM font face à des freins réglementaires spécifiques pour pouvoir produire et commercialiser leurs produits" (Fargeon et al. 2016).

D'après les témoignages et rencontres réalisées pendant le stage, il existe deux façons d'appliquer le cadre réglementaire de la commercialisation en vente-directe.

D'une part celles des producteurs adhérents des SIMPLES qui revendiquent, pour la plupart d'entre eux, le métier de paysan-herboriste et donc une connaissance des plantes et de leurs usages traditionnels. Ils développent donc des artifices pour échapper à la réglementation comme l'adaptation des étiquettes sur lesquelles aucune maladie humaine n'est mentionnée. (Voir annexes)

D'autre part celle des autres types de producteurs qui vont se cantonner à la réglementation alimentaire qui couvre une large gamme de produits y compris cosmétique, comme l'illustre le tableau réalisé à partir des données d'Agribio 04 ; pour qu'un produit soit considéré comme alimentaire, il faut démontrer son usage alimentaire à travers la bibliographie. Les SIMPLES réalisent donc un important accompagnement des producteurs autour de la question de la réglementation et les divers moyens de s'adapter.

Le cas le plus difficiles pour les producteurs se présente lorsque leurs produits appartiennent à une catégorie différente de celle alimentaire, par exemple la cosmétique. Les risques qu'encourent les producteurs ont un caractère pénal (peines de prison assorties d'importantes d'amendes29 en plus des frais d'avocats).

[28] SIMPLES : Syndicat Inter Massif pour la Production et l'Economie des Simples. Ils reiveindiquent entre-autres la reconaissance du métier de paysan-herboriste par la valoirsiation et la perduration des savoir-faire traditionnels dans le domaine des plantes médicinales.
[29] 37 000 euros et deux ans de prison

Tableau 6 Les principales transformations des plantes et la réglementation possible pour les producteurs non pharmaciens

Transformation	Espèces	Réglementation en VD
Distillerie possible avec des petits volumes	Lavandes, lavandin, thym, romarin	Plantes alimentaires, liste du libre Bleu de l'Europe (350 espèces) Déclaration de l'alambic aux douanes
Herboristerie *Tisanes* *Fleurs pour tisanes* *Aromates* *Graines d'ombellifères*	 Menthes, mélisses, verveines, hysopes, mauve de Mauritanie Camomille romaine, monarde, mauves, calendula, bleuet Thym, romarin, sarriette, origan (recette historique à 25% de chaque) + sauge officinale, laurier, estragon Aneth, fenouil, coriandre, carvi	Plantes alimentaires, liste du libre Bleu de l'Europe (350 espèces)
Cosmétique: macérât huileux	Arnica, ca-i, hamamélis	Si "huile solaire" l'usage alimentaire peut faciliter la vente d'un point de vue réglementaire
Alcools, sirops et confitures	Monarde, absinthe	Loi alimentaire + réglementations des douanes pour les alcools aux plantes (achat et tenue du stock)

Source : Adeaida Uribe Lemarie

- Les risques de la pollution atmosphérique sur les plantes aromatiques

Les cultures sur les toits sont exposées à un risque de contamination par la pollution atmosphérique générée par les infrastructures de transport autoroutières.
La pollution atmosphérique se présente principalement sous la forme de particules de métaux, les ETM[30] et de gaz les HAP[31], responsables de certaines formes de cancers chez l'homme.
Deux aspects sont à considérer ici ; d'une part la distance du toit par rapport aux axes routiers mesurée horizontalement et verticalement (hauteur des toits) ; et d'autre part le type de plantes qu'on y cultive.
Les PPAM sont particulièrement sensibles aux dépôts de polluants atmosphériques par l'absorption foliaire. A différence des ETM, les HAP se dispersent sur des centaines de mètres (Provent *et al*. 2019).

Selon l'article « Non, tout ce qui pousse en ville n'est pas pollué » (Aubry *et al*. 2018) la commission européenne a fixé des seuils pour certains éléments des deux catégories de polluants : le plomb et le cadmium pour les ETM et la molécule du benzo(a)pyrène (BaP) pour les HAP.
Les premiers sont à examiner au niveau de la production des fruits et légumes et la deuxième au niveau de la transformation des herbes séchées et en huiles essentielles à usage alimentaire.
Des analyses sont donc nécessaires pour connaître les teneurs maximales et assurer une qualité du produit final.

[30] Notamment les éléments traces métalliques (ETM) que l'on retrouve dans des particules émises par les activités humaines : industrie ou trafic routier notamment
[31] Uns des principales sources : les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Le risque de contamination par les substrats, reste quant à lui mineur car il s'agit d'apporter des supports de culture et/ou des composts qui doivent obligatoirement répondre à des normes plafonnant les teneurs en ETM et en certains microorganismes.

D'après le cahier des charges des SIMPLES au sujet du séchage, celui-ci se réalise la plupart du temps à partir des plantes sèches cueillies en plein soleil, moment où les principes actifs des plantes sont les plus concentrés.
Dans un objectif de transformation en herbes séchées, et compte tenu de la proximité de l'autoroute A1 et d'autres axes routiers, une question majeure se pose : comment garantir un produit de bonne qualité dans des condition de risque de contamination par la pollution atmosphérique ?

La première solution serait de réaliser des analyses de laboratoire sur les plantes séchées pour vérifier que leur teneur en HAP et notamment en molécules BaP ne dépassent les 10µg/kg (les HAP4 ne devant pas dépasser les 50 µg/kg). Cette solution s'avère extrêmement coûteuse pour une production artisanale et d'une grande diversité de plantes comme celle qu'envisage Permapolis.
La deuxième solution consiste à faire pratiquer une analyse sur le thym, une des plantes indicatrices des niveaux de pollution ; si les résultats se trouvent sous le seuil des niveaux exigés, le séchage sans lavage de la plante est possible et la transformation peut se faire dans des conditions idéales ; si le résultat dépasse les seuils un lavage des feuilles s'impose. Cette dernière solution impliquerait de la main d'œuvre complémentaire ainsi qu'un temps de séchage supplémentaire pour une qualité moindre en termes d'apport des principes actifs ; d'autre part restent à évaluer les impacts sur les qualités organoleptiques, ce qui intéresse particulièrement Permapolis.

3.3.2. Les enjeux du séchage à l'Aromathèque

D'après les résultats présentés ci-avant, le séchage semble être la transformation à privilégier si l'on s'inscrit dans un objectif pédagogique et rémunérateur avec une main d'œuvre non spécialisée.
En effet, le séchage est avant tout un mode de conservation des plantes qui permet d'en garder les principes actifs et les arômes le plus de temps possible (un an env.) avant de procéder à d'autres types de transformation plus spécialisés comme la macération huile, la production de sirops ou de sels aux herbes, etc. De ce point de vue le séchage présente une flexibilité intéressante pour une association émergeante comme Permapolis, désireuse d'expérimenter le champ des possibles avec des adhérents et les bénévoles.

Economiquement, d'après FranceAgriMer (2016), le séchage aurait un intérêt commercial puisque la valeur de ses produits a augmenté de 10% ces dernieres années.
D'autre part le fait d'être implanté au cœur de la ville dense offre l'opportunité d'un accès aux consommateurs finaux de la capitale et facilite la commercialisation en vente directe et à travers des circuits courts de proximité où la démarche particulière de l'association peut être valorisée.
Enfin, Permapolis devra être attentive à la gamme des produits à proposer pour arriver à se démarquer de ses concurrents, d'où l'importance du choix des espèces et leur diversité en nombre et en variétés.

En matière de modèle économique, la vente d'herbes à tisane issues d'une exploitation de 125 m² ne suffira pas à rémunérer la personne qui se chargera de sa gestion, mais permettra de payer au moins les charges liées à l'approvisionnement de l'eau de ville et d'électricité. La gestion de l'Aromathèque passera donc par des actions participatives engagées avec les bénévoles et des jeunes en alternance

ou en service civique. Ces services rendus à la société font l'objet de subventions émanant des différentes collectivités territoriales et des fondations privées.
Une autre source de financement possible réside dans la création d'ateliers de formation payants autour de l'univers des plantes : la botanique, les vertus des PPAM, la fabrication et dégustation des boisons saines à base de plantes, ateliers de jardinage et de transformation qui peuvent être proposés aux journées RSE des entreprises présentes sur le territoire ou à l'occasion de moments festifs pour le grand public …

D'un point de vue technique, le séchage demande peu d'investissements comparé à la distillation ; néanmoins pour aboutir à un produit de qualité, où les plantes gardent leurs principes actifs, leur couleur et leur goût, il faut maitriser des questions :

- techniques de température, d'hygrométrie et de ventilation
- de main d'œuvre pour le tri, l'émondage, l'effeuillage ;
- de contrôle de qualité
- de coût de fonctionnement.

Autant de critères à prendre en compte impérativement lors du choix du type de séchoir.

Si le séchage demande de l'investissement, le fait que certains séchoirs soient auto-constructibles offre à l'association la possibilité de recourir à des chantiers participatifs pour réaliser les travaux. Ici la question la plus importante est celle du local. Il doit être suffisamment spacieux et étanche à l'eau pour pouvoir accueillir des séchoirs intérieurs (à déshumidificateurs) et surtout offrir un espace de stockage.
Pendant la saison sèche, période de récolte de la plupart des plantes, dans un souci d'économie des ressources le séchoir solaire est à privilégier. Ce type de séchoir fonctionne selon le principe suivant : au niveau de l'entrée basse de l'appareil un capteur solaire chauffe l'air qui remonte vers une sortie haute ; l'appel d'air provoque une circulation d'air qui assèche les plantes réparties sur les claies disposées sur plusieurs étages à l'intérieur de la cheminée. Voir figure XXX)

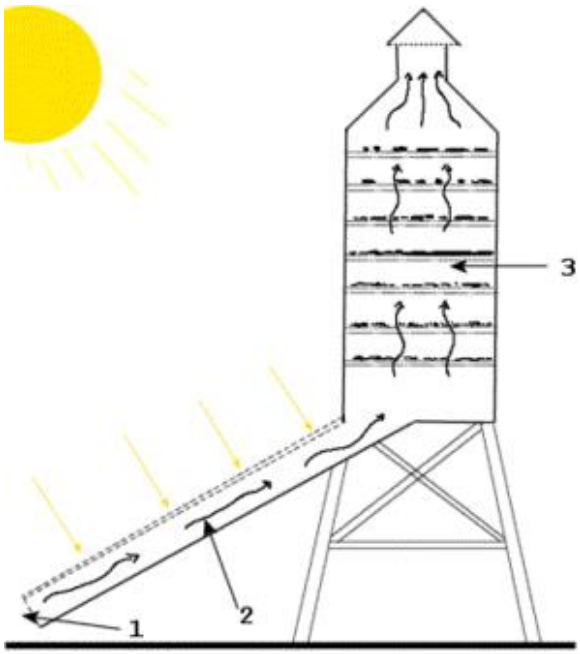


Figure 19 Principe de fonctionnement d'un séchoir solaire

Source : http://www.ekopedia.fr/wiki/Fichier:Sechoir-solaire.png

La conception des séchoirs n'étant pas au cœur du sujet, elle ne sera pas développée dans ce rapport. Les premiers résultats du séchage effectués grâce à un séchoir solaire prêté par le département de la Seine-Saint-Denis seront exposés dans la discussion.

Le choix d'un mode de transformation de PPAM implique celui du produit final. Plus les modes de transformation seront variés, plus la gamme des produits sera large et plus elle attirera de consommateurs potentiels. Ces choix complètent donc les éléments de conception du modèle économique des fermes.

Les modes de commercialisation des produits de niche tels que les produits à base des plantes varient selon les aspirations des producteurs. Ainsi la vente directe sera privilégiée par les paysans-herboristes tandis que les producteurs moins spécialisés dans les propriétés des plantes opteront pour les circuits courts de proximité.

La distillerie s'avère être un mode de transformation intéressant de par les retombées économiques qu'elle engendre. Le matériel nécessaire peut être mutualisé entre différents structures à condition qu'elles soient situées à proximité et être ainsi source d'emplois.

4. Discussion

Les résultats du présent mémoire rendent compte des enjeux techniques et agronomiques qu'engage la conception de l'Aromathèque, une micro-ferme urbaine de production et transformation de plantes aromatiques et médicinales sur un toit-terrasse en site urbain dense.

En matière d'aménagement du toit-terrasse les résultats ont présenté une création de surface de culture de 27% de la surface totale du toit. Ce ratio est bas comparé aux 40% du toit de La Safranière dédiés aux cultures. Même si les raisons de ce résultat ont été identifiées, une étude comparative basée sur le ratio d'autres micro-fermes urbaines pourra contribuer à identifier des toits intéressants à exploiter.
Aujourd'hui, après trois mois d'installation, je constate qu'une densification est possible à proximité de l'espace d'accès au toit. En effet la Ville de Saint-Denis à récemment mis à disposition de l'association, le local donnant accès du toit. Le public peut y être reçu, alors que lors de la conception un espace avait été réservé à l'extérieur pour l'accueil du public.

Au plan technique, différents systèmes de culture ont été conçus en fonction des besoins pédologiques des plantes. Après trois mois de mise en culture, les plantes se portent bien à l'exception de deux plantes qui ont présenté des problèmes de santé.

Le premier cas a concerné les plants de verveine citronnelle. Un jaunissement des feuilles a été observé au pied des plants. Il a été causé par un apport d'eau trop abondant. Cela peut être dû au fait que le tuyau d'irrigation du système N°2 s'est trouvé dans la couche nutritive, provoquant une saturation en eau du substrat ; cet épisode est intervenu lors de l'étape d'implantation où l'arrosage a été abondant (peut être trop). Nous avons donc arrêté d'arroser et coupé les parties aériennes. Aujourd'hui les plantes se sont bien développées.
A ce sujet, une amélioration peut être apportée au système de wicking bed dans l'objectif de se rapprocher au maximum du traitement T4 W150/P300 qui a donné les meilleurs résultats. Il s'agit de placer le tuyau d'irrigation en-dessous du géotextile pour que la réserve d'eau soit remplie directement, en évitant le risque de saturation en eau du substrat ainsi que le risque de colmatage du réservoir car le géotextile ne sera pas traversé.
Par ailleurs l'association prévoit d'établir un protocole d'irrigation comparable à celui présenté dans l'article traitant des wicking beds. Le dispositif sera testé pendant un an pour déterminer l'intérêt en termes d'économie d'eau de chacun des systèmes. Un partenariat serait d'ailleurs possible avec Forma web, une structure de formation qui cherche à développer un logiciel pour le suivi de la consommation en eau des jardinières à l'aide de capteurs d'humidité.

Le deuxième problème a concerné les agastaches ; une semaine après l'installation des plantes (vers la fin mai), de forts vents avec des rafales de 50km/h ont provoqué un ralentissement de la croissance et ont donné un aspect rougeâtre aux feuilles. Dans la semaine qui a suivi cet épisode venteux nous avons protégé les plants avec des « cloches » en plastique (bouteilles d'eau découpées). Suite à cette intervention les plantes se sont bien développées.
A ce sujet, l'association prévoit une clôture végétalisée à partir de plantes qui grimperont sur des structures fixées sur des jardinières amovibles en périphérie du toit.

Les résultats sur les critères de choix des plantes montrent les limites d'une démarche sur le modèle des fermes péri-urbaines et rurales Bio. Ces exploitations présentent des différences importantes en termes d'objectifs de rentabilité, de support de culture, de disponibilité de l'eau, de conditions climatiques et de localisation par rapport à une micro-ferme située dans l'intra-urbain. Par contre les deux modèles partagent l'intérêt d'une commercialisation en circuit court et d'un ancrage territorial, où les liens avec la ville ou le territoire sont évidents. Ces deux aspects essentiels à l'agriculture urbaine ainsi que l'appréhension d'une autre échelle, m'ont ouvert des pistes de développement de liens commerciaux et de mutualisation entre l'intra-urbain et le péri-urbain.
De même, un sondage sur les tisanes préférées des dyonisiens aurait pu participer à construire un choix adapté à la population locale même si le risque est réel que des plantes des climats tropicaux comme le bisap, occupent les premières places.

En termes d'organisation spatiale, la fiche des plantes qui a servi de base de données a été créée à partir de sources plus ou moins professionnelles en fonction des plantes choisies. Ceci est dû au fait que les fiches effectuées par l'iteipmai32 sont payantes et donc inaccessibles à une structure associative comme Permapolis qui souhaite cultiver une vingtaine d'espèces en plus des variétés. C'est ainsi que la camomille aurait été mieux placée sur des systèmes de culture à réservoir d'eau que sur celui des plantes méditerranéennes et au contraire, les sauges auraient préféré un substrat moins humide. Nous avons donc ajusté l'arrosage de ces plantes, pour éviter une perte de rendement ou des maladies.

Mis à part le problème de la verveine dû à un apport trop important d'eau, le substrat semble répondre positivement aux besoins des plantes. Par ailleurs, nous avons constaté pour cette première année que les plants prennent un mois environ pour s'adapter au substrat, une fois dépassé ce délai, les plantes commencent à se développer.

Face aux résultats positifs des quatre derniers mois, la principale inquiétude repose sur le risque de contamination en HAP auquel sont particulièrement exposées les herbes aromatiques compte tenu de la proximité du nœud autoroutier de l'A1 qui se situe à 250m.
Des analyses seront donc à réaliser au moins sur le thym comme énoncé à la fin du chapitre 3.
Il faudrait une étude plus complète sur l'ensemble des plantes aromatiques et médicinales pour aider les porteurs de projets de production de PPAM à choisir des espèces en fonction du risque de pollution.

A travers ces projets, Permapolis souhaite donc développer une expertise en PPAM en procédant à l'essaimage de l'Aromathèque sur le deuxième site lauréat de Parisculteurs 2 (le toit du centre administratif de la Ville de Saint-Denis) qui mettra à profit les conclusions de cette première année d'expérimentation. D'autre part, la mise en culture d'un terrain de 5 000 m2 (site à trouver) est à l'étude. Ellepermettrait de renforcer la capacité du projet à rémunérer une personne à temps plein.

En termes de commercialisation, après une rencontre avec Cécile Girerd-Jorry porteuse d'un projet de boutique spécialisée dans la commercialisation de plantes aromatiques ultra-fraîches, cette-dernière nous a contacté pour appréhender les possibilités de production de l'Aromathèque. Il apparaît qu'un modèle possible pourrapit consister à concentrer une production d'herbes aromatiques ultra-

[32] L'Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

fraîches en intra-urbain pour une distribution à proximité et à tirer profit de surfaces plus importantes dans le péri-urbain, pour la production et transformation de plus grands volumes de plantes.

Pour ma part, je souhaite continuer à développer une expertise au sein de Permapolis en particulier sur les liens à développer entre les projets d'agriculture urbaine et péri-urbaine et leurs interactions avec les acteurs du territoire.

5. Conclusion

La demande en produits à base de plantes pour soigner les petits maux du quotidien augmente, alors que les opportunités foncières agricoles proches de la ville dense se raréfient.

La présente étude montre qu'une production de plantes aromatiques et médicinales sur un toit-terrasse est possible à condition de concevoir des systèmes de culture et des substrats adaptés aux besoins nutritifs et pédologiques des plantes aromatiques et médicinales.
Néanmoins ce type de projets implique des investissements importants en phase d'installation car il s'agit de créer un milieu pédoclimatique adapté aux plantes et aux conditions climatiques spécifiques des toits qui soit le plus durable possible.

D'autre part, l'étude montre qu'une autonomie financière résultera en premier lieu d'un produit final de qualité, présentant une large gamme des plantes et des modes de transformations et en deuxième lieu d'une commercialisation susceptible de mettre en valeur le produit final.
L'étude rend également compte d'une application concrète des récentes études de fermes productives en PPAM tout en offrant les résultats des trois premiers mois de conduite des cultures sur un toit-terrasses en site urbain dense. Les résultats de cette première année seront à examiner sous les angles du rendement des plantes par rapport à une production en pleine terre et des possibilités d'économie en eau des différents systèmes de cultures expérimentés.

Enfin les résultats de cette étude permettent de rendre compte de l'opportunité d'essaimage de ce type de projets dans l'intra-urbain par la mise en culture de toits-terrasses situés à proximité, par la création de micro-fermes urbaines en pleine terre (notamment dans les parcs urabins) et d'autre part, par la création de fermes urbaines implantées sur des surfaces plus importantes du péri-urbain.
Ici le principal objectif réside dans le fonctionnement systémique de ces structures et dans les opportunités de mutualisation du matériel, de la main d'œuvre, des achats, mais aussi de la commercialisation que peuvent offrir les structures situées dans l'intra-urbain combinées aux services de transformation et de fourniture en plants que peuvent offrir les fermes du péri-urbain.
En parallèle, ces structures devront établir des interactions avec les différents acteurs du territoire que sont les pouvoirs publics et institutionnels, les consommateurs et les producteurs dans une quête d'ancrage territorial et donc de pérennité.

Bibliographie

1- Etat de l'Art : la production des plantes à parfum, aromatiques et médicinales à l'échelle nationale, francilienne et en agriculture urbaine

Donadieu P., Fleury F., 2003. - *La construction contemporaine de la ville-campagne en Europe*-. Revue de G.ographie Alpine, tome I, N° 4.

Fargeon (Hélène), Granozio (Clélia), de la Laurencie (Hortense) *et al*. -*État des lieux et perspectives des débouchés des petits producteurs de plantes à parfum, aromatiques et médicinales*- Rapport de Groupe d'Analyse de l'Action Publique pour le Mastère PAPDD, année universitaire 2015-2016 [en ligne]. Ecole des Ponts ParisTech, AgroParisTech et FranceAgriMer. [consulté le 30 avril 2019]. Disponible à https://www.franceagrimer.fr/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales/Eclairer/Etudes-et-Analyses/Etudes-et-syntheses

FranceAgriMer. – *Filières plantes à parfum, aromatiques et médicinales Panorama 2016* – Juin 2018 [consulté le 23 mars 2019]. Disponible à : https://www.franceagrimer.fr/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales/Eclairer/Etudes-et-Analyses/Chiffres-et-bilans

Larousse Agricole, 2018 [Consulté le 30 avril 2019]. Disponible à https://www.larousse.fr/archives/agricole/page/431

Mougeot, L.J.A., 2000. Urban agriculture: definitions, presence, potentials and risks.In: Bakker et al. (Eds.), - *Growing Cities, Growing Foods Urban agriculture on the Policy Agenda*-, 1–42 ed.

2- Méthodologie

ADIVET, 2018 -*Recomendations techniques de l'agriculture urbaine en toiture*- [consulté le 30 juin 2019]. Disponible à http://www.adivet.net/component/content/article/14-accueil/105-recommandations-techniques-aut.html

Agence Bio, Agribio 04, ARCADIE, 2018- *Compte-rendu journées techniques PPAM bio (herboristerie) –Herbo Bio Méditerranée*- [consulté le 12 aout 2019]. Disponible à http://www.bio-provence.org/IMG/pdf/mettre_en_place_un_atelier_ppam_hbm_2018.pdf

Aubry (Christine), Becq (Emeline), Cambier (Philippe), Grard (Baptiste), Manoucherhi, (Nastaran), 2018
-*Non, tout ce qui pousse en ville n'est pas pollué*- publié par The conversation, [en ligne]. Consulté le 20/06/2019, disponible à https://theconversation.com/non-tout-ce-qui-pousse-en-ville-nest-pas-pollue-104948

CAB, Les agriculteurs Bio des Pays de la Loire - *Produire des PPAM Bio* – Guide technique, 2018. [Consulté le 18 avril 2019]. Disponible à : http://www.biopaysdelaloire.fr/wp-content/uploads/2018/07/guide_technique_ppam2018-web.pdf

FNAB, Fédération nationale d'agriculture biologique - *Produire des PPAM Bio* – Recueil

d'expériences des productrices et producteurs de plantes à parfum, aromatiques et médicinales, 2018. [Consulté le 24 avril 2019]. Disponible à : http://www.produire-bio.fr/wp-content/uploads/2018/09/PPAM_WEB_page_a_page.pdf

Gerbranda (Wicéky) – *La culture des plantes aromatiquess et médicinales en Bio* – Editions la Pensée sauvage, 2012, 288 p.

Grard (Baptiste) 2017 - *Des Technosols construits à partir de produits résiduaires urbains : services écosystémiques fournis et évolution*- Thèse doctorale, Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRA et Université Paris Sud, 307 p.

HOLMGREN, David – *PERMACULTURE*- Editions rue de l'Echiquier, 2014, 581p.

Myers (Baden R.), Semananda (Niranjani P.K.) et Ward (James D.) 2016 - *Evaluating the Efficiency of Wicking Bed Irrigation Systems for Small-Scale Urban Agriculture*- School of Natural and Built Environments, University of South Australia, *Horticulturae* [en ligne] Disponible à https://www.mdpi.com/2311-7524/2/4/13 [Consulté le 9 août 2019]

Provent (Fanny), Mugnier (Paola) - *Aménager une toiture-terrasse pour un projet d'agriculture urbaine*- un guide d'aide à la decision de la chaire de conception des Ensembles Bâtis et des Infrastructures. Version de juin 2019.

Sud & Bio 2015 – *Plantes aromatiques et médcicinales : Premiers pas dans la production bio en Languedoc Rousillon*- [Consulté le 24 juillet 2019]. Disponible à https://www.sud-et-bio.com/sites/default/files/Brochure%20plantes%20aromatiques_Sud%20%20Bio_decembre%202015.pdf

3- Résultats : la conception de l'Aromathèque, une micro-ferme urbaine de production et transformation des plantes à parfum, aromatiques et médicinales.

Fédération française du bâtiment- *Qualité de l'air intérieur : Comment font nos voisins européens ?*- Bâtimétiers [en ligne] Disponible à https://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du batiment/laffb/mediatheque/batimetiers.html?ID_ARTICLE=2374 [Consulté le 14 août 2019]

Le Moniteur, 2018 -*La qualité de l'air dans les bâtiments, enjeu de santé publique*- [en ligne] Disponible à https://www.lemoniteur.fr/article/la-qualite-de-l-air-dans-les-batiments-enjeu-de-sante-publique.1972819 [Consulté le 14 août 2019]

Table des annexes

Annexe 1 : Repartition géographique de la production des PPAM en France

Annexe 2 : Un premier relevé des fermes de production en PPAM en agriculture urbaine

Annexe 3 : Fiche de présentation des visites des trois micro-fermes urbaines situées sur le toit

Annexe 4 : Compte rendu de l'entretien téléphonique avec la GAB Ile de France

Annexe 5 : Questionnaire N° 1

Annexe 6 : Tableau analytique des 22 fermes qui commercialisent en circuit court

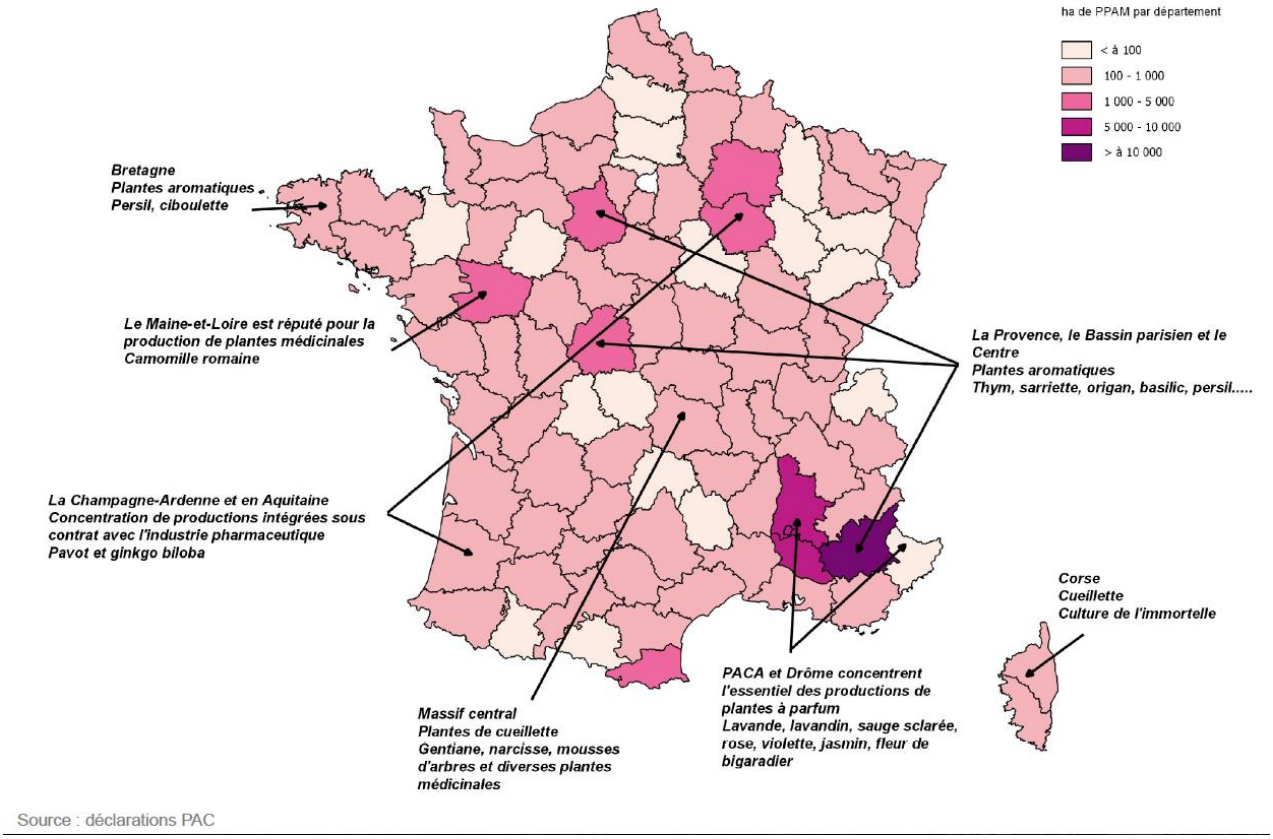
Annexe 7 : Visite et entretien avec Hermione, productrice des PPAM à Coulommiers

Annexe 8 : Questionnaire N° 2

Annexe 9 : Fiche des plantes aromatiques et médicinales pour l'Aromathèque – 2019

Annexe 1 : Repartition géographique de la production des PPAM en France

Source : FranceAgriMer



Annexe 2 : Un premier relevé des fermes de production en PPAM en agriculture urbaine

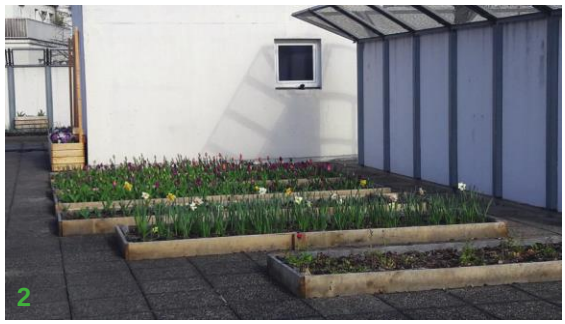
Source: Adelaida Uribe Lemarie

TYPE DE FERME
PERI URBAINES
La ferme du clos d'artois
Safran de la Ventue
La vie en herbes
La ferme sapousse *
Ferme la Lendemaine*
Ferme l'enracinée
Ferme La fabrique végétale*
Micro-ferme des Lilas
L'enclos des chevrettes*
MICRO_FERMES URBAINES
La safranière - Lauréat de Parisculteurs 2
L'Aromathèque - Lauréat de Parisculteurs 2
13'Infuz - Lauréat de Parisculteurs 3
INDOOR FARMING
Tower farm
Infarm

* Autres productions

Annexe 3 : Fiche de présentation des visites des trois micro-fermes urbaines situées sur le toit

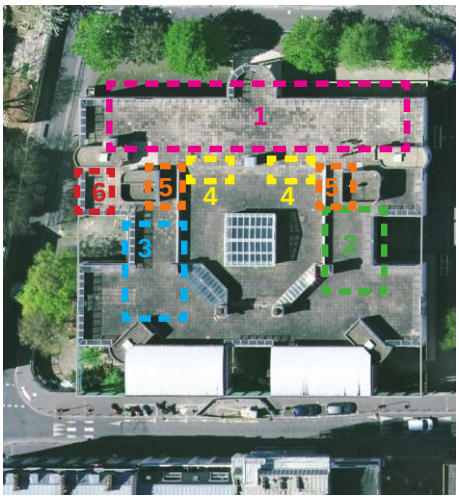












Plan du toit du collège Flora Tristan
Source: Géoportail



Toit du collège Flora Tristan
Photos: Adelaida Uribe Lemarie

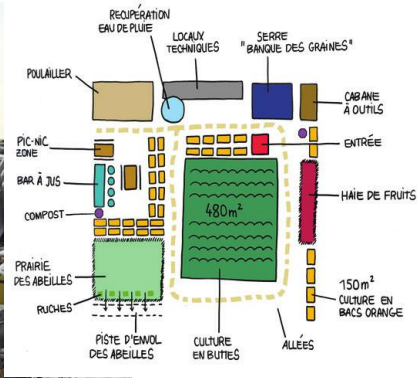
NOM DU PROJET	Ferme urbaine sur le toit du collège Flora Tristan, XXème, Paris
PORTEUR DU PROJET	Veni-verdi
SURFACE DU TOIT	2 000 m2
ACCESSIBLE AU PUBLIC	Oui
ACTIVITE PRINCIPALE DU PROJET	Pédagogique
ACTIVITE SECONDAIRE	Démonstrateur des diverses techniques en agriculture urbaine
GESTION DES CONDITIONS PHYSIQUES	Présence d'abris: espace de sémis, atelier bois, zone de stockage
CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES	Présence des murs qui créent des turbulences si vent important.
SYSTEME DE CULTURE	MULTIPLE: Grandes et moyennes planches de culture jardinièrers en bordure du toit, bacs support d'expérimentation
EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES	Station de lavage des légumes, bureau (local existant), composteur, séchoir de drèche, châssis froids



Toit Facteur Graine
Photos: Adelaida Uribe Lemarie

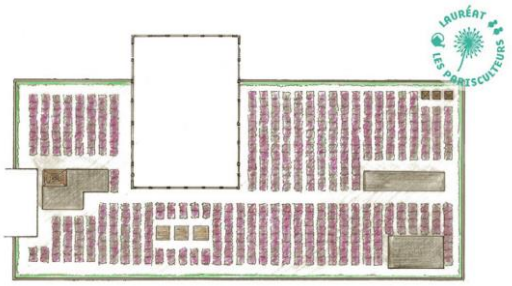


Toit Facteur Graine
Photos: Adelaida Uribe Lemarie



Plan du toit Facteur Graine
Source: Kisskissbankbank

NOM DU PROJET	Mini ferme urbaine sur le toit de la Poste, quartier La Chapelle, Paris
PORTEUR DU PROJET	Association Communauté Facteur graine
SURFACE DU TOIT	1 000 m2
ACCESSIBLE AU PUBLIC	Non
ACTIVITE PRINCIPALE DU PROJET	Récréative
ACTIVITE SECONDAIRE	Cohésion sociale
GESTION DES CONDITIONS PHYSIQUES	Présence des murs à l'ouest qui protègent les cultures du vent dominant
CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES	En dehors du mur à l'ouest, le toît est ouvert sur les autres cotés
SYSTEME DE CULTURE	Planches de culture et buttes sur une grande surface.
EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES	Serre, zone à pique-nique, zone à stockage (Réalisés), local adjacent pour l'entrepot des outils (existant)



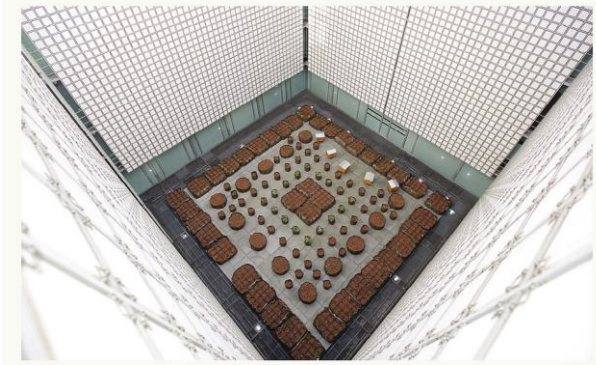
Plan initial de la safranière
Source: Parisculteurs





Terrasse Monoprix & Paris Habitat
Photos: Adelaida Uribe Lemarie





Terrasse de l'Institut du Monde Arabe IMA
Source: Le blog de l'IMA
Photos: D.R. copyright

NOM DU PROJET	La safranière
PORTEUR DU PROJET	Start-up Bienélévées
SURFACE DU TOIT	1800m2 de toit sur un supermarché + 200 m2 du toit (IMA)
ACCESSIBLE AU PUBLIC	Non
ACTIVITE PRINCIPALE DU PROJET	Production et transformation
ACTIVITE SECONDAIRE	Récreative
GESTION DES CONDITIONS PHYSIQUES	Deux sites différents. Le premier un toit-terrasse plutot enclavé car située au premier niveau. Le deuxième complétement protégé du vent par 4 façades. Présence des murs à l'ouest qui protègent les cultures du vent dominant
CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES	Le deuxième, bénéfice du rayonement des façades blanches pour l'apport de l'energie nécessaire aux plantes.
SYSTEME DE CULTURE	440 sacs de culture plus substrat (puzzolane + compost + billes d'argile)
RAPPORT SAU/SURFACE TOTALE	40%
EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES	Ruches.

Annexe 4 : Compte rendu de l'entretien téléphonique avec la GAB Ile de France

ENTRETIEN TELEPHONIQUE AVEC ABIOSOL :
Karine LE: Chargée de mission installation et transmission
Hugo GUGGENBUHL/ Chargé de mission filières maraichage et PPAM
Le 27 juin 2019

FERMES PERI-URBAINES DE PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PPAM EN ILE DE FRANCE

CONTEXTE PRODUCTION EN ILE DE FRANCE

- En suivant les différents articles consultés, les exploitations agricoles (EA) de production et transformation des PPAM augmente en France et en Ile de France. Pourriez-vous me dire les raisons de cette augmentation dans un contexte agricole national peu encourageant ?

K/H : D'un point de vu des consommateurs c'est l'engouement de la médicine naturelle, se soigner avec les plantes, faire attention à l'alimentation saine.
D'un point de vu de porteurs du projet (la plupart en reconversion), c'est l'idée d'une culture simple, non mécanisée, une idée bucolique de la cueillette, d'aller à la forêt, de reconnexion avec la nature.
Seuls les porteurs de projet qui veulent aller plus loin avec l'idée de la fabrication en huiles essentiels constatent le besoin de prévoir des surfaces plus grandes ainsi que d'une mécanisation pour faciliter la gestion.

- Est-ce que les débats au Senat sur la validation du métier d'herboriste impactent le désir des nouveaux porteurs de projet à s'installer dans la production des PPAM ?

K/H : A priori non, car plusieurs d'entre eux viennent ou ont effectué des formations d'herboriste.

- Quel est le nombre d'installations/an des fermes intégrantes un atelier PPAM en IdeF ?

K/H : 10 exploitations pas uniquement spécialisées en PPAM, elles intègrent d'autres ateliers : (associés à la production des céréales et du maraichage)

- En suivant mes recherches, la plupart d'EA spécialisées dans les PPAM se concentrent dans l'Essonne, quels sont les raisons ? (Historique, conditions agronomiques favorables, écosystème d'acteurs présents… ?
- Y-a-t-il d'autres territoires en dehors de l'Essonne qui sont particulièrement intéressants pour la culture des PPAM en IdeF ?
- Existe-t-il en IdeF, une spécialisation historique en termes de production et/ou de transformation des PPAM dans le contexte Français ?
- De quelle(s) plante(s) s'agit-il et quelle est la transformation ?

K/H : En Essonne c'est le territoire historique de la production de menthe poivré de Milly-la-Forêt depuis 4 générations.
Depuis quelques années, une association : l'ADéPAM a crée une dynamique autour de l'intégration des PPAM dans les rotations des cultures céréalières. Ils ont rassemblé les agriculteurs céréaliers pour les convaincre d'intégrer dans les rotations, des PAM. Le projet a abouti à la création d'une CUMA où une

distillerie a été mise en œuvre pour produire des HE Bio et renforcer ainsi les produit phare de la région : la menthe poivrée séchée de Milly-la-Forêt.
Egalement à Nemours, Seine et Marne il y a la cueillette de coquelicot pour transformer en sirop et autres
Enfin la culture de la rose de provins (plante aromatique) à Provins, spécialisée dans la confiserie.

FERMES PERI-URBAINES QUI PRODUISSENT ET TRANSFORMENT DE PPAM EN ILE DE France

- Avez-vous à disposition un recensement d'EA qui cultivent des PPAM en IdeF ? D'après l'observatoire une vingtaine d'EA intégreraient un atelier PPAM.
- Quelle est le nombre d'EA de production des PPAM en IdeF?

10 exploitations agricoles en Bio
En tout elles comportent 47 Ha, les plus petites font moins de 1 ha et les plus grosses plus de 3ha.
Ce sont d'EA qui ne sont pas spécialisées sur les PPAM.

- Combien d'entre-elles transforment les PPAM et quels sont le mode de transformation ?
- Quelle est la plus-value d'avoir une production des PPAM en Bio ?

Les produits finaux des PPAM en Bio : eau florale, HE, hydrolats et tisanes reste un marché réduit.
Le marché est plus important pour le bio que pour le marché du conventionnel qui se voit contraint de vendre sa production non vendue en France, vers d'autres pays car ils ne trouvent pas le marché en France sur tout en termes des HE.
En termes de transformation l'ensemble des 10 fermes transforment, ils font plutôt du séchage (tisanes)

- En suivant mes recherches, 4 types de fermes intègrent dans la rotation des PPAM :

Les Exploitations agricoles sont spécialisées dans les PAM, mais aucune ne fait que ça.

- EA en polyculture élevage pas en Ide F
- EA Céréalières en diversification
- EA maraichage+ petits fruits+ PPAM
- EA spécialisées dans les PPAM

- Connaissez-vous la part de chaque type d'EA parmi l'ensemble des EA?

Pas d'information au sujet de la répartition de chaque type d'EA entre les 10.

- Quelle est la surface moyenne des EA en Ile de France ?

Plutôt des petites surfaces à < de 1ha et les plus grandes autour de 3 ha

- Quelle est la surface minimale nécessaire pour qu'une EA spécialiste en production et transformation des PPAM soit rentable ? Ils ne savent pas…

Règlementation

- Quel est l'intérêt d'une production BIO des PPAM? La demande croissant pour des produits transformés à partir des plantes.
- Existe-t-il une spécificité de la réglementation de production en Bio ?

Ils ne savent pas, c'est associé à celle du maraîchage.
La réglementation concerne plutôt la commercialisation, surtout en termes des allégations pour une partie des produits, pour vendre certains produits il faut avoir le diplôme de pharmacien. Cf. Syndicat des Simples et Guide CAB

Choix de cultures

- Qu'est-ce qui guide le choix de plantes lors de l'installation ? Intérêt économique, agronomique (irrigation, robustesse de l'espèce, intérêt pour la rotation …), organoleptique, autre ?

ADPAM oriente les porteurs de projet vers le coté agronomique mais globalement il y a tout qui pousse, peut-être pas avec un rendement maximum, mais les différents types de sol et le climat Francilien permet la culture des PAM.
Les porteurs de projet Font une étude de marché sur les produits incontournables: Tisane verveine citronnée, menthe…

- Existe-t-il une palette des PPAM recommandée par Abiosol pour les personnes désireuses de s'installer dans ce type de production ?
- Quelle est la moyenne en termes de nombre de variétés par EA ?
- Quelle est la part de fermes spécialisées (en nombre d'espèces) et diversifiées en IdeF ?

Main d'œuvre

Quelle est la rentabilité moyenne en termes d'UTH sur l'atelier des PPAM?
Pas d'enquête au ce sujet en IdeF. Les fermes sont très différentes les unes des autres et il y a tellement peu qu'il est difficile de le comparer.

Part des EA franciliennes par mode de commercialisation :

- Plutôt vente à la ferme pour les petites exploitations
- Pour les exploitations agricoles céréalières, 50% vente directe et 50% grossistes. Ça dépends de la surface qui est cultivée et de la diversité des cultures, plus la surface est grande avec une variété, plus ils commercialisent avec des laboratoires ou de grossistes.

Annexe 5 : Questionnaire 1

Qui a répondu ?

E-mail
contact@feuillesfruitsetcompagnie.bio
jerome-pfm.allain@orange.fr
pam53@free.fr
balothym@orange.fr
lesinfusees@gmail.com

Surface totale de la ferme

7 réponses

37ha
5,47 ha
2,5
19460 m²
5 ha
4.5 hectares
6 Ha

Surface cultivée de la ferme

7 réponses

1ha
4 ha
0,5
env. 1,5 ha
3 ha
5000 m 2
1 Ha

Nombre d'espèces cultivées

6 réponses

90
40
environ une centaine
environ 20
45
30 espèces

Nombre d'espèces transformées

7 réponses

130
40
Toutes sont séchées. Ortie et prêle réduits en partie en poudre, quelques distillation : camomille, bleuet, basilic sacré
toutes
10
60
30

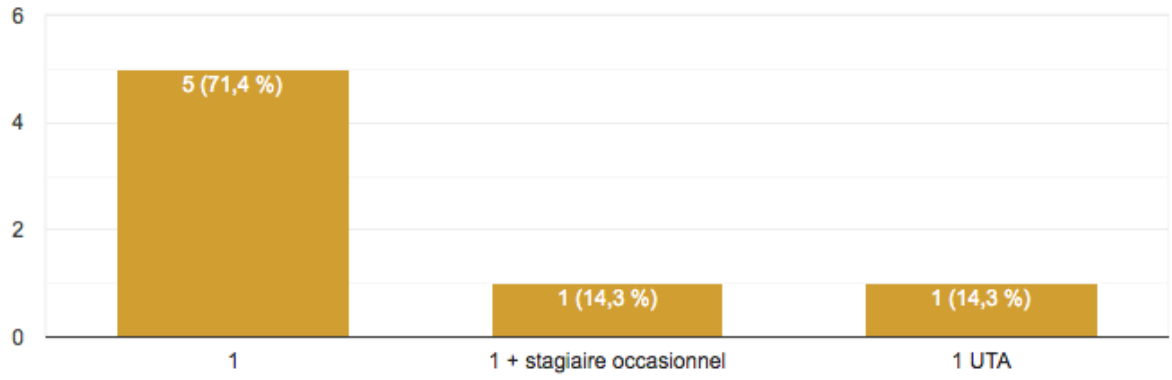
Production autre que PPAM?

7 réponses

non
Fourrage
Maraichage
Quelques cours en vacataire
jus de pommes , pommes
Non

Main d'œuvre en UTA pour l'atelier PPAM

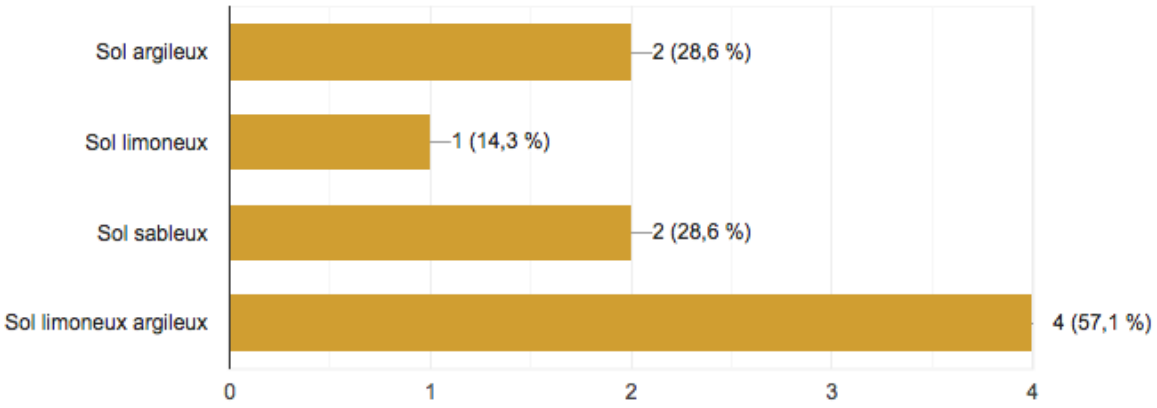
7 réponses



Aspects agronomiques

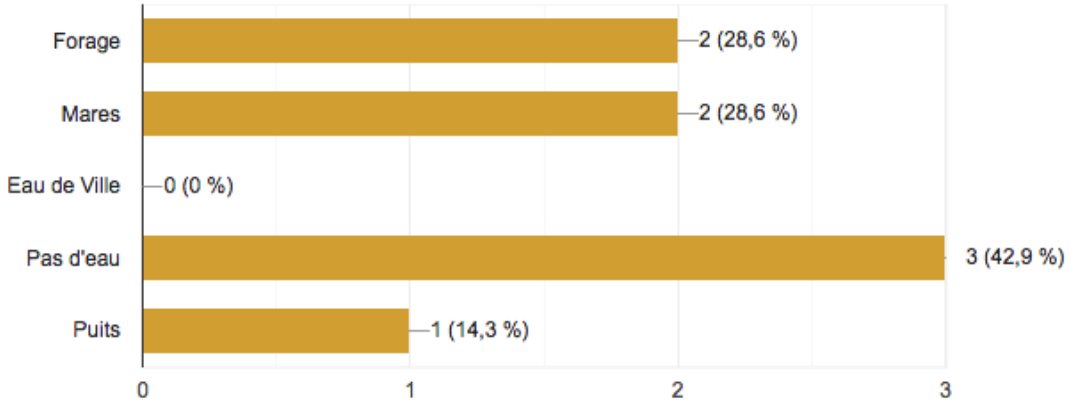
Quel type de sol avez-vous? (plusieurs choix possibles)

7 réponses



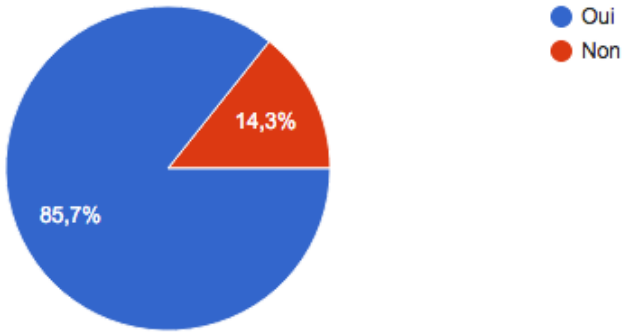
Présence d'eau dans la ferme

7 réponses



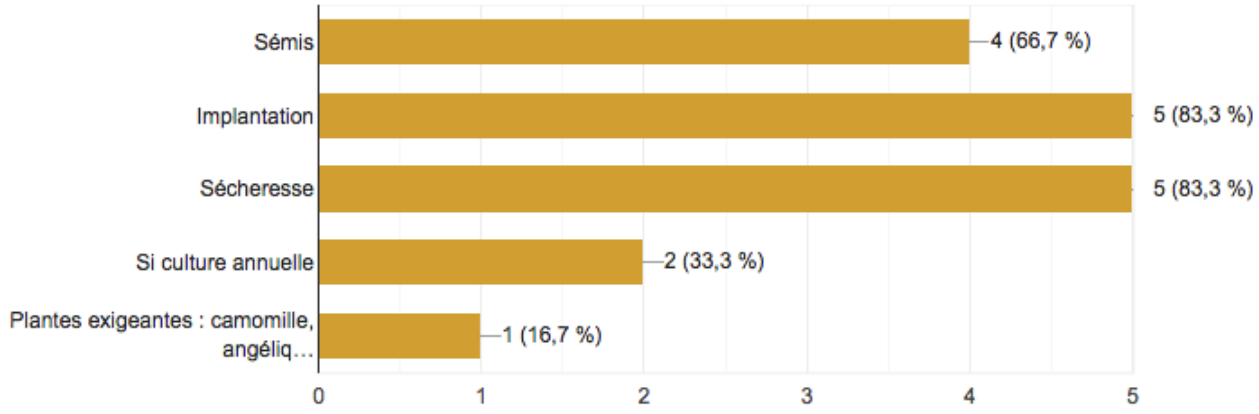
Irriguez-vous?

7 réponses



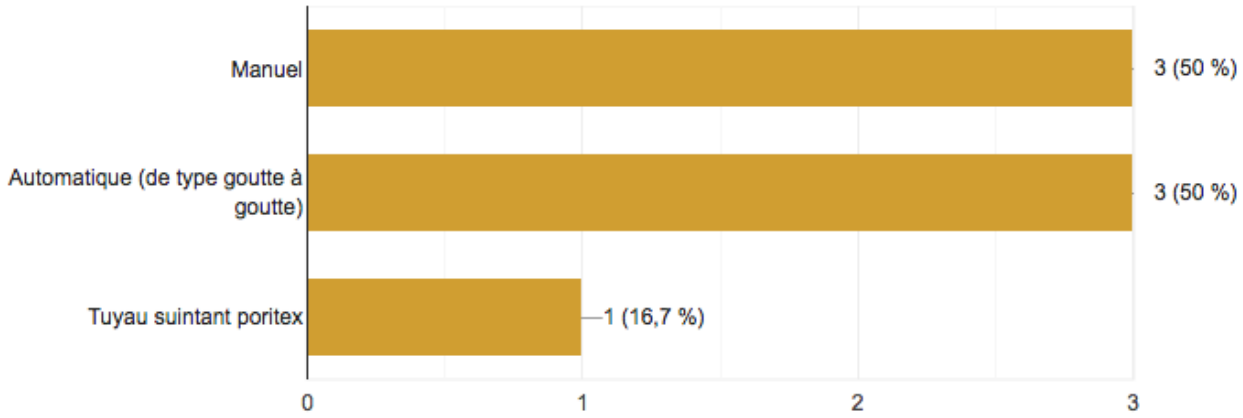
Si oui, à quel moment?

6 réponses



Avec quels systèmes?

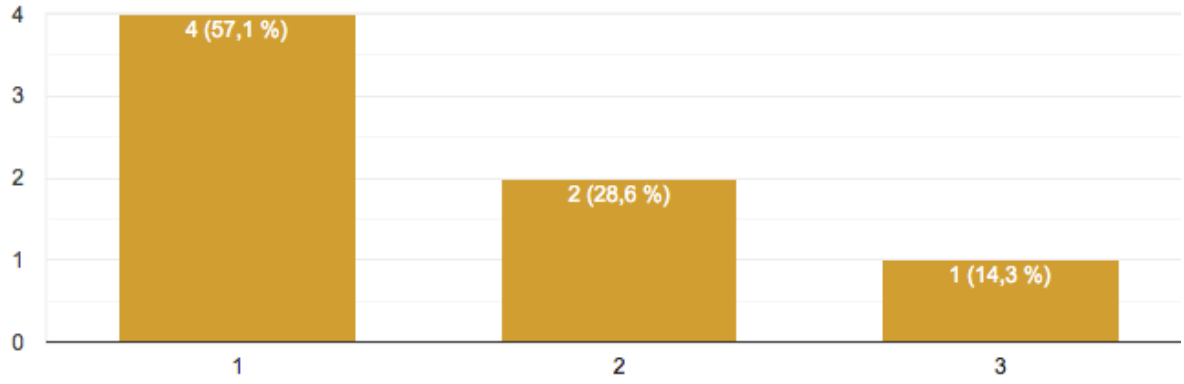
6 réponses



Quels sont les critères agronomiques qui vous ont poussé à choisir les espèces cultivées sur la ferme? 1= Faible 2= Moyen 3 = Fort

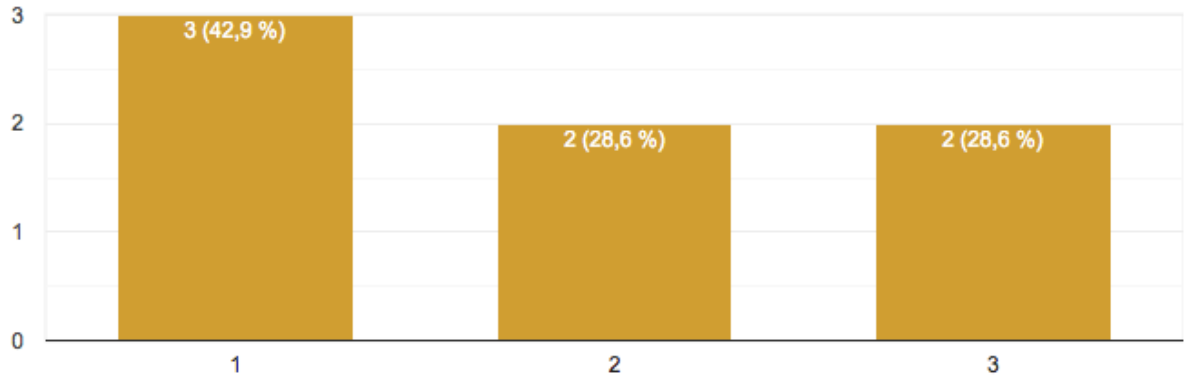
Le type de sol

7 réponses



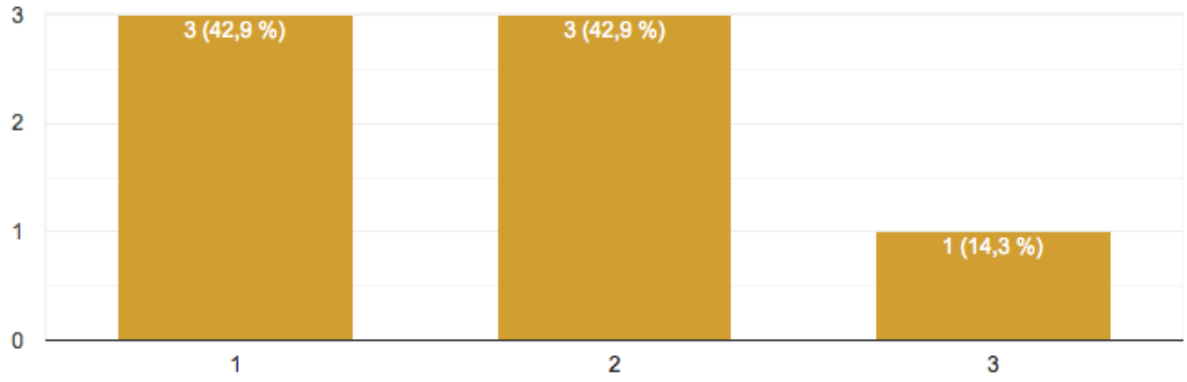
Les conditions climatiques

7 réponses



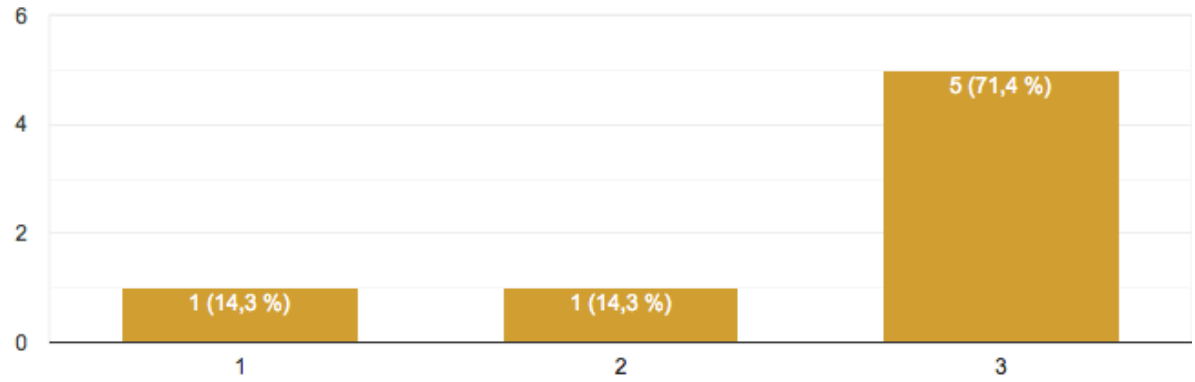
La présence de l'eau dans la parcelle

7 réponses



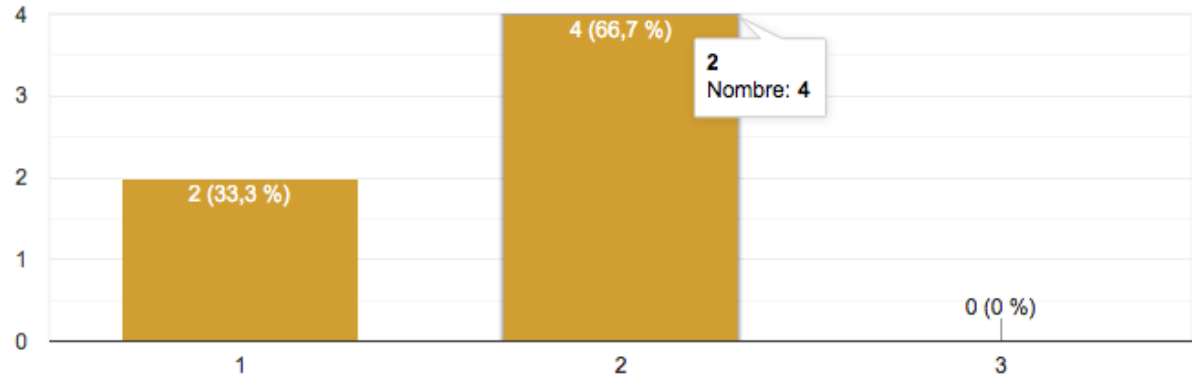
La connaissance des plantes et leurs vertus

7 réponses



Une conduite culturale plutôt facile

6 réponses



Autres

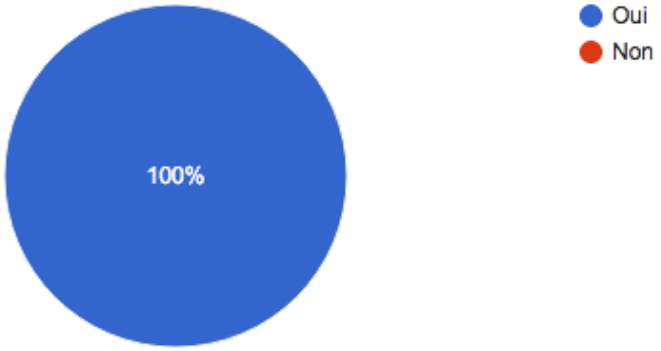
3 réponses

Investissements peu coûteux
C'est un ensemble peu dissociable. On a envie de proposer une plante, alors on essaie avec un à priori de potentialité positif ou négatif selon nos lectures ou témoignages, si on l'apprécie malgré les difficultés, on tente de poursuive... Sinon on abandonne
le demande de la clientele

Aspects économiques et réglementaires

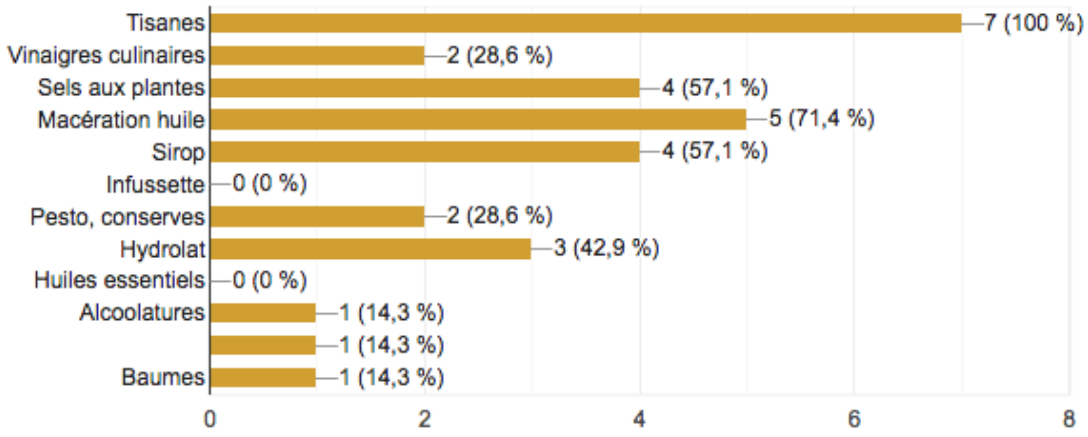
Transformez-vous les plantes sur place?

7 réponses



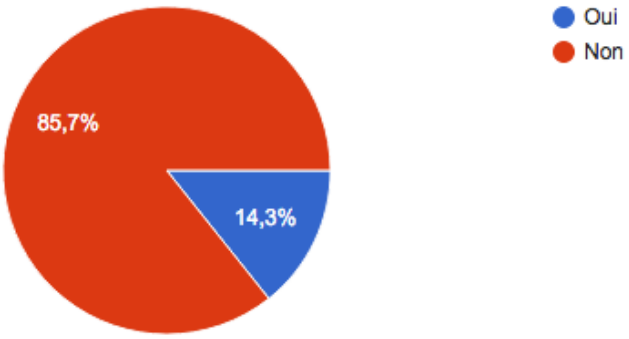
Quelle est la/les transformations effectuées dans la ferme ?

7 réponses



Passez-vous par un prestataire extérieur pour transformer votre production?

7 réponses



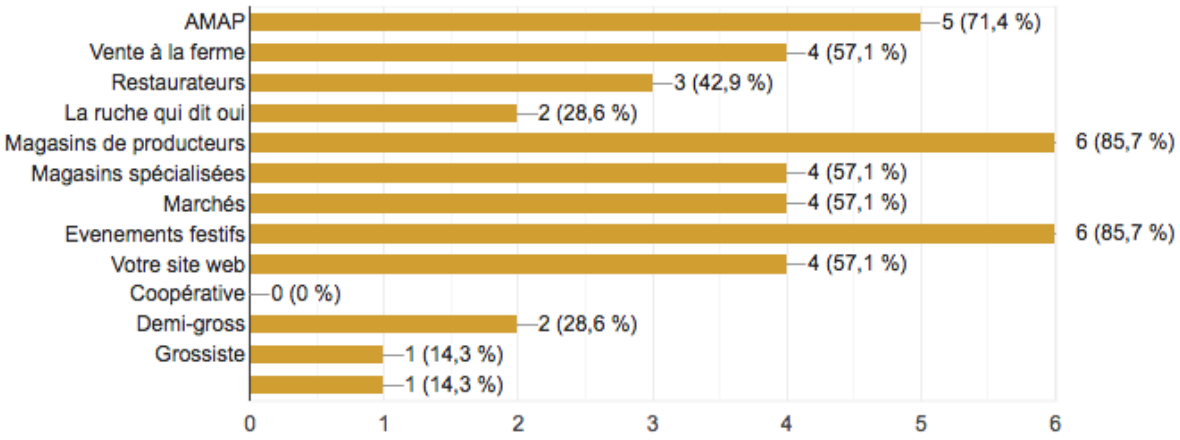
Si oui, de quoi s'agit-il?

Une réponse

Entraide quelquefois avec collègues locaux, surtout pour distillation

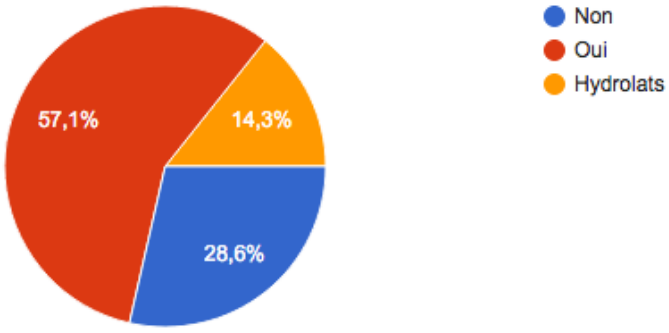
Quels sont vos modes de commercialisation?

7 réponses



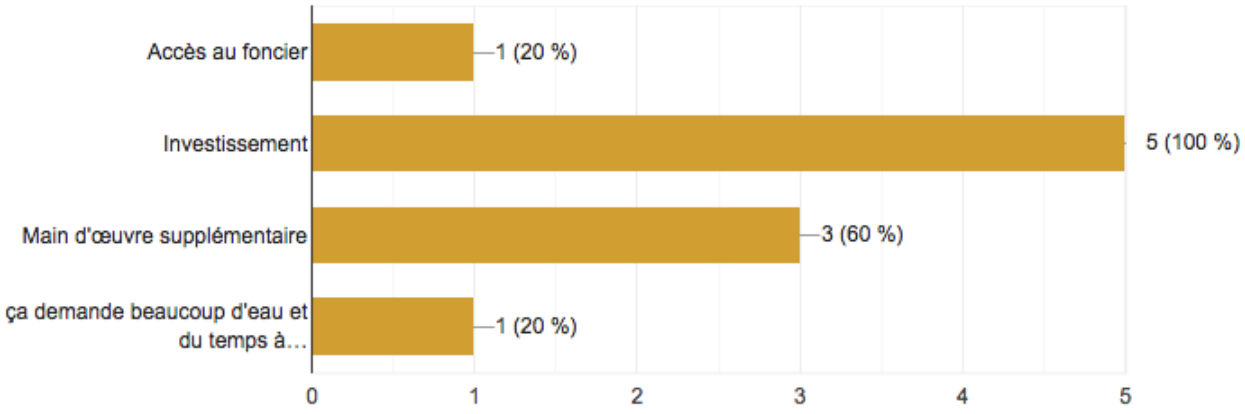
Avez-vous des nouveaux projets de transformation à venir ?

7 réponses



Si oui, quels sont les freins à lever ?

5 réponses



En quoi la réglementation attribuée à la commercialisation des PPAM est un frein pour vous?

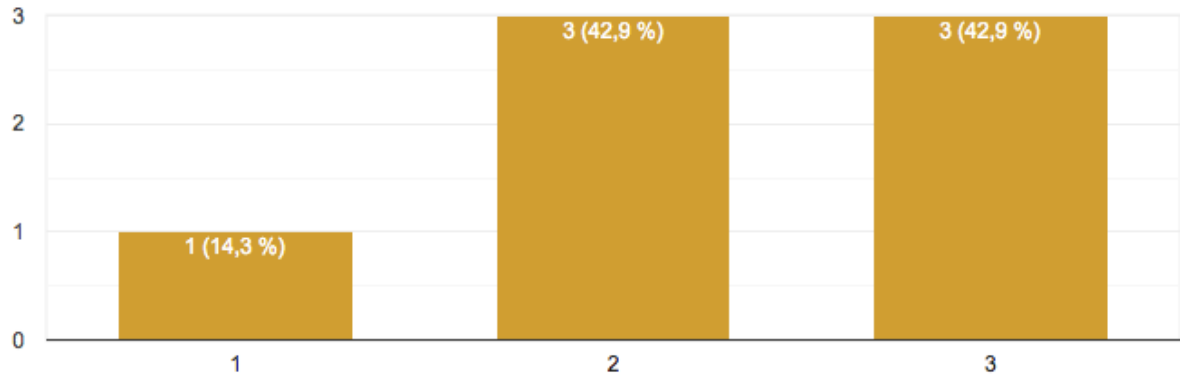
6 réponses

Trop lourde pour une production artisanale
Impossibilité d'apposer d'allegations thérapeutiques surtout.
pas assez d'espèces libérées du monopole pharmaceutique, incohérences de la réglementation (allégations thérapeutiques des savoirs faire traditionnels, normes industrielles, ...)
limite sur le choix des plantes libérées par la pharmacopée
non pas de frein
ça n'est pas un frein, on (les Simples) se bat contre, on fait notre métier d'une manière responsable.

Quels ont été les critères économiques et pratiques qui vous ont poussé à choisir votre produit final? 1= Faible 2= Moyen 3 = Fort

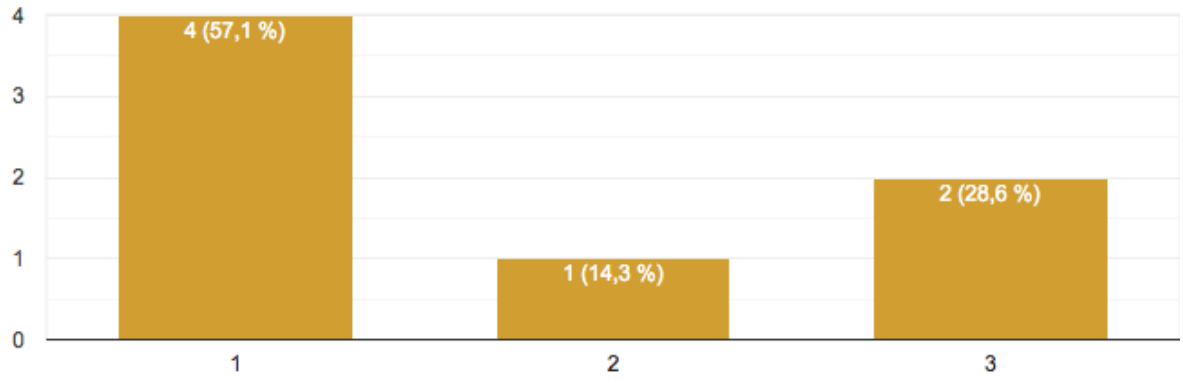
Une transformation facile à gérer

7 réponses



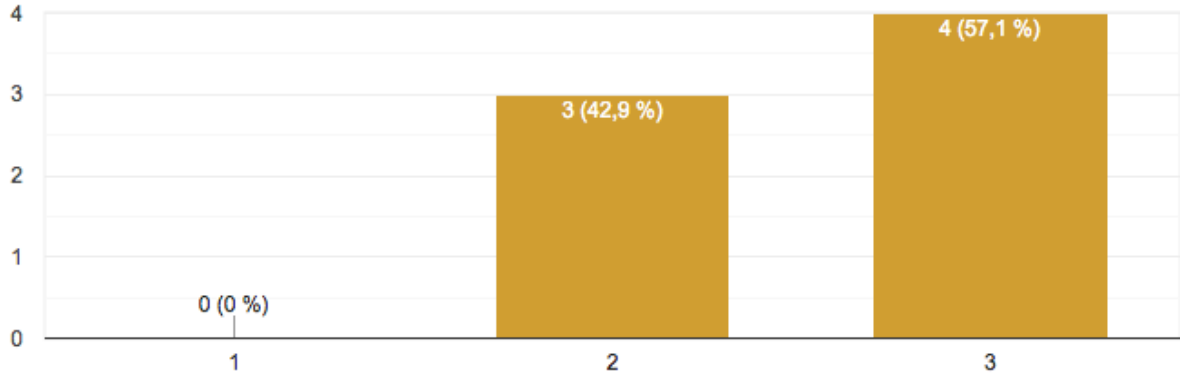
Une réglementation facile à respecter

7 réponses



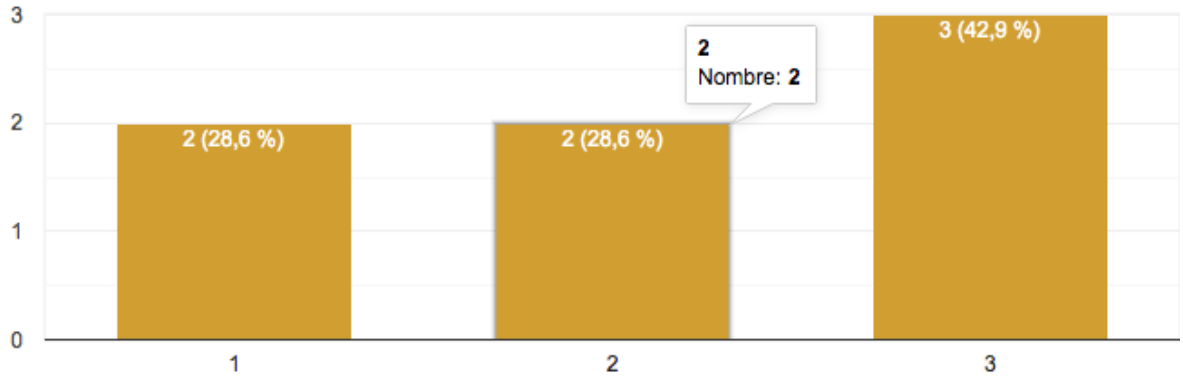
Les attentes des consommateurs (le marché)

7 réponses



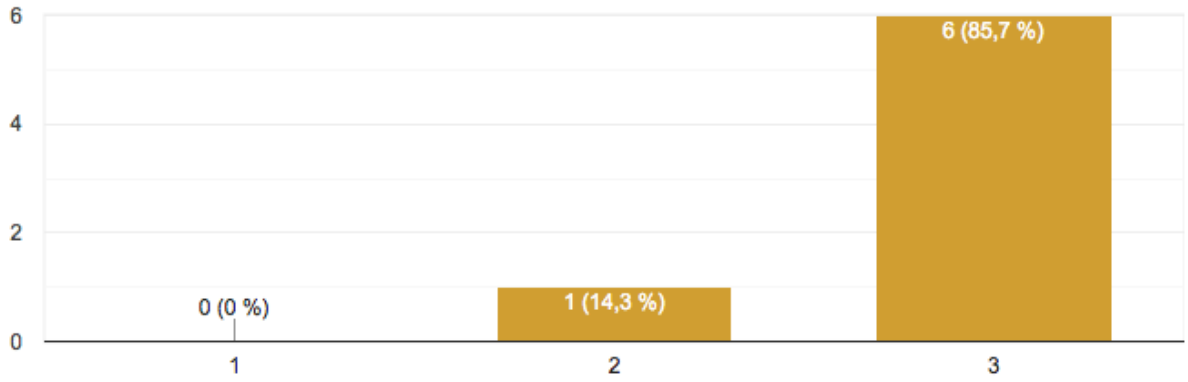
Un produit final à fort valeur ajouté

7 réponses



Un produit final de qualité

7 réponses



Autre

Une réponse

L'autonomie

Annexe 6 : Tableau analytique des 22 fermes qui commercialisent en circuit court

FERME	1	2	4	5	6	7	14	15	17	18	20
SURFACE FERME	1	2	1	4,8	5,4		7	5	3,5	15	10
SAU EN HA	1	0,6	0,5	0,8	0,1	0,2	0,1	0,8	1	0,3	0,5
Production autre que PPAM					Maraichage		Légumes, fruits et petits fruits	Polyculture élévage		Hébergement	Fruitiers
NOMBRE D'ESPECES CULTIVEES	45	67	40	50	40	26	30	25	50	7	33
Production en kg des plantes sèches sur l'année				200			70	Verveine 20kg/750m2			170kg/5000m
IRRIGATION		non							non, en fonction des plantes et types de		
Automatique: Goutte à goutte, aspersion tout	oui										OUI-annuelle
en période sèche			oui	oui	oui	oui					
A l'implantation, irrigation manuelle							oui				
a l'implantation, irrigation automatique										OUI	
MAIN D'ŒUVRE en UTA	2,8	1	1,5	1	1	0,8	0,8	0,8	1,75	0,8	1
TRANSFORMATION											
Sèche en vrac								OUI			
Aromates	oui										
Tisanes	oui	oui	oui	oui	oui		OUI		95%		100%
Vinaigres culinaires	oui										
Sels aux plantes		oui									
Macération huile		oui									
Sirop		oui			oui				5%		
Infussette											
Fraîche	oui										
Fleures et feuilles comestibles (restos)	oui					oui					
Pesto*conserves					oui						
Prestation ext.											
Distilation ailleurs											
Hydrolat			oui							65% et cosmetiques	
HE			oui					OUI		30%	
Gomasios aromatisés							oui				
Nombre de transformations	4	4	3	1	3	1	2	2	2	2	1
Diversité de transformations à la ferme											
Modes de commercialisation											
Circuit court (magasins)	75%		50%	20%	52%		100%	OUI	85%	OUI	OUI
Vente directe	10%					100%		OUI		100%	
Restaurateurs	10%										
Drive Fermier	5%										
Marchés		100%	20%	50%	48%					oui	
Site Web			3%-marchand							propre	
La ruche qui dit oui			3%				oui				
AMAP			13%	5%							OUI
Autre ferme			7%								
Marché du gros			2%								
Divers			3%								
Magasins des producteurs				20%							
Evenements festifs				5%					15%	10	OUI
Coopérative											
Demi-gross								OUI			
Grossiste											
Total	4	1	8	5	2	1	1	3	2	4	3

FERME	3	8	13	19	9	10	12
SURFACE FERME	50	35	25	52	108	5	22
SAU EN HA	1,2	2	1,1	1,2	2,5	3	5
Production autre que PPAM		Polyculture élévage	Plants et legumes	Polyculture élévage	Polyculture élévage		Cereales
NOMBRE D'ESPECES CULTIVEES	2	2	11	7	5	20	7
Production en kg des plantes sèches à l'année							
IRRIGATION	non				non		
Automatique: Goutte à goutte, aspertion tout				OUI			
en période sèche		oui	oui			oui	oui
A l'implantation, irrigation manuelle							
a l'implantation, irrigation automatique							
MAIN D'ŒUVRE en UTA	1	2	2,9	1	1	1	1
TRANSFORMATION							
Sèche en vrac		OUI					oui
Aromates							
Tisanes				OUI	oui		
Vinaigres culinaires							
Sels aux plantes							
Macération huile							
Sirop							
Infussette			oui				
Fraîche		OUI				oui	
Fleures et feuilles comestibles (restos)							
Pesto*conserves							
Prestation ext.							
Distillation ailleurs	oui						
Hydrolat	OUI			OUI	oui		
HE	OUI		oui	OUI	oui		
Gomasios aromatisés							
Nombre de transformations	2	1	2	3	3	0	1
Diversité de transformations à la ferme							
Modes de commercialisation							
Circuit court (magasins)	100%	50%	1%			10%	
Vente directe			OUI				
Restaurateurs							
Drive Fermier							

FERME		petite SAU	Moyenne SAU	Grande SAU			
SURFACE FERME							
SAU EN HA		0,8	3,5	13			
Production autre que PPAM		**53%**	**67%**	**100%**			
NOMBRE D'ESPECES CULTIVEES		29	11	4			
Production en kg des plantes sèches à l'année							
IRRIGATION	NON	**18%**	**33%**	**60%**			
Automatique: Goutte à goutte, aspertion tout	OUI	73%	67%	40%			
en période sèche							
A l'implantation, irrigation manuelle							
a l'implantation, irrigation automatique							
MAIN D'ŒUVRE en UTA		**1,2**	**1,2**	**1,4**			
TRANSFORMATION							
Sèche en vrac				**40%**			
Aromates							
Tisanes		**60%**	33%	50%			
Vinaigres culinaires							
Sels aux plantes							
Macération huile							
Sirop		**27%**					
Infussette							
Fraîche		9%	33%	20%			
Fleures et feuilles comestibles (restos)		18%					
Pesto*conserves							
Prestation ext.							
Distillation ailleurs			17%	20%			
Hydrolat		18%	50%				
HE		27%	**67%**	40%			
Gomasios aromatisés							
Nombre de transformations		2,3	2,0	1,4			
Diversité de transformations à la ferme		**12,0**	**5,0**	**3,0**			
Modes de commercialisation							
Circuit court (magasins)		82%	50%				
Vente directe							
Restaurateurs							
Drive Fermier							

Annexe 7 : Visite et entretien avec Hermione, productrice des PPAM à Coulommiers

ENTRETIEN AVEC HERMOINE, FERME TERRE D'EMERAUDE
PRODUCTION DES PPAM
27 RUE DU PONT DU THEIL - 77120 COULOMMIERS

Date : Le 8 juillet 2019

Ressources disponibles

- **Substrat :**

Ancienne prairie. Bonne qualité du sol.

- **Eau :**

Pas d'eau sur le site. Elle a créé 6 marres qu'elle utilise ponctuellement en cas de sécheresse et après le semis et la plantation. Présence d'un ruisseau en bord de parcelle

- **Bâtiments et matériel :**

Siège de la ferme : Sur place.
Taille : Terrain de 1 Ha en forme carré, d'un seul tenant
Stockage : 100m2
Matériel de culture : Tracteur tondeuse
Matériel spécifique : Camionnette pour stocker et aller aux marchés
Serre semis :200m2
Serre cultures vivaces/méditerranéennes : 520m2. Ponctuellement une irrigation de type goute à goutte manuelle est faite à partir des cuves de récupération d'eau de la serre.
Parcellaire : aménagement par des buttes permacoles de 4m de long et séparées de 80cm (tracteur)

Organisation du travail

- Qui travaille sur la ferme ? Une personne, Madame Hermione BOEHRER
- Qui fait quoi ? Elle s'occupe de la production y compris de la commercialisation deux jours / semaine sur des marchés parisiens.
- Quelles sont les périodes de pic de travail ? En semaine, du vendredi à dimanche, préparation aux jours de marché, et au printemps, en été jusqu'à l'automne.

Choix de production

- Quelles cultures ? Une trentaine des cultures, plutôt des vivaces.
- Quels sont les critères qui vous ont mené à choisir les cultures ?

C'est le pouvoir de la santé des plantes, se soigner avec les plantes. « *J'ai toujours aimé les herbes qui soignent* ».
Des plantes qu'elle connaît par sa mère et qui plaisent aux clients.
Règles de localisation ?
Des vivaces de type méditerranéennes en serre. La question est d'apporter de l'ombre en été. Pour ce faire, elle a deux stratégies : soit planter des arbres fruitiers : Vigne et noisetiers ou kiwi ; soit elle inclut dans la rotation, des vivaces hautes qui font de l'ombre aux autres. Cette dernière est aussi valable hors serre car il n'y a pas d'irrigation. C'est le cas du haricot qui fait l'ombre au persil.
Elle a un voisin qui cultive du maïs en intensif, donc elle a créé une haie et le voisin a respecté une certaine distance.
Règles de succession de cultures ? Non.
Associations de cultures ? Elle cherche à associer les cultures, lorsqu'elles ne sont pas associées, elle fait des rotations.

Pour les démis saisons : elle cueille les cultures de la serre : romarin, verveine, thym, oseille, origan, sauge, tétragone, herbe à curry, erycrite, estragon,

- Modes de conduite :
    - Quelle utilisation d'engrais :

La consoude bleue elle l'utilise pour faire du purin pour un apport de potassium en printemps pour aider les plantes ou du purin d'ortie. La tonte elle l'utilise pour restituer de l'azote aux planches de culture à travers le mulch (grosse couche de paillage intégrée à la butte en repos et qui prépare le sol pour l'année suivante).

    - Quelle utilisation de phytosanitaires : Aucun
    - Quel type de travail du sol ?

Mulch sur de la jachère. Apport de la paille (tonte de gazon). Sinon sur les buttes cultivées elle intègre du paillage du chanvre d'un producteur voisin pour qu'elle se décompose en humus.

    - A quelle fréquence ? Une fois / an
    - Avec quels outils ? Tracteur tondeuse.
    - Quel type de désherbage ?

Manuel si superficiel et mécanique (bineuse) si trop enfoncé. Les plantes arrachées sont en suite broyées par le tracteur tondeuse pour faire du mulch.

    - Quelle irrigation, avec quel matériel et quelles règles d'application ?

Seulement en cas de sècheresse, semis ou implantation. Avec tuyau depuis les marres ou avec un système goute à goute depuis les cuves de la serre.

Transformation

- Type de transformation (séchage, macération ou distillation) et pour quoi ? Pas de transformation.
- Pour quoi ne pas transformer ?

Commercialisation

- Type de commercialisation

Herbes aromatiques fraîches, des fleurs avec des graines fraiches, revente de fleurs, du persil, des bouquets si elle n'en a pas.

- Fixation du prix

« C'est-ce qui a de plus dur. Il y a de gens qui disent que c'est trop cher et d'autres qui disent que ça n'est pas assez cher ». Elle a commencé avec des prix bas mais la concurrence n'était pas contente et elle a augmenté au fur et à la mesure de la concurrence. Donc c'est de l'expérience.

Réglementation

- Quelle réglementation tenir en compte ?

Plantes alimentaires

Annexe 8 : Questionnaire 2

Qui a répondu ?

E-mail
mfradin@towerfarm.fr
contact@permapolis.fr

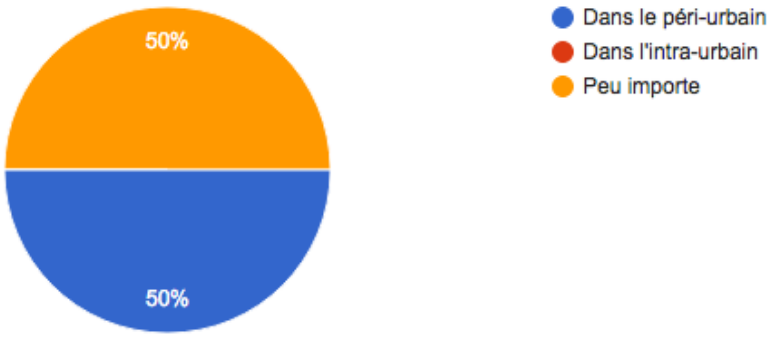
Pouvez-vous me décrire votre projet ?

2 réponses

Production et R&D culture indoor
L'Aromatheque: production participative de ppam sur toit en milieu urbain dense

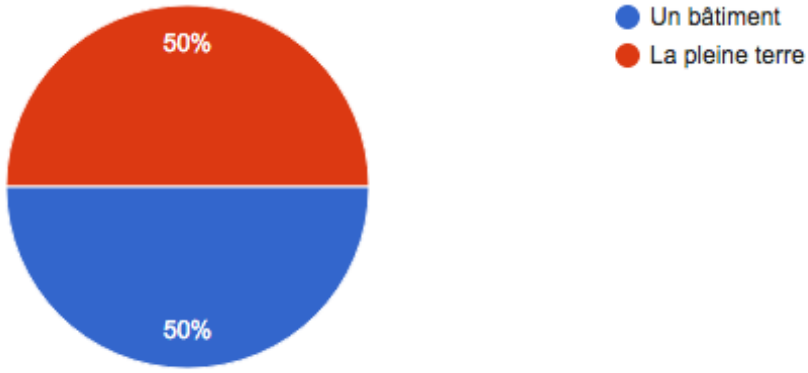
Quelle est votre localisation idéale?

2 réponses



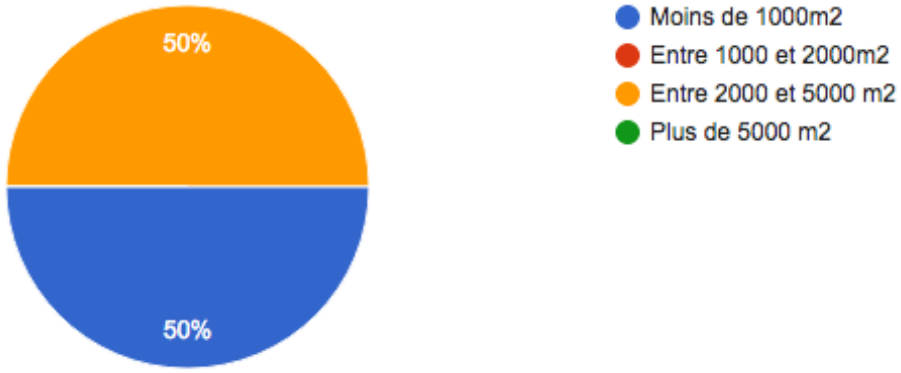
Quel est le support recherché?

2 réponses



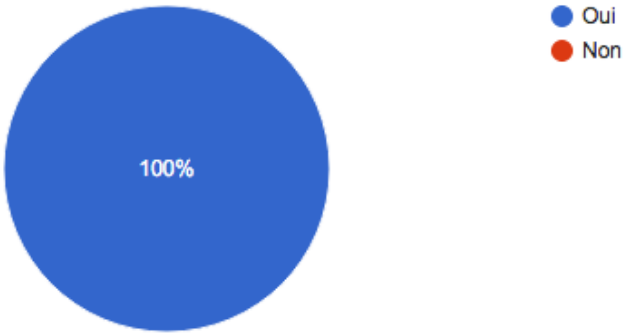
Quelle est la surface recherchée pour chaque ferme?

2 réponses



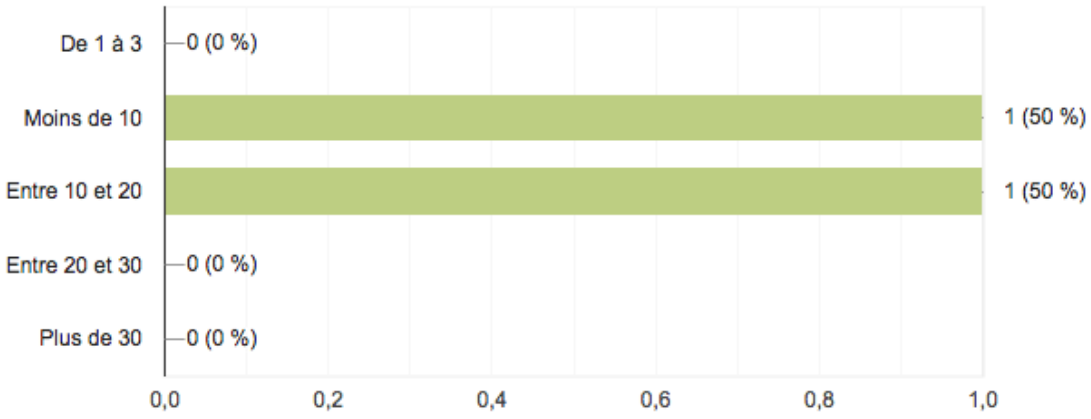
Votre structure produit-elle des plantes à parfum, aromatiques et médicinales ?

2 réponses



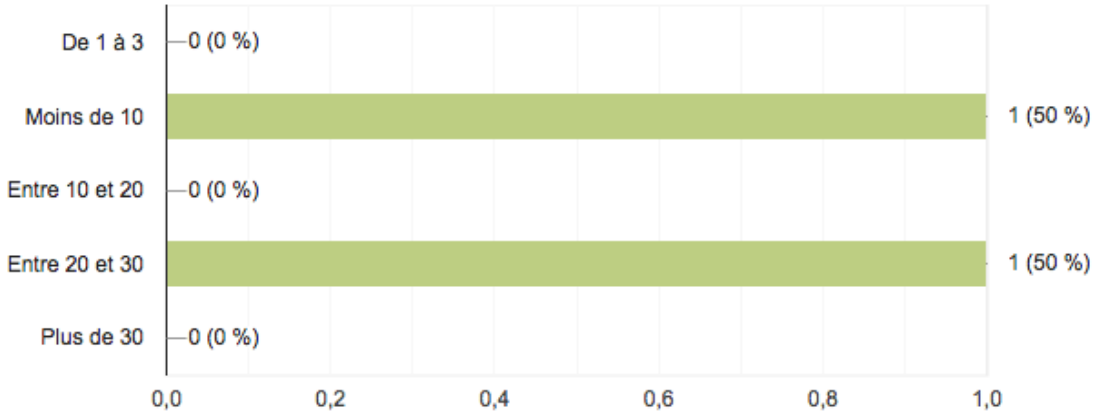
Combien d'espèces cultivez-vous à l'heure actuelle?

2 réponses



Combien d'espèces souhaitez-vous cultiver à moyen terme?

2 réponses



Quels sont les principales espèces?

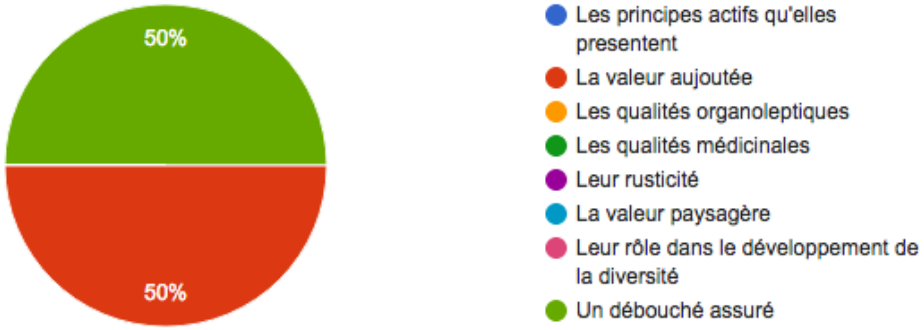
2 réponses

Menthe Poivrée, Mélisse, Basilic et Fraise

Les classiques, thym, romarin, verveine et de plus insolites monarde, melisse de moldavie...

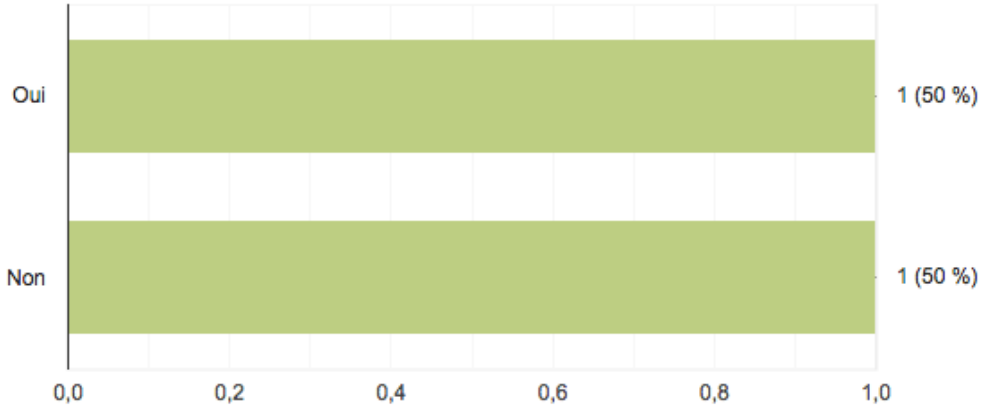
Quels sont les critères qui ont compté pour vous lors du choix des plantes cultivées?

2 réponses



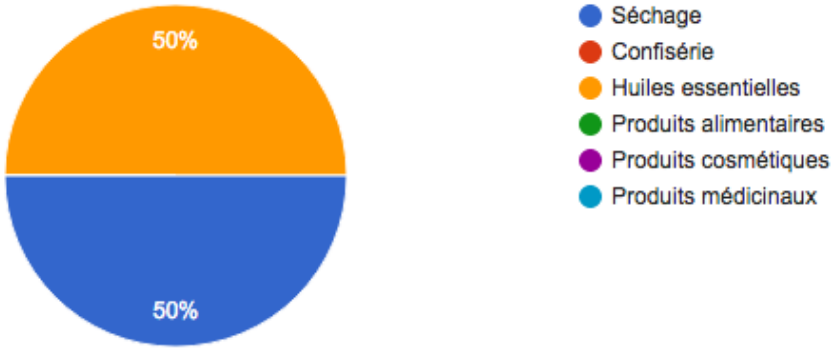
Transformez-vous ou comptez-vous transformer votre production?

2 réponses



Sous quelle forme?

2 réponses



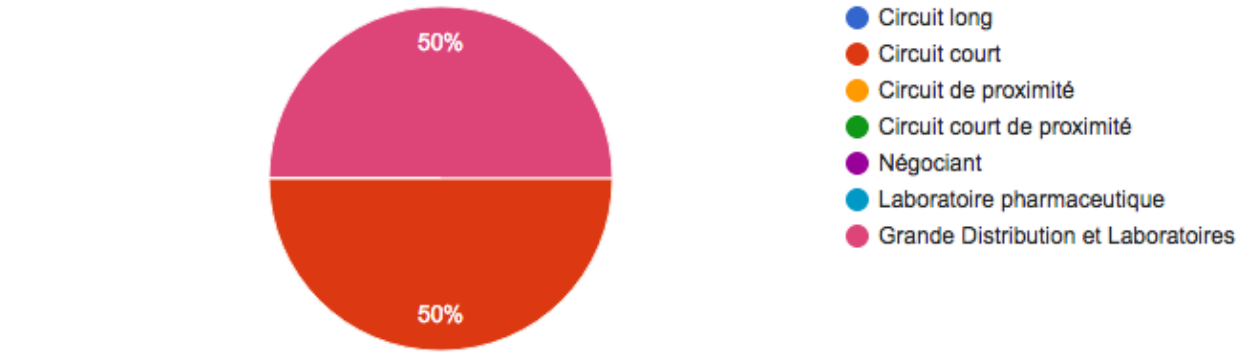
Quels critères économiques ou autres ont compté pour vous lors du choix de la transformation?

2 réponses



Quels sont vos canaux de commercialisation?

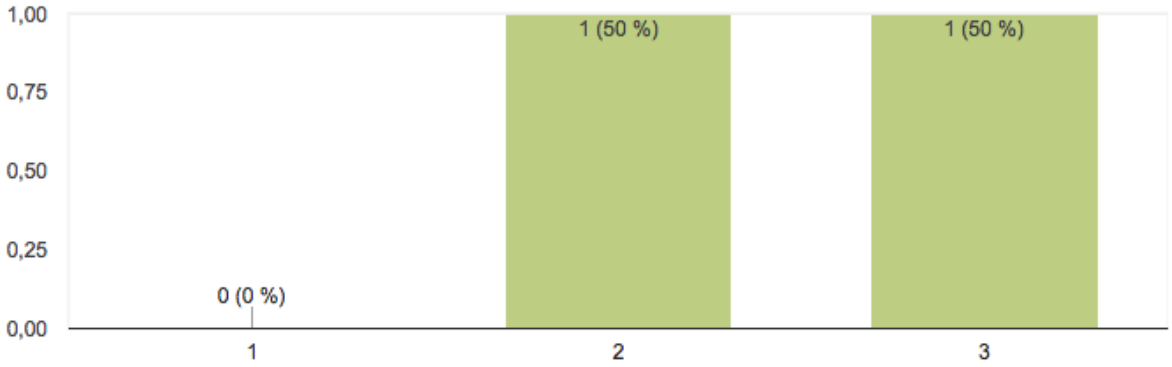
2 réponses



Dégrée d'urbanité du projet & les fonctions que votre structure offre au territoire

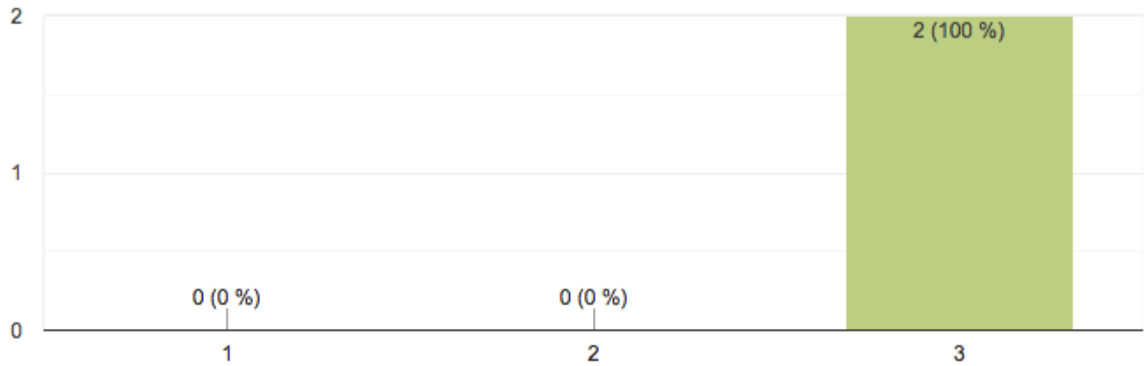
Fonction alimentaire

2 réponses



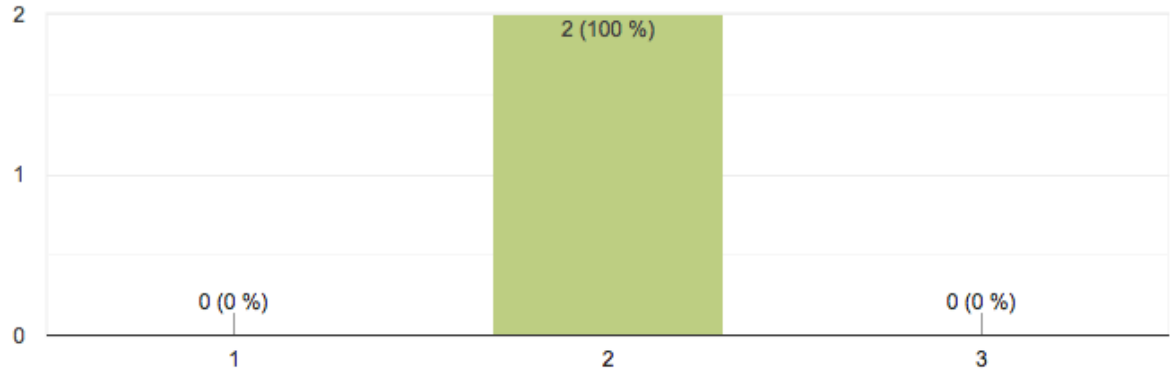
Fonction médicinale

2 réponses



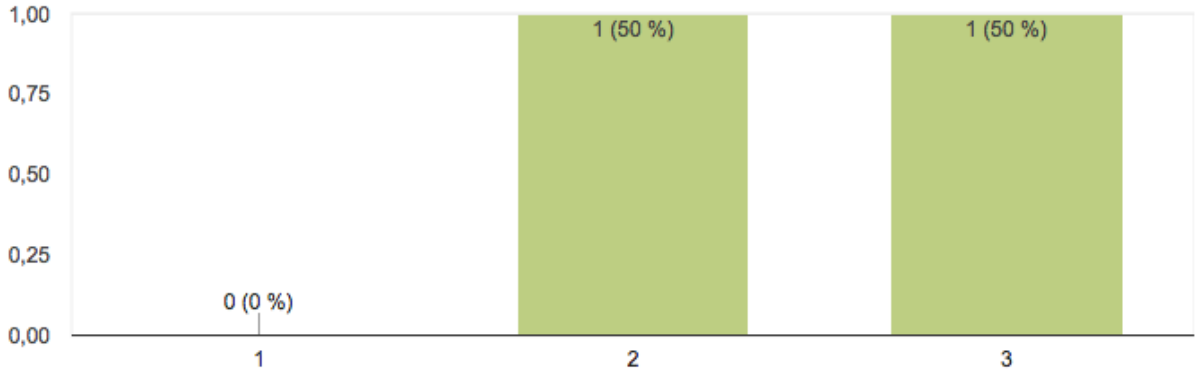
Fonction économique et sociale (emplois directs et indirects)

2 réponses



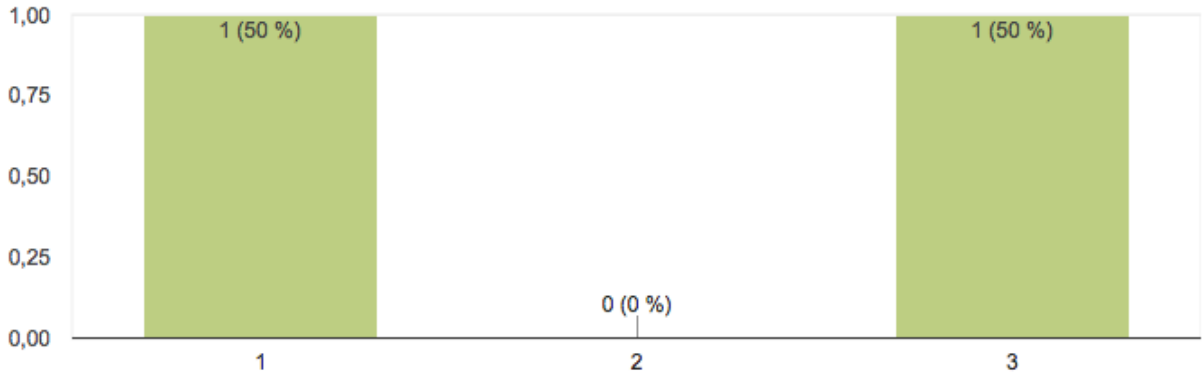
Fonction environnementale

2 réponses



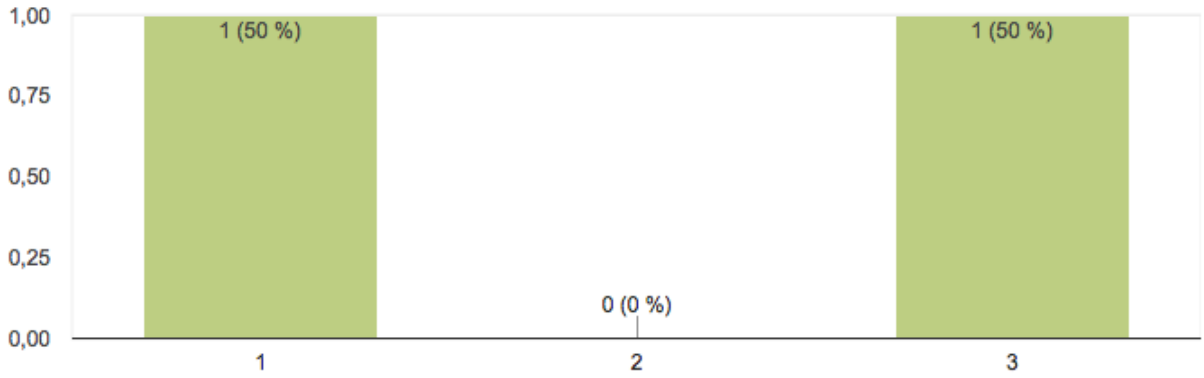
Fonction paysagère, de cadre de vie

2 réponses



Fonction pédagogique et récréative

2 réponses



Annexe 9 – Fiche des plantes aromatiques et médicinales pour l'Aromathèque – 2019

Source: Permapolis

CULTURES 2019

	PLANTES	BIOLOGIE	Exposition	Substrat	Humidité	Hauteur à maturité
1	**Menthe poivrée**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,5
2	**Menthe ananas**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,4
3	**Menthe bergamote**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,5
4	**Menthe pomme**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,5
5	**Menthe des montagnes**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,4
6	**Menthe orange**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,5
7	**Melisse citronnelle**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,6
8	**Melisse orange**	Vivace	mi-ombre	Fertile	++	0,6
9	**Mélisse de Moldavie**	Annuelle	soleil	Fertile	+++	0,6
10	**Agastache à odeur d'anis**	Vivace	soleil	Riche, fertile et bien drainé	+	1
11	**Agastache à odeur de menthe**	Vivace	soleil	Riche, fertile et bien drainé	+	1
12	**Fenouil aromatique**	Vivace	soleil	Pauvre	+	1,5
13	**Sauge officinale**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,8
14	**Sauge sclarée**	Vivace	soleil	Pauvre		0,8
15	**Thym commun**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,3
16	**Thym citron**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,3
17	**Thym eucalyptus**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,3
18	**Romarin**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,8
19	**Origan/marjolaine**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,5
20	**Sarriette**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,4
21	**Hysope officinale**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,3
22	**Lavande officinale**	Vivace	soleil	Pauvre	+	0,8
23	**Camomille matricaire**	Annuelle	soleil	Léger et frais	+++	0,5
24	**Camomille romaine**	Vivace	soleil	Léger et frais	+++	0,2
25	**Monarde rouge**	Vivace	soleil	Moyennement riche et frais	+	0,9
26	**Monarde citronnée**	Vivace	soleil	Moyennement riche et frais	+	0,9
27	**Cassissier**	Vivace	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	++	1,5
28	**Verveine citronnelle**	Annuelle ou vivace	soleil	Léger, humifère et fertile	+++	0,7
29	**Basilic pourpre**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3
30	**Basilic citron**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3
31	**Basilic marseillais**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3

32	**Basilic cannelle**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3		
33	**Basilic Thai**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3		
34	**Basilic sacré**	Annuelle	mi-ombre	Léger, humifère et fertile	+++	0,3		
35	**Anis vert**	Annuelle	soleil	Sols moyens humides	++	0,6		
36	**Bourrache officinale**	Annuelle	soleil	Moyenne	++	0,8		
37	**Epazote (ambroisine, Thé du Mexique)**	Annuelle	soleil	sableux	+	0,8		
38	**Périlla pourpre**	Annuelle	soleil	Léger, humifère et fertile	+++	0,6		
39	**Soucis**	Annuelle	soleil	Moyenne	++	0,5		
40	**Achillée Millefeuille**	Vivace	soleil	Frais - compost	+	0,9		
41	**Mélilot**	Bisanuelle ou vivace				soleil	Pauvre	+ 1,5

Resumé

Depuis 2016 les appels à projets « Parisculteurs » stimulent la création de micro-fermes urbaines sur les toits de la Métropole du Grand Paris. Afin de pérenniser leurs initiatives, les porteurs de ces projets sont à la recherche de systèmes de culture productifs et le plus autonomes possible en main d'œuvre. Permapolis, jeune association d'agriculture urbaine a été lauréate de l'AAP « Parisculteurs 2 » sur deux sites à Saint-Denis avec le projet « l'Aromathèque » : micro-ferme urbaine de production et transformation de plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) à commercialiser en circuit court et dans une démarche participative.

Dans l'objectif de comprendre les enjeux spécifiques à la production, transformation et commercialisation des PPAM une recherche sur des modèles des fermes péri-urbaines en Bio a été effectué et mise en perspective avec les objectifs de l'association de concevoir une micro-ferme urbaine sur un toit-terrasse le plus autonome possible en termes de main d'œuvre et d'utilisation d'eau. C'est ainsi que le fil conducteur du mémoire porte sur les enjeux techniques et agronomiques à considérer lors de la conception d'une micro-ferme urbaine de production des PPAM sur les toits.

Après une recherche bibliographique, trois systèmes de culture ont été conçus pour être adaptés à une trentaine d'espèces de plantes de milieux différents. Ses principales caractéristiques portent sur un substrat qui s'inscrit dans une économie locale circulaire et un système de culture avec irrigation par remontée capillaire.

Ensuite j'ai cherché à comprendre l'impact du choix des plantes et de modes transformation dans la construction du modèle économique des fermes ainsi que les enjeux de commercialisation de ces produits de niche.

Ce mémoire a l'ambition de montrer un processus de conception dans un objectif d'essaimage du projet sur d'autres sites.

Mots clefs : Agriculture urbaine, choix des plantes, irrigation, plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM), systèmes de culture, transformation

Abstract

Since 2016, the "Parisculteurs" calls for projects have been stimulating the creation of urban micro-farms on the roofs of la Métropole du Grand Paris (Grand Paris metropolitan authority). In order to perpetuate their initiatives, the leaders of these projects are looking for cropping systems as autonomous as possible in terms of manpower.
Permapolis, a young urban agriculture association, was awarded the "Parisculteurs 2" prize at two sites in Saint-Denis with the "Aromathèque" project: an urban micro-farm for the production and transformation of perfume, aromatic and medicinal plants (PPAM) to be marketed in a short food supply chains and in a participatory approach.
In order to understand the specific issues involved in the production, processing and marketing of PPAM, a research was carried out on models of peri-urban organic farms. The results were compared with the association's objectives of designing an urban micro-farm on a rooftop that is as autonomous as possible in terms of workforce and water use. Thus, the common thread of the master thesis focuses on the technical and agronomic issues to be considered when designing an urban micro-farm for the production of PPAM on rooftops.
After a literature search, three cropping systems were designed to be adapted to thirty plant species from different environments. Its main characteristics are a substrate that is part of a circular local economy and a cropping system with capillary irrigation.
Then I tried to understand the impact of plant choice and processing methods on the construction of the farm's economic model as well as the challenges of marketing these niche products.
This thesis aims to show a design process based on real hypotheses and constraints in order to spread the project to other sites.

Keywords: urban agriculture, species choice, cropping irrigation system, perfume, aromatic and medicinal plants, processing methods