

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par VESSIER Pierre

Dans le cadre de la dominante d'approfondissement **IEVU** :
Ingénierie des Espaces Végétalisés Urbains - Option Agricultures Urbaines

Le Plan de Maîtrise Sanitaire, outil de gestion des risques dans les micro-fermes urbaines

Application au cas de trois fermes urbaines de la Fosse Sablonnière à Saint Denis et évaluation de son efficacité

Pour l'obtention du : **DIPLOME D'INGÉNIEUR AGRONOME DE L'ENSAT**



Point de vue de la Fosse Sablonnière à Saint-Denis, sur le site du Parti Poétique (Source : Pierre Vessier)

Stage effectué du 05/03/2018 au 05/09/2018

À : EXP'AU, bureau d'expertise en Agricultures Urbaines
16 rue Claude Bernard, 75 231 PARIS 5ème

Enseignante référente : AUBRY Christine

Maître de stage : BARBILLON Anne

Soutenu le : 20/09/2018

Engagement de non plagiat

① Principes

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

② Consignes

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

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

④ Engagement :

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

A Le Kremlin-Bicêtre, le 01/09/2018
Signature :



Cet engagement de non plagiat doit être inséré en début de tous les rapports, dossiers, mémoires.

Table des matières

Table des illustrations.....	7
Glossaire :.....	8
Introduction :.....	9
I) Le Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS), un outil choisi et développé par le programme REFUGE pour gérer les risques dans les fermes urbaines.....	11
11) Le PMS, un outil pressenti pour gérer les risques dans les fermes urbaines pilotes de REFUGE.....	11
111) Le programme REFUGE : Risques en Fermes Urbaines – Gestion et Evaluation	11
1111) L'origine de REFUGE.....	11
1112) La démarche employée par REFUGE.....	11
112) Le PMS, un outil de la législation française conçu pour gérer les risques dans le secteur agroalimentaire.....	12
12) L'adaptation du PMS au contexte de l'agriculture urbaine : un travail entrepris mais non finalisé.....	15
13) Un cas d'étude propice à la mise en place et au perfectionnement du PMS : les trois micro-fermes de Saint-Denis	18
II) La méthodologie employée	21
21) L'élaboration des entretiens semi-directifs pour comprendre le contexte, le fonctionnement et la perception initiale des risques des fermes	22
22) L'amélioration et la consolidation du PMS pour produire un document générique adapté au contexte de l'agriculture urbaine.....	23
23) La mise en place du PMS dans les fermes et l'évaluation de son efficacité.....	24
24) La gestion de projet - Diagramme de Gantt.....	25
III) Pertinence et efficacité du PMS : un document qui répond aux problématiques rencontrées dans les fermes	27
31) Présentation, caractérisation et fonctionnement des fermes de Saint-Denis : trois structures bien distinctes réunies sur un même territoire.....	27
311) Territoires, une petite association d'insertion bien ancrée dans son milieu.....	27
312) La ferme ouverte de Gally, une structure récente à visée productive	28
313) Le Parti Poétique, une association dynamique et engagée cherchant à recréer du lien entre les habitants et la nature	28
32) Le contenu du PMS.....	31
33) Les changements opérés suite à la mise en place du PMS et les engagements des fermes.....	34
331) Les modifications effectuées et liées à la mise en place du PMS	35
332) Les engagements des fermes pour l'avenir.....	36
34) Les limites du PMS	38

341) Des mesures difficiles à mettre en place	38
342) Un dispositif ne répondant pas entièrement à toutes les formes d'agriculture urbaine	38
IV) L'avenir du PMS : accompagnement, mise en place et suivi	40
41) Accompagner les fermes : une nécessité pour mettre en place et pérenniser les mesures de gestion	40
411) La nécessité d'accompagner les fermes pour mettre en place le PMS	40
4111) Le PMS, un outil conséquent	40
4112) Le manque de temps des acteurs	40
4113) La perception partielle et limitée des risques par les dirigeants	41
412) Accompagnement effectué au cours du stage et retour des dirigeants	42
42) Propositions pour pérenniser le dispositif	43
421) Retours sur le travail effectué	43
422) Proposition d'un protocole de mise en place du PMS sur le terrain	45
4221) Protocole Année N	46
4222) Protocole de suivi	47
423) Qualités du responsable PMS	48
424) Suggestions d'organismes susceptibles de prendre en charge le responsable PMS	49
425) Estimation du nombre de postes nécessaires	49
43) Perspectives	50
Conclusion	52
Bibliographie :	54
Annexes	58

Table des illustrations

Figure 1 : Représentation du PMS sous forme pyramidale.....	14
Figure 2 : Capacité d'accumulation des légumes en ETM	21
Figure 3 : Diagramme de GANTT	26
Tableau 1 : Récapitulatif des fiches de bonnes pratiques d'hygiène.....	16
Tableau 2 : Récapitulatif des fiches de bonnes pratiques agricoles.....	16
Tableau 3 : Format de tableau développé dans le plan HACCP	17
Tableau 4 : Processus de production générique en agriculture urbaine	17
Tableau 5 : Tableau récapitulatif des caractéristiques générales des fermes.....	30
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des cultures, des productions et des ventes des fermes	30
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des pratiques agricoles des fermes	30
Tableau 8 : Evolution du contenu des fiches BPH.....	32
Tableau 9 : Evolution du contenu des fiches BPA	33
Tableau 10 : Evolution des étapes pour mettre en œuvre le plan HACCP.....	33
Tableau 11: Evolution du contenu des fiches traçabilité.....	34
Tableau 12 : Mesures prioritaires identifiées et leur concrétisation.....	35
Tableau 13 : Efficacité estimée du PMS suivant la typologie des fermes.....	39
Tableau 14 : Suivi des préconisations des fermes	42
Tableau 15 : Propos recueillis lors de l'entretien final	43
Tableau 16 : Estimation des résultats du travail effectué au cours de mon stage.....	44
Tableau 17 : Membres suggérés pour le remplissage des fiches techniques.....	45
Tableau 18 : Protocole suggéré pour la mise en place du PMS lors de la première année	46
Tableau 19 : Protocole de suivi (année N+1)	48
Tableau 20 : Protocole de suivi (année N+2)	48
Tableau 21 : Estimation du temps nécessaire à la mise en place d'un PMS sur une ferme.....	50

Glossaire :

AB : Agriculture Biologique

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AFAUP : Association Française d'Agriculture Urbaine Professionnelle

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène

BRF : Bois Raméal Fragmenté

CCP : Critical Control Point, Point Critique de Contrôle en français

CETA : Centres d'Etudes Techniques Agricoles

CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

DDPP : Direction Départementale de la Protection des Populations

DRIAAF : Direction Régionale Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ETM : Eléments-Traces Métalliques

EV : Espace Vert

GBPH : Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène

GVA : Groupement de Vulgarisation Agricole

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

PRP : Programme Pré-requis

PRPo : Programme Pré-requis opérationnel

REFUGE : Risques En Fermes Urbaines - Gestion et Evaluation

SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural

SARL : Société Agricole à Responsabilités Limitées

SAU : Surface Agricole Utile

Introduction :

Depuis le début des années 2000, l'agriculture urbaine connaît un regain d'intérêt dans les grandes villes, en France, comme à l'étranger (Aubry, 2010). D'après Moustier et Mbaye (1999), cette dernière se définit comme *"l'agriculture localisée dans la ville et à sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et non agricole des ressources, l'alternative ouvrant sur des concurrences, mais également sur des complémentarités entre ces usages"*. Il peut donc s'agir d'une agriculture professionnelle ou non, qui se localise au cœur même des villes ou en périphérie, et qui peut revêtir des formes diverses, de la traditionnelle culture en plein champ, en passant par la culture sur les toits, jusqu'aux systèmes "indoor".

L'agriculture urbaine est également caractérisée par la notion de multifonctionnalité (Bellows, Brown, 1996 ; Duchemin et al., 2008), concept qui souligne le fait qu'elle ne se résume pas à la simple production d'aliments ou de fibres, mais qu'elle englobe également les fonctions sociales, environnementales et économiques, s'inscrivant à ce titre pleinement dans le caractère multifactoriel du développement durable. En effet, en plus de la fonction alimentaire d'approvisionnement, l'agriculture urbaine apporte des fonctions économiques et sociales, en créant des emplois directs et indirects ; environnementales en luttant contre les îlots de chaleur urbain, en régulant les eaux pluviales, en valorisant les déchets urbains ou encore en contribuant à la dynamique de la biodiversité ; paysagère en améliorant la qualité et le cadre de vie de ses habitants ; pédagogique et récréative en étant un support pour l'apprentissage et étant créatrice de liens, etc.

Dans le contexte d'urbanisation croissante que l'on connaît aujourd'hui, de nombreux acteurs sont ainsi très intéressés par l'intégration de l'agriculture urbaine dans leurs projets d'aménagement. Pourtant, malgré les importants bénéfices que procure la multifonctionnalité de l'agriculture urbaine, des préoccupations grandissantes font aujourd'hui surface, notamment en ce qui concerne la qualité sanitaire des produits issus de cette agriculture (Aubry et al., 2014 ; Beaudalet, 2015). En effet, cette qualité reste sous l'emprise de la pollution de l'environnement urbain, notamment de l'eau (Mbaye, Moustier, 2000 ; Fuhrmann et al., 2016), mais également des sols (Amar-Klemesu, 2000) et de l'air. En particulier, la contamination des sols par les éléments-traces métalliques (ETM), ou métaux lourds, constitue une problématique majeure, comme le soulignent de nombreuses études (Saumel et al., 2012 ; Ferry et al., 2015, Grard et al., 2015). Ces ETM peuvent en effet avoir des effets néfastes sur la santé humaine, comme des cancers, des atteintes au niveau du système nerveux ou des dysfonctionnement des organes (Duruibe et al., 2007 ; Liu et al., 2013), notamment par la consommation directe de légumes contaminés, mais également par l'ingestion de sol lors des pratiques culturales (Huarong et al., 2012).

Face à ces importants enjeux internationaux, la recherche reste encore mal armée. En effet, en ce qui concerne les risques chimiques liés aux ETM, force est de constater que les projets de recherche axent avant tout leur travail sur les méthodes d'évaluation des risques et bien moins sur la gestion de ces risques (Pelfrène et al., 2012 ; Schwartz, 2013). A Paris, afin de pouvoir mieux caractériser l'impact de la présence de polluants dans les sols et apporter des réponses aux interrogations des acteurs, l'équipe de recherche d'AgroParisTech "Agricultures Urbaines" du département de l'INRA SAD-APT et l'UMR GENIAL ont en 2016 créé un projet pluridisciplinaire intitulé REFUGE : Risques en Fermes Urbaines - Gestion et Evaluation. Ce programme a permis de développer une méthodologie générale prenant en compte les caractéristiques spécifiques de chaque projet d'agriculture urbaine. Après une première étape d'évaluation des risques sanitaires, la méthodologie propose de les gérer via l'établissement d'un Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS). Le PMS est un outil conçu pour assurer l'hygiène et la sécurité

sanitaire des denrées alimentaires vis à vis des dangers physiques, biologiques et chimiques. Largement utilisé dans le secteur de l'agroalimentaire, il a pour vocation de gérer les risques sanitaires dans les exploitations agricoles, en assurant le respect de la réglementation sanitaire existante, notamment les règlements CE 178/2002 et CE 852/2004, relatifs aux principes généraux et aux prescriptions générales de la législation alimentaire, et à l'hygiène des denrées alimentaires.

Dans le cadre de mon stage, j'ai hérité d'un PMS adapté à l'agriculture urbaine, développé par l'équipe REFUGE, mais encore inachevé. J'ai donc été amené à le reprendre en main, à l'améliorer et à le consolider afin de le tester en le mettant en place sur un cas d'étude bien spécifique, celui des trois micro-fermes de la Fosse Sablonnière à Saint-Denis. En effet, l'association Territoires, la ferme ouverte de Gally et l'association Parti Poétique sont implantées au cœur d'un tissu urbain dense, et sont sujets à des problématiques de contamination des sols aux ETM, notamment au plomb. Sur la base de ce cas d'étude, j'ai ensuite cherché à évaluer la pertinence de la mise en place d'un tel dispositif pour gérer les risques sanitaires, ainsi que les moyens à mettre en place pour pérenniser son application dans le temps.

Dans ce mémoire, nous chercherons ainsi à répondre aux questions suivantes : le PMS est-il un outil efficace pour gérer les risques sanitaires dans les fermes urbaines ? Comment le mettre en place dans les fermes ? Quels sont les freins et les leviers à son application dans les fermes ? Quelles sont les enjeux de la pérennisation de l'application des mesures de gestion dans les fermes ?

Pour cela, nous nous attacherons tout d'abord au contexte dans lequel s'est inscrit ce stage, en s'intéressant notamment au choix de l'outil de gestion des risques que constitue le PMS, de manière à comprendre les présupposés de départ et les particularités de l'étude. Puis, nous nous focaliserons sur la méthodologie employée pour répondre aux questions précédemment soulevées. Tout en présentant les caractéristiques des fermes pilotes de l'étude et l'application du PMS qui a été menée dans chacune d'elles, nous chercherons à évaluer la pertinence et l'efficacité d'un tel dispositif afin de mettre en lumière les freins et les leviers à son application. Enfin, nous nous interrogerons sur l'avenir du PMS et nous proposerons des pistes concrètes pour pérenniser l'application des mesures de gestion.

I) Le Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS), un outil choisi et développé par le programme REFUGE pour gérer les risques dans les fermes urbaines

11) Le PMS, un outil pressenti pour gérer les risques dans les fermes urbaines pilotes de REFUGE

111) Le programme REFUGE : Risques en Fermes Urbaines – Gestion et Evaluation

1111) L'origine de REFUGE

En 2015, dans le cadre de la mission de recherche portant sur les modèles de fonctionnement des micro-fermes urbaines, menée par l'équipe "Agricultures Urbaines" et réalisée par Anne-Cécile Daniel, des analyses de sol ont été effectuées dans 6 micro-fermes urbaines franciliennes. Les résultats ont alors révélé des problématiques de contamination des sols en métaux lourds sur trois de ces micro-fermes : la ferme du Bonheur à Nanterre, les jardins du cœur à Montreuil et la Recyclerie à Paris.

Face au caractère démuné des acteurs de terrain, et grâce au soutien de la direction scientifique d'AgroParisTech, le programme de recherche REFUGE a vu le jour. Il regroupe des chercheurs de disciplines variées recouvrant les domaines de l'agronomie, la pédologie, la chimie analytique, la gestion des risques et le droit de l'environnement et de l'alimentation. Ce programme constitue un programme de recherche participatif, en lien étroit avec les acteurs de terrain (collectivités, associations, etc) pour évaluer et gérer les risques associés à la présence d'ETM dans les sols des sites occupés par les micro-fermes urbaines.

Note : Contamination et pollution sont deux notions qu'il convient de distinguer. D'après l'Académie des Sciences (1998), la contamination correspond à la présence de substances présentant un danger, à des concentrations anormales, suite à des activités humaines, dans un milieu donné. La pollution, quant à elle, est une contamination qui est susceptible de générer un risque, ou une nuisance pour l'environnement ou les êtres vivants. Le terme contamination est donc employé lorsqu'aucun effet négatif n'a encore été observé, le terme pollution étant employé dans le cas inverse.

1112) La démarche employée par REFUGE

La démarche développée par REFUGE s'appuie sur le règlement européen CEE 178/2002 relatif aux principes généraux et aux prescriptions générales de la législation alimentaire :

- la caractérisation du danger pour évaluer les risques
- l'élaboration d'un Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS) pour gérer les risques
- la communication sur les risques auprès du public concerné (usagers, visiteurs, consommateurs, etc)

Sur la base de ce modèle, le programme REFUGE propose une approche intégrée et site-spécifique qui consiste en :

- (i) l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)

- (ii) puis à la gestion de ces risques sur la base des résultats de cette EQRS via l'élaboration d'un Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS),
- (iii) et enfin à la communication sur ces risques.

Cette démarche est d'ailleurs consultable depuis le 28 août 2018 sur le site de l'INRA (Frinault, 2018).

(i) La caractérisation du danger par l'EQRS

Dans sa méthodologie, REFUGE propose tout d'abord d'identifier les dangers sur la base d'une étude documentaire et historique de l'usage du site identifié de manière à cibler les contaminants à identifier. Ensuite, les dangers sont caractérisés par la réalisation d'analyses de sol et des légumes récoltés. De nombreux paramètres incluant la mobilité et la biodisponibilité des métaux, la nature des ETM et des végétaux sont pris en compte lors de cette étape. Puis, REFUGE propose d'identifier les profils de personnes fréquentant le site, en recueillant des informations liées à l'âge, à la fréquence de passage, de consommation des légumes par exemple, afin d'estimer l'exposition de l'ensemble des usagers du site et d'établir des scénarii d'exposition fidèles à la réalité. Enfin, les risques sont quantifiés pour chacun de ces scénarii en utilisant l'outil EQRS, se fixant sur l'exposition liée à l'ingestion de sol et de poussières et à la consommation de légumes, les deux principales voies d'exposition identifiées. Le calcul de l'EQRS apporte des éléments quantitatifs, pour chaque ETM et chaque voie d'exposition, qui permettent de juger de l'importance des risques.

REFUGE se base sur la définition du risque telle qu'elle a été établie dans le cadre de l'article 3 du règlement CE 178/2002 du "Paquet Hygiène". Ainsi, le risque se définit comme "une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger". Le risque, dans le contexte dans lequel nous nous trouvons, est donc une fonction de la concentration des éléments-traces métalliques et du temps d'exposition à ces métaux. Ces deux composantes sont en effet les deux facteurs majeurs du danger, comme le souligne le programme REFUGE dans sa méthodologie d'évaluation des risques.

(ii) La gestion des dangers par le PMS

Après avoir évalué le danger, REFUGE propose de mettre en place des mesures de gestion adaptées à l'ampleur du risque ainsi qu'au fonctionnement des fermes, sur la base des résultats de l'EQRS. Cette étape passe par la mise en place du PMS. Ce document, largement utilisé aujourd'hui dans le secteur de l'agroalimentaire, propose différentes mesures pour gérer les risques dans les fermes, et ce à chaque étape de leur processus de production. Le détail de son contenu sera explicité dans la suite du mémoire.

(iii) La communication sur les risques

La dernière étape de la méthodologie consiste à communiquer auprès des partenaires de manière à ce qu'ils comprennent la démarche entreprise, les résultats et les mesures de gestion préconisées. Ceci passe par exemple par l'organisation de conférences mais également par la mise en place de panneaux explicatifs, de visuels, de flyers, et bientôt par des formations.

[112\) Le PMS, un outil de la législation française conçu pour gérer les risques dans le secteur agroalimentaire](#)

Comme on a pu le comprendre, le PMS est un outil qui a été choisi par le programme REFUGE pour être mis en place dans les trois fermes pilotes de la ville de Saint-Denis, afin de gérer les risques qui existent sur ce territoire, notamment en termes d'ETM.

Cet outil est un dispositif français qui vise à répondre aux exigences du "Paquet Hygiène", document visant à fixer des exigences communes aux pays membres de l'Union Européenne en termes d'hygiène des denrées alimentaires. Six règlements européens le composent :

- le règlement CE 178/2002, relatif aux principes généraux et aux prescriptions générales de la législation alimentaire, aussi dénommé "Food Law", et qui a donné naissance aux cinq autres textes
- le règlement CE 852/2004, relatif à l'hygiène des denrées alimentaires
- le règlement CE 853/2004 relatif aux règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées animales
- le règlement CE 854/2004 relatif aux règles spécifiques d'organisation des contrôles concernant les produits d'origine animale et destinés à la consommation humaine
- le règlement CE 882/2004 relatif aux règles d'organisation des contrôles officiels
- le règlement CE 1831/2003 relatifs aux exigences en matière d'hygiène des aliments destinés aux animaux

Ce "Paquet Hygiène", entré en vigueur le 1er janvier 2006, concerne l'ensemble de la filière agroalimentaire, de la "fourche à la fourchette", c'est à dire de la production primaire jusqu'au consommateur. L'objectif est ainsi de soumettre l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire aux mêmes exigences, en rendant les professionnels responsables et en optimisant les contrôles sanitaires. En effet, comme le stipule l'article 14 du règlement CE 178/2002, les acteurs de la filière ont pour obligation de mettre sur le marché des denrées qualifiées de sûres et saines pour la santé humaine.

A l'échelle de la France, le PMS est le document qui a été développé pour mettre en œuvre les exigences du "Paquet Hygiène", afin d'assurer hygiène et sécurité sanitaire des productions vis à vis des dangers d'ordre :

- biologique : bactéries, virus, champignons, allergènes, OGM, parasites, etc.
- chimique : produits toxiques, pesticides, éléments-traces métalliques, anabolisants, etc.
- physique : présence de corps étrangers (verre, bois, cailloux), radiations, etc.

Pour cela, le Plan de Maîtrise Sanitaire se structure en trois parties distinctes comprenant plusieurs documents relatifs aux bonnes pratiques d'hygiène, au plan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) et au volet traçabilité.

Les fiches de bonnes pratiques d'hygiène :

Les bonnes pratiques d'hygiène correspondent aux mesures de base devant être mises en place par les professionnels afin de garantir la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires. Parmi ces documents figurent des éléments concernant le personnel, la maintenance des matériels et des locaux, les procédures de travail, le plan de lutte contre les espèces nuisibles, l'approvisionnement en eau, la maîtrise des températures ainsi que les contrôles lors de la réception et de l'expédition de produits.

Le plan HACCP :

Le plan HACCP correspond à la partie théorique du PMS. Il s'agit d'une méthode, d'un outil de travail (et donc pas d'une norme), visant à analyser l'ensemble des risques biologique, chimique et physique et leurs mesures de maîtrise, à chaque étape du processus de production. Le plan HACCP peut également être défini comme un système de gestion à long terme, le principe d'amélioration continue de l'outil étant inclus au sein de la méthode.

Plus concrètement, le plan HACCP est un système qui identifie, analyse, évalue et maîtrise les dangers susceptibles d'intervenir au cours d'un processus de production, afin d'assurer la sécurité des aliments et donc la santé humaine.

La traçabilité :

La traçabilité, obligation légale comme le précise le règlement CE 178/2002, est définie par la norme ISO 8402 comme une "aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité au moyen d'identifications enregistrées". Le volet traçabilité doit ainsi décrire l'origine et les caractéristiques de chacun des produits qui entrent et qui sortent de la chaîne de production (traçabilité amont et aval). Il convient également de mettre en place des procédures de gestion des produits qui pourraient être non conformes, à travers des procédures de retrait, de rappel ou des notifications auprès des autorités.

Comme on peut le voir sur la **figure 1** ci-dessous, le PMS a été schématisé sous forme de pyramide par les autorités françaises, soulignant l'importance des fiches de bonnes pratiques d'hygiène pour assurer l'hygiène des denrées alimentaires.

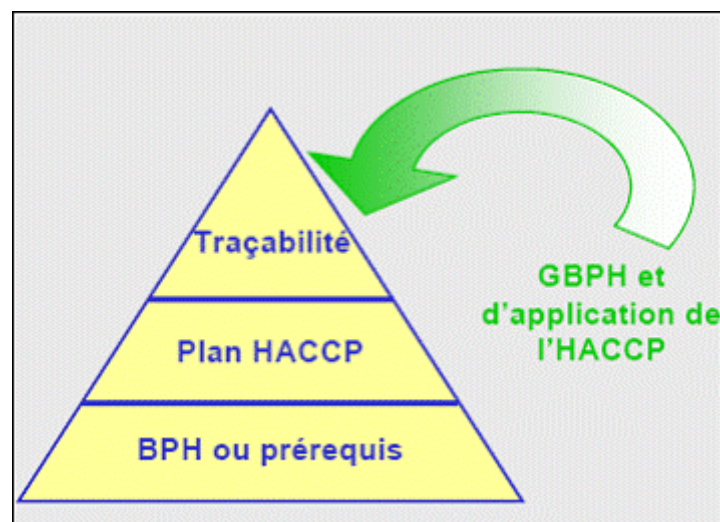


Figure 1 : Représentation du PMS sous forme pyramidale (Source : schéma issu de la fiche "Plan de maîtrise sanitaire" de l'ancien Ministère de l'Agriculture et de la Pêche) (GBPH : Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène)

Le PMS, aux vues de son origine et son contenu, a ainsi été choisi par le programme REFUGE pour gérer les risques dans le contexte de l'agriculture urbaine. Bien que le programme de recherche se focalise initialement sur les risques chimiques, l'ambition de la mise en place du PMS est de s'intéresser à la sécurité sanitaire dans son ensemble, et donc d'intégrer les risques biologiques et chimiques, afin d'aider tous les porteurs de projets à respecter le "Paquet Hygiène".

Il est à noter que la réglementation communautaire n'impose pas aujourd'hui la mise en place d'un PMS pour le secteur de la production primaire dans le cadre de l'agriculture urbaine. Son application est donc volontaire.

Cependant, le PMS en tant que tel n'est pas adapté au contexte de l'agriculture urbaine. REFUGE s'est donc intéressé à cette démarche inédite. Le PMS développé par REFUGE cherche avant tout à anticiper la réglementation française en matière d'hygiène, et à gérer les risques dans les fermes. L'objectif final serait d'obtenir une reconnaissance de ce document auprès des autorités compétentes, comme l'ADEME, la DRIAFF ou les ministères.

12) L'adaptation du PMS au contexte de l'agriculture urbaine : un travail entrepris mais non finalisé

L'adaptation du PMS au contexte de l'agriculture urbaine représente un travail conséquent, qui a débuté dès mai 2016. En effet, précédemment, trois stagiaires, encadrées par Anne-Cécile Daniel au sein de l'équipe, ont déjà effectué un travail de recherche afin de construire et mettre en place le PMS. Alice Bosch a été la première stagiaire à poser les bases de la méthodologie REFUGE et du contenu du PMS, accompagnée par un groupe d'étudiants du master ALISée (Management des risques sanitaires, alimentaires et environnementaux) d'AgroParisTech. Sur la base de son travail, Pauline Clairand s'est chargée d'élaborer la trame et le contenu du PMS adapté au contexte des fermes urbaines franciliennes. Ensuite, Laura Bessouat, a notamment contribué à la mise en place du PMS, consécutivement au travail de Pauline Clairand, sur trois fermes urbaines : la Recyclerie à Paris, la ferme du Bonheur à Nanterre et la ferme de Mouloux à Montreuil. Des étudiants de l'école d'AgroParisTech de la spécialisation SSMAQ (Management de la qualité, sécurité sanitaire et prévention des risques) ont également contribué à la construction du PMS adapté à l'agriculture urbaine, notamment par la création de documents spécifiques aux risques biologiques et microbiologiques. L'ensemble de ces travaux ont été accompagné, suivi et validé par l'équipe REFUGE.

J'ai eu l'opportunité de rencontrer Pauline Clairand et Laura Bessouat, avec Anne Barbillon, lors d'une réunion que j'ai organisée. Cet échange m'a permis de bien saisir l'optique de leur démarche ainsi que leurs travaux.

La trame du Plan de Maîtrise Sanitaire, adaptée au contexte de l'agriculture urbaine, s'est ainsi largement inspirée de la structure du PMS tel qu'elle a été établie par la réglementation communautaire et française. La structuration générale a été conservée en trois parties comprenant fiches de bonnes pratiques, plan HACCP et volet traçabilité. Une distinction claire entre deux catégories de fiches de bonnes pratiques : les fiches de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les fiches de bonnes pratiques agricoles (BPA) a été apportée par l'équipe REFUGE. L'établissement de ces fiches a nécessité un travail important pour qu'elles répondent aux normes alimentaires du Codex Alimentarius, établies à l'échelle internationale.

Pour rappel, les fiches de **BPH** ont été conçues afin d'assurer la mise sur le marché de produits alimentaires propres à la consommation humaine. C'est cette notion de garantie de l'hygiène des produits alimentaires issus de l'agriculture urbaine qui a été conservée dans les BPH. Pour cela, le guide de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) et d'application des principes de l'HACCP pour les fruits et les légumes frais et non transformés, principaux produits de l'agriculture urbaine, publié en 2012 par le CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes) a été utilisé. Les BPH, inspirées du GBPH et adaptées à l'agriculture urbaine se présentent ainsi de la manière suivante :

Tableau 1 : Récapitulatif des fiches de bonnes pratiques d'hygiène

Fiche	Titre	Points clés du contenu de la fiche
Fiche 1	Environnement d'implantation de la parcelle	Description de l'historique de la parcelle Recensement des dangers potentiels
Fiche 2	Conception et installation des locaux	Respect du principe de "marche en avant" Plan de la ferme et circuit suivi par les produits Plan des installations sanitaires Délimitation des zones à usage distinct
Fiche 3	Entretien sanitaire des installations et des locaux	Plan de lutte contre les nuisibles Programme de nettoyage et de désinfection des locaux
Fiche 4	Approvisionnement en eau et gestion des déchets	Éléments à respecter pour l'utilisation de l'eau et l'élimination des déchets Bonnes pratiques de compostage
Fiche 5	Le personnel, la clientèle et les visiteurs	Formation générale à l'hygiène et formations spécifiques Rappel des consignes d'hygiène
Fiche 6	Le transport et l'entreposage	Éléments à respecter lors du stockage et le transport des produits

Chaque fiche se structure de la même manière. Une première partie est consacrée aux éléments qu'il est nécessaire de connaître et de mettre en place dans les fermes urbaines, avec un ordre de priorisation et parfois des perspectives pour aller plus loin dans la démarche. Une deuxième partie correspond aux checklists, de manière à suivre l'évolution de la mise en place des mesures de gestion. Enfin, une dernière partie est composée d'annexes, apportant des informations complémentaires aux structures.

Les **BPA**, issues de la *Directive Nitrates* à l'échelle européenne et du *décret numéro 93-1038* et de *l'Arrêté du 22 novembre 1993* à l'échelle française, se positionnent dans une optique de protection de l'environnement et de développement durable. Elles s'orientent elles aussi vers la sécurité sanitaire des aliments en vue de leur commercialisation mais également vers la sécurité sanitaire des travailleurs lors du processus de production. L'équipe REFUGE a alors fait le choix de les structurer différemment des fiches de BPH. Des préconisations techniques globales de bonnes pratiques sont d'abord mises en avant, puis des recommandations spécifiques liées aux risques chimiques sont explicitées, et les bases réglementaires sur lesquelles elles s'appuient sont précisées. Puis, comme pour les fiches de BPH, figurent des checklists et annexes. Le **tableau 2** ci-dessous récapitule l'ensemble des fiches de BPA.

Tableau 2 : Récapitulatif des fiches de bonnes pratiques agricoles

Fiche	Titre	Points clés du contenu de la fiche
Fiche 1	La gestion des sols	Résultats des analyses de sol Pratiques agricoles conseillées Plan de rotation des cultures Plan de fertilisation
Fiche 2	Gestion de l'eau et de l'irrigation	Optimisation de l'utilisation de la ressource en eau
Fiche 3	Production végétale	Choix des végétaux en fonction de leur capacité à accumuler les ETM Préconisations sur les systèmes de culture Lavage des outils
Fiche 4	Protection des cultures	Raisonnement des apports Plan de fertilisation des cultures
Fiche 5	Récolte et stockage	Consignes à respecter lors de la récolte et du stockage des produits
Fiche 6	Bien-être, santé et sécurité des humains	Bonnes pratiques à respecter sur la ferme

Ainsi, les fiches BPA permettent d'accéder à des préconisations techniques globales ainsi qu'à des recommandations plus spécifiques à la présence d'ETM, alors que les fiches BPH s'orientent

d'avantage vers l'apport de connaissances en matière d'hygiène. Les mesures qui y sont explicitées constituent une base pour l'établissement du plan HACCP.

Le **plan HACCP**, adapté au contexte de l'agriculture urbaine, recense l'ensemble des dangers qui sont susceptibles d'intervenir sur la ferme, et ce à chaque étape du processus de production. Les étapes proposées par l'HACCP classique, afin de mettre en place l'outil, ont été intégralement conservées. Sans entrer dans les détails, elles ont pour vocation de remplir, pour chaque étape du processus de production, un **tableau** de synthèse qui se présente de la manière suivante :

Tableau 3 : Format de tableau développé dans le plan HACCP

Type de danger (potentiel, introduit, contrôlé ou augmenté à cette étape)	Analyse du danger	Le danger est-il susceptible de se produire ? Pourquoi ?	Cette étape est-elle un PRPo ?	Seuils/Limites critiques	Notation du danger	Mesures de maîtrise		Procédures de surveillance	Mesures correctives	Enregistrement / Documents
						Titre global des mesures de maîtrise des risques	Référence Fiche(s) BPH ou BPA à respecter			
Biologique										
Chimique – éléments toxiques : ETM										
Physique – corps étrangers : cailloux, débris de verre ou de métal (fer), résidus d'emballage, de contenants type palox ou palette										

Une version en format paysage est présentée en **annexe 1**. Un processus de production générique, spécifique aux micro-fermes urbaines, a également été conçu dans le cadre du programme REFUGE. Celui-ci comporte 11 étapes, et a été lui aussi élaboré à partir du guide de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) et d'application des principes de l'HACCP du CTIFL. Le **tableau** ci-dessous récapitule l'ensemble des étapes proposées et le détail est consultable en **annexe 2**.

Tableau 4 : Processus de production générique en agriculture urbaine

Etape	Intitulé
1	Choix de la parcelle
2	Récupération, transport et réception des intrants
3	Processus de compostage et stockage des intrants
4	Culture de jeunes plants
5	Préparation des sols et substrats
6	Mise en place de la culture
7	Conduite de la culture
8	Récolte
9	Stockage
10	Transport
11	Consommation

On obtient ainsi 11 tableaux présentant le type de danger suivi de son analyse, des colonnes avec des questions facilitant l'élaboration du plan HACCP, la notation du danger de 0 (absence de danger) à 3 (danger le plus élevé), ainsi que les mesures de maîtrise et les documents à hiérarchiser. Ce travail permet de distinguer les dangers qui relèvent simplement de l'application de bonnes pratiques pour être maîtrisés, qui constituent les "programmes pré-requis" (PRP) de ceux qui nécessitent la mise en place nouvelles mesures. On parle alors dans ce second cas de "programmes pré-requis opérationnels"

(PRPo) ou de "point critique" (CCP) selon l'évaluation effectuée. Les seuils et limites critiques sont spécifiques aux CCP, et les procédures de surveillance et les mesures correctives spécifiques aux PRPo et CCP.

Enfin, pour le **volet traçabilité**, la traçabilité amont et la traçabilité aval ont été distinguées. Trois tableaux enregistrant les données issues des fournisseurs et un enregistrant celles des organismes clients ont été proposés. Quatre tableaux composent donc le volet traçabilité : la fiche semences et jeunes plants où figure notamment la date de réception, le nom de chaque produit et le fournisseur ; la fiche compost précisant les types de déchets récupérés ; la fiche terreau/engrais/paille ainsi que la fiche client, enregistrant les produits vendus.

Afin de faciliter le remplissage du PMS, un document plus petit intitulé "Document de fonctionnement du PMS" a été élaboré. Ce classeur contient l'ensemble des éléments à remplir de manière rigoureuse et régulière, afin de répondre aux objectifs du PMS.

J'ai donc hérité d'un PMS déjà pensé et structuré. Néanmoins, il est à noter qu'il s'agit d'un document à ce stade encore incomplet et inachevé. En effet, des données sont manquantes, certaines fiches manquent de cohérence, de clarté et de précisions, certains passages sont difficiles à comprendre, certaines annexes sont précisées mais non rédigées, d'autres sont à créer.

13) Un cas d'étude propice à la mise en place et au perfectionnement du PMS : les trois micro-fermes de Saint-Denis

L'enjeu premier de mon stage est donc de consolider le PMS. Afin qu'il soit bien adapté aux enjeux rencontrés par les fermes franciliennes, l'équipe REFUGE a souhaité qu'il soit appliqué à un cas d'étude concret et ayant besoin d'accompagnement. De cette manière, le document a pu être amélioré, sur la base de retours de terrain, selon les principes de la recherche participative. L'équipe REFUGE s'est ainsi accordée pour accompagner les trois fermes de la Fosse Sablonnière : l'association Territoires, la ferme ouverte de Gally ainsi que l'association Parti Poétique, évoluant dans un contexte singulier, que je vais maintenant présenter.

Une longue histoire de culture maraîchère

Depuis les années 1970, l'espace dénommé "la Fosse Sablonnière", qui s'étend sur 5,8 hectares était cultivé par René Kersanté, dernier maraîcher de la petite couronne parisienne. Ce maraîcher, figure locale à Saint-Denis, a peu à peu transformé son système de culture vers un système modernisé, mécanisé et spécialisé dans la production de salades, radis, épinards, oignons, ciboulette et persil. Avant lui, sa grand-mère, Marie Pelan, cultivait déjà une partie de cet espace qui s'étendait sur 1,5 hectares. Selon les propos de René Kersanté, la Fosse Sablonnière a toujours été un espace maraîcher, et ce depuis 1850. Au fil du temps, les maraîchers qui occupaient ces espaces ont disparu pour laisser place aux bâtiments. L'urbanisation galopante les a peu à peu obligé à quitter leurs espaces implantés au milieu des villes pour se déplacer en périphérie. Cet espace est donc riche d'un historique précieux, et constitue un vestige de ce que les historiens qualifient d'âge d'or du maraîchage parisien. Consciente de la richesse de la Fosse Sablonnière, véritable poumon vert situé au cœur de la ville de Saint-Denis, la ville a décidé de racheter ces terres dès 1983, afin de les préserver et de pérenniser leur vocation agricole. En 1998, elle décide de prélever 2 hectares occupés par René Kersanté pour mettre en place deux nouvelles structures : un espace dédié aux jardins familiaux et un autre pour installer l'association

Territoires, premier objet de notre cas d'étude, pratiquant l'activité de maraîchage biologique en insertion.

Découverte de la contamination du site aux ETM

En 2014, René Kersanté annonce sa volonté de partir à la retraite. La ville de Saint-Denis s'interroge alors sur le devenir de cet espace et mandate la SAFER (Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural) afin de l'accompagner pour trouver de nouveaux repreneurs. Dans un premier temps, la société décide d'évaluer la qualité agronomique du sol en réalisant des analyses de sol. Les résultats sont alors sans appel : les sols sont contaminés aux éléments-traces métalliques (ETM), notamment en plomb et en mercure, mais également en cuivre et en zinc. En effet, les teneurs en plomb dépassent de 3,2 fois en moyenne la valeur seuil définie par la directive européenne 86/278/CEE, utilisée comme référence aujourd'hui. Le mercure, quant à lui, dépasse la valeur seuil établie par cette même directive à hauteur de 1,57 fois en moyenne. La SAFER déconseille alors d'installer une nouvelle activité agricole.

A ce moment, la ville de Saint-Denis se rapproche des chercheurs spécialistes de l'agriculture urbaine d'AgroParisTech et remet en cause certaines conclusions de l'étude de la SAFER. Elle mandate le bureau d'expertise en agriculture urbaine EXP'AU pour évaluer et gérer les risques liés à la présence des ETM. Dès lors, le programme pluridisciplinaire REFUGE s'empare du cas d'étude de la Fosse Sablonnière, et met en place sa méthodologie. L'EQRS conclut alors à un risque avéré mais qui reste cependant maîtrisable, à condition de mettre en place des mesures de gestion, notamment via l'établissement du PMS. L'activité agricole peut donc être poursuivie sur le territoire, sous certaines restrictions (analyses de légumes, préconisations quant aux cultures à privilégier, etc.). Par la suite, en 2017, deux nouvelles structures s'installent sur la Fosse Sablonnière : la ferme ouverte de Gally et l'association Parti Poétique, les deux autres objets de notre cas d'étude.

L'origine de la contamination du site

La terre de couleur noire du terrain de la Fosse Sablonnière révèle déjà les abondants apports en matière organique qui ont été apportés pendant plus d'un siècle et demi de culture maraîchère. L'analyse de sol a en effet révélé une richesse en matière organique de 8,8% en moyenne, teneur considérée comme "très élevée" par le laboratoire d'agronomie de la Mairie de Paris qui a réalisé les analyses de sol dans le cadre de l'étude EXP'AU.

La contamination du site proviendrait ainsi majoritairement des pratiques agricoles anciennes. En effet, l'épandage des boues de la capitale a longtemps été une pratique courante dans l'histoire du maraîchage francilien. Ces boues, riches en matière organiques et fertilisantes, constituées majoritairement de fumier de cheval, venaient largement amender les cultures, et ont grandement contribué à la production légumière. En effet, les boues organiques des rues non pavées étaient reconnues comme d'excellents fertilisants (Sabine Barles, 2017). Malgré cela, elles contenaient également d'autres éléments, comme des cendres de cheminées et de forgerons, des résidus métalliques comme en témoigne l'activité industrielle du nord parisien, ou encore des résidus d'objets du quotidien.

De plus, d'autres sources potentielles de pollution ont pu être identifiées par l'étude EXP'AU. La présence d'anciennes activités industrielles à proximité du site, comme les poudrettes et un abattoir, ainsi que des activités encore en fonctionnement aujourd'hui, comme la station Total, ont pu impacter le site. Les dépôts atmosphériques, notamment dus au trafic routier le long de l'avenue Stalingrad, ont également pu contribuer à la pollution du site. Les pratiques agricoles, de par l'utilisation de produits

phytosanitaires, parfois composés de métaux lourds, ont pu elles aussi accentuer la charge des sols. Enfin, les dépôts atmosphériques liés à la présence de l'aéroport Paris Le Bourget, situé à 7 kilomètres, peuvent constituer une dernière piste d'explication de l'origine de la contamination du site.

Les risques spécifiques liés à ces métaux

➤ Le Plomb (Pb)

Le plomb perturbe notamment le système nerveux et le système cardiovasculaire, et peut même avoir des effets à de faibles concentrations, notamment chez l'enfant. Il s'agit d'un élément qualifié de toxique cumulatif, ce qui signifie qu'il s'accumule dans les os ou d'autres organes avant d'être relargué dans le corps plus tard.

Le plomb est un élément considéré comme peu mobile dans les sols, et présente beaucoup d'affinités avec les argiles. Ainsi, un pH neutre voir légèrement basique ainsi qu'un important taux de matière organique limitent grandement son absorption par les végétaux. Néanmoins, la majorité des légumes-feuilles, des légumes-racines et des aromates sont considérés comme fortement accumulatrices de ce métal.

➤ Le Mercure (Hg)

Le mercure, sous sa forme organique, est classé comme cancérigène probable et a un effet tératogène, ce qui signifie qu'il peut provoquer des malformations du fœtus. Il a pour cibles privilégiées les reins et le système nerveux, pouvant provoquer des dommages cérébraux et des troubles neurologiques.

Le mercure organique est un élément plutôt disponible dans les sols et est de plus volatil. La volatilisation est d'autant plus faible que le taux de matière organique contenue dans les sols est important. Le mercure est ainsi plus susceptible d'être absorbé par les végétaux par les parties aériennes, les légumes-feuilles et les aromates sont donc davantage susceptibles d'être contaminés.

➤ Le Cuivre et le Zinc :

Le cuivre et le zinc sont des oligo-éléments : ils sont essentiels au fonctionnement de notre corps. Cependant, un excès de ces métaux peut conduire à des problèmes de santé.

Le cuivre, en trop grande quantité devient toxique, et peut générer des troubles hépatiques ou induire une anémie. Il est notamment apporté par la bouillie bordelaise et est principalement absorbé par les légumes-racines. Un pH neutre voir légèrement basique le rend peu disponible dans le sol.

De son côté, le zinc peut provoquer des problèmes d'ordre gastro-intestinaux. Il s'accumule préférentiellement dans les légumes-feuilles et les légumes-racines, et ce d'autant plus que le pH est faible.

La **figure** ci-dessous récapitule les capacités d'accumulation des légumes par grande famille de plantes. Selon un gradient de concentration en polluants, on retrouve à gauche les légumes les moins accumulateurs et à droite les plus accumulateurs.

PLANTES POTAGERES & ACCUMULATION DES CONTAMINANTS

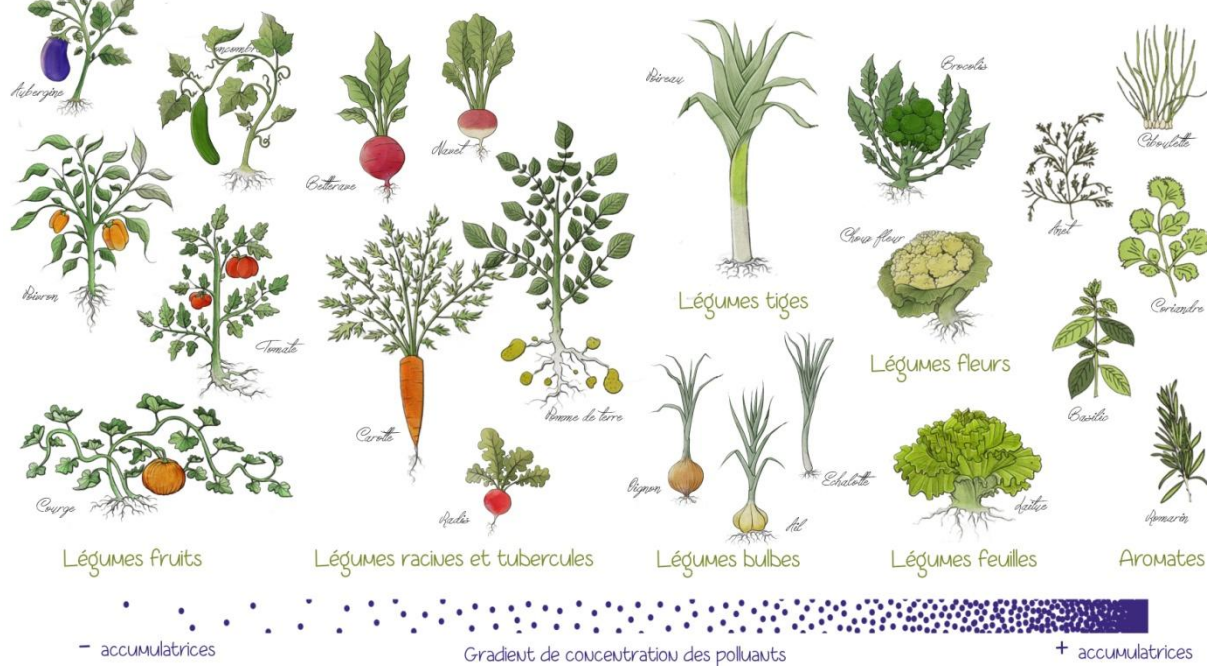


Figure 2 : Capacité d'accumulation des légumes en ETM (Source : Laura Bessouat)

Les voies d'exposition à ces métaux sont de trois ordres : voie orale, voie respiratoire et voie cutanée. Le risque peut provenir de l'ingestion de légumes contaminés, de l'ingestion de sol ou de poussières, via le contact sol/main/bouche, mais également de l'inhalation de poussière. Le risque provenant du contact dermique est quant à lui toujours difficilement quantifiable et est considéré comme limité.

On comprend ainsi que ce territoire cumule de nombreux enjeux de taille. En effet, il reste le dernier vestige de l'histoire du maraîchage francilien et constitue une richesse incroyable pour la ville et ses habitants : plus de 5 hectares de terres agricoles au cœur d'un espace densément construit. Cependant, les risques sanitaires hérités des pratiques agricoles anciennes sont réels et nécessitent la mise en place de mesures de gestion. Le territoire a donc grand besoin d'être accompagné et constitue ainsi un cadre d'étude propice à la mise en place du PMS.

II) La méthodologie employée

Cette partie a pour vocation d'exposer ma méthodologie afin de répondre aux questions suivantes, qui ont été présentées en introduction :

- Le PMS est-il un outil efficace pour gérer les risques sanitaires dans les fermes urbaines ?
- Comment le mettre en place dans les fermes ?
- Quels sont les freins et les leviers à son application dans les fermes ?
- Quels sont les enjeux de la pérennisation de l'application des mesures de gestion dans les fermes ?

Tout d'abord, afin de comprendre le contexte dans lequel se trouvaient les fermes, de cerner leur fonctionnement et leur perception initiale des risques, j'ai réalisé des entretiens semi-directifs avec les dirigeants de chacune d'entre elles. Sur la base de ces entretiens préliminaires et des observations effectuées sur le terrain, j'ai cherché à améliorer et consolider le PMS, étant encore inachevé au début de mon stage. Après cette étape, j'ai cherché à développer une méthodologie pour le mettre en place dans les fermes. Enfin, j'ai cherché à évaluer son efficacité et à proposer des pistes pour pérenniser son application sur la base des retours des trois fermes pilotes de Saint-Denis.

21) L'élaboration des entretiens semi-directifs pour comprendre le contexte, le fonctionnement et la perception initiale des risques des fermes

Avant de mettre en place le PMS dans les fermes, j'ai cherché à construire une grille d'entretien, de type semi-directif, de manière à bien cerner les objectifs et enjeux auxquels sont soumises les fermes, afin de proposer des mesures de gestion qui leur sont adaptées, mais également de connaître leur perception initiale des risques.

Pour cela, j'ai effectué des recherches bibliographiques de manière à bien cerner cette notion de risque. Je me suis tout d'abord intéressé à la définition de cette notion en utilisant la définition du règlement CE 178/2002, tel qu'il a été présenté précédemment, puis j'ai cherché à recenser l'ensemble des risques que l'on peut rencontrer en agriculture, en utilisant :

- des documents traitant de la thématique de manière globale, afin d'en avoir une vision d'ensemble, comme le rapport intitulé "La gestion des risques en agriculture : un défi et une urgence" (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017) et l'ouvrage "Guide de gestion des risques en agriculture" (Deterre, 2016).

- la littérature grise issue de la banque de données du programme REFUGE, comprenant notamment l'étude EXP'AU sur l'évaluation et la gestion des risques liés à la présence d'ETM dans les sols de la Fosse Sablonnière (Barbillon, 2016) et des travaux issus d'étudiants de l'université Paris Panthéon Sorbonne et d'AgroParisTech : dominante SSMAQ (Management de la qualité, sécurité sanitaire et prévention des risques) et dominante IEVU (Ingénierie des Espaces Végétalisés Urbains). Ceci m'a permis de m'imprégner du travail qui a été mené par REFUGE, de sa création à ce jour, et de mieux comprendre comment la notion de risque a été appréhendée.

- des rapports d'organismes publics et des ouvrages comme "Contaminations des sols, transfert des sols vers les plantes" (Feix I. et Tremel-Schaub A., 2005) et "Phytodisponibilité des ETM pour les plantes potagères et extrapolations dans la quantification de l'exposition des consommateurs" (rapport Phytexppo) (ADEME, 2017), qui m'ont permis de bien comprendre les différentes voies d'expositions aux ETM, les risques qui y sont associés ainsi que les mesures de gestion préconisées ;

- des rapports issus de projet de recherche comme SOJA (Caractérisation des SOls, des usages et des productions potagères dans les JAr dins français) (Chenot et al., 2010), JASSUR (Jardins Associatifs Urbains et villes durables : pratiques, fonctions et risques) (Schwartz, 2016) et Pollusols (Pollution du sol des jardins collectifs) (Besnard et al., 2017), ainsi que des guides de bonnes pratiques face à la contamination des sols, comme les guides de Toronto (Toronto Public Health, 2017) et d'ECOPOLIS (ECOlogie POLitique des Sols jardiniers) (Boukharaeva, 2018). Ces documents m'ont donné de précieux éléments pour évaluer et gérer les risques existants sur les jardins familiaux, transposables, au cas des fermes urbaines ;

- une vingtaine d'articles scientifiques, issus de recherches sur Google Scholar, HAL, Researchgate et Academia, qui m'ont amené à comprendre l'origine des ETM dans les sols urbains, les effets toxicologiques de chaque ETM présents sur le site de la Fosse Sablonnière, la réglementation en vigueur et les mesures pour réduire l'exposition des végétaux. Ces articles sont présentés en **annexe 3**.

En parallèle, j'ai également fait des recherches pour construire un questionnaire pertinent en utilisant :

- le document "Construction et mise en œuvre d'un questionnaire d'enquête" (Codet, 2007) du groupe INRA SAD-Paysage, spécialiste des enquêtes et observations en exploitations agricoles ;

- la méthodologie "Techniques d'enquête" de l'école AgroCampus Ouest d'Anger ;

- le guide "Préparer et mener un entretien" (De Lavergne, 2016) de l'Institut des Technosciences et de la Communication de l'université Paul Valéry de Montpellier ;

- l'ouvrage "Fonctionnement et durabilité des micro-fermes urbaines" (Daniel, 2017) mené dans le cadre de la Chaire Eco-conception, en partenariat avec AgroParisTech et l'équipe Agricultures Urbaines (SAD INRA).

A partir de l'ensemble de ces données, j'ai été en mesure de pouvoir construire une grille d'entretien (**annexe 4**), conçue de manière à comprendre le fonctionnement des fermes tout en s'intéressant à leur perception des risques. Il se structure en trois parties distinctes et traite :

- des cultures : productions de la ferme, pratiques culturales, lutte contre les ravageurs et les maladies, récolte, lavage, stockage et vente ;

- des pratiques agricoles : travail du sol, outils utilisés, irrigation, désherbage, apports d'amendements et fertilisants organiques, engrais et couverture des sols ;

- de la protection des personnes fréquentant le site : identification des personnes fréquentant le site, protection et hygiène des travailleurs, hygiène des locaux.

Ces trois parties ont été conçues de manière à distinguer les risques liés à la consommation de légumes (première partie), à l'ingestion de sol et à l'inhalation de poussières (seconde partie) et aux deux réunies (troisième partie).

Après validation par ma tutrice, je suis allé à la rencontre des dirigeants des fermes pour mener à bien mes enquêtes. Trois entretiens de 1h30 ont été effectués et suivi par une visite de chaque établissement. A la suite des entretiens, j'ai également pu aider les fermes aux travaux agricoles à trois reprises, ce qui m'a permis d'observer le fonctionnement réel des fermes et de mieux saisir leur perception des risques.

22) L'amélioration et la consolidation du PMS pour produire un document générique adapté au contexte de l'agriculture urbaine

Après avoir mené les entretiens dans les fermes, je me suis attaché à la question de la modification et de l'amélioration du PMS. Pour cela, j'ai tout d'abord effectué une lecture attentive du PMS tel que Pauline Clairand l'a rédigé, et j'ai également repris les PMS que Laura Bessouat a mis en place dans les fermes pilotes du programme REFUGE (La Recyclerie, la ferme de Mouloux et la ferme du Bonheur). Après avoir effectué ce travail, j'ai pris la décision de diviser le travail à effectuer en quatre "blocs d'étude". Les quatre blocs d'étude correspondent à la structuration du PMS : le premier bloc

correspond donc aux fiches BPH, le second aux fiches BPA, le troisième au plan HACCP et le dernier au volet traçabilité. Concrètement, j'ai d'abord amélioré les fiches BPA, puis j'ai accompagné les fermes à leur mise en place, avant d'améliorer le second bloc, et ainsi de suite.

Pour l'amélioration des deux premiers blocs, j'ai procédé de la manière suivante :

- j'ai tout d'abord lu attentivement et annoté les documents issus des travaux de Pauline et de Laura
- puis, j'ai hiérarchisé et regroupé d'autres documents issus de travaux de recherche d'étudiants, et les ai ajouté au PMS
- j'ai ensuite restructuré les éléments constitutifs du PMS suivant une certaine logique, en prenant en compte trois notions : clarté, cohérence et exhaustivité
- j'ai également cherché à uniformiser le style d'écriture du PMS afin de rendre la lecture du document plus fluide et faciliter sa compréhension
- enfin, j'ai créé plusieurs fiches techniques et annexes qui me semblaient pertinentes à ajouter au contenu du PMS.

Cette dernière étape a nécessité le contact de nombreux spécialistes et chercheurs, dont la liste figure en **annexe 5**, et de recherches bibliographiques, notamment des rapports d'organismes publics, des guides et fiches issues du site du ministère de l'agriculture et de l'alimentation et d'articles scientifiques.

Pour l'amélioration du plan HACCP et du volet traçabilité, je me suis basé sur des guides de mise en place de ces dispositifs, issus du site du ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Pour la modification du plan HACCP, j'ai également utilisé le guide "Réalisation pratique du plan HACCP" d'Ovocom, plate-forme de concertation du secteur de l'alimentation.

Une fois ce travail effectué, chaque bloc a été soumis à la relecture et à la vérification de ma tutrice, Anne Barbillon. Après validation, j'ai me suis intéressé à la mise en place de chaque bloc directement dans les fermes, consistant en un accompagnement des fermes vers cette démarche, l'objectif n'étant pas de remplir le document à leur place.

Sur la base du retour des fermes, je me suis appréte à apporter de nouvelles modifications au PMS, afin de concevoir un document générique adaptable à différents cas de l'agriculture urbaine.

23) La mise en place du PMS dans les fermes et l'évaluation de son efficacité

En amont, ma méthode a consisté en la prise de rendez-vous, individuellement avec chaque dirigeant, en précisant l'objectif de la visite et en envoyant par mail un ordre du jour. Neuf entretiens ont été réalisés : trois pour la mise en place des BPH, trois pour les BPA et trois pour le plan HACCP et le volet traçabilité, ce dernier étant succinct et pouvant être complété par les fermes. Chaque entretien a duré de 1h30 à 2h, suivant le temps dont disposaient les dirigeants. Chaque intervenant a pris du temps pour s'entretenir avec moi, et ce malgré les contraintes liées à leur emploi du temps surchargé.

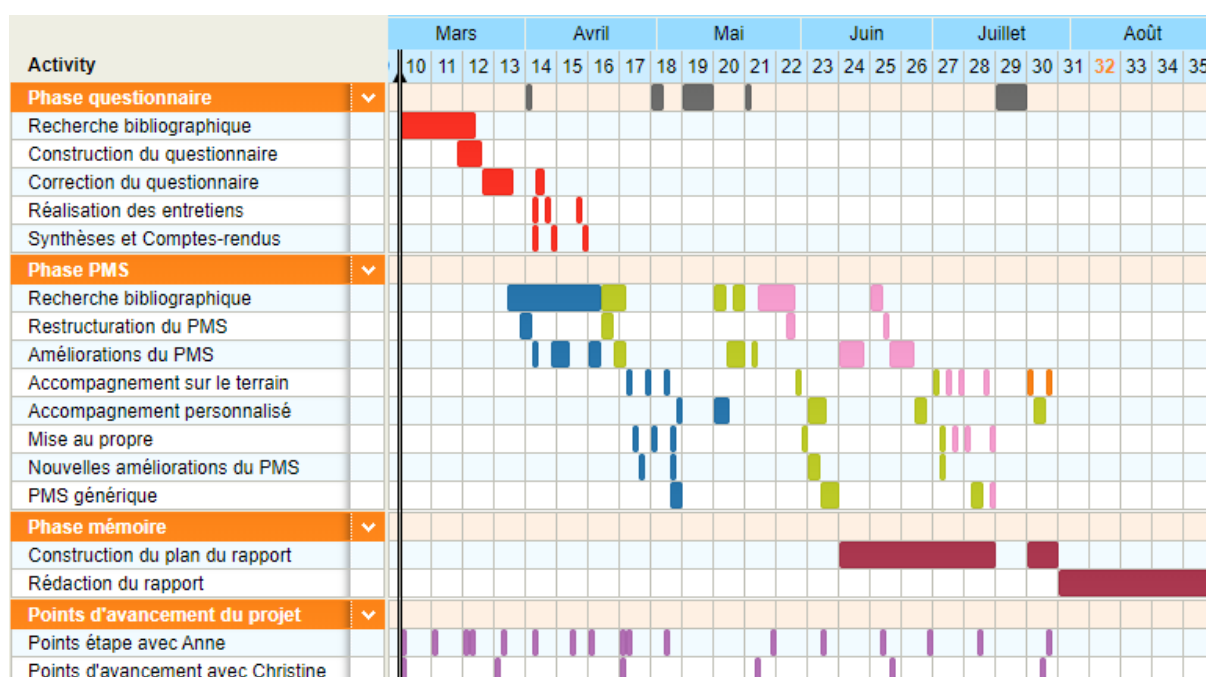
Lors de chaque entretien, j'ai d'abord présenté à la structure le contenu de chaque bloc. Puis, pour ce qui est des fiches BPH et BPA, j'ai rempli les checklists de manière à comprendre où en étaient les fermes dans la gestion des risques, et j'ai également complété certaines fiches techniques avec les acteurs. En ce qui concerne le plan HACCP, j'ai pris l'initiative de le construire avec les fermes, de manière à approfondir encore leur perception des risques et de construire un climat propice à l'échange sur cette thématique. Enfin, le volet traçabilité a simplement été présenté et expliqué aux fermes, le travail à effectuer étant un travail de hiérarchisation de documents.

De manière à pouvoir juger de l'efficacité et de la pertinence des mesures du PMS, j'ai pris l'initiative d'élaborer une grille d'évaluation (annexe 6), qui a été complétée durant chaque entretien. Cette grille comporte notamment des éléments sur la compréhension générale, la clarté, la pertinence et la facilité à compléter le document, les éléments manquants ou non adaptés et les pistes d'amélioration possibles. Je me suis ainsi focalisé sur ces retours de terrain pour évaluer l'efficacité du PMS, dont les résultats figurent en partie 32.

Après chaque phase de terrain, un mail établissant un compte-rendu de l'entretien réalisé a été envoyé, soulevant majoritairement les points sur lesquels les fermes devront se focaliser pour gérer au mieux les risques auxquels elles sont confrontées.

24) La gestion de projet - Diagramme de Gantt

Avec Anne Barbillon et Christine Aubry, nous avons défini mes axes de travail dès le 5 mars. Dès lors, pour mener à bien ma mission, j'ai établi un diagramme de GANTT, que j'ai divisé en trois grandes phases : la première, destinée à la construction du questionnaire semi-directif et à sa mise en place, la seconde, s'intéressant à l'amélioration du PMS, à sa mise en place et à l'établissement du PMS générique, et la dernière à la rédaction du mémoire. Ce diagramme, présenté ci-après (figure 2), mais également en annexe au format paysage (annexe 7) a été amené à beaucoup évoluer, notamment à cause de la difficulté à prendre rendez-vous avec les fermes, surchargées de travail en cette période de culture. Il met en avant la façon de procéder par "blocs", comme le souligne le code couleur de la légende.



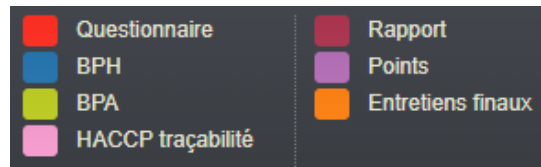


Figure 3 : Diagramme de GANTT

L'avancée de mon travail a été ponctuée par de nombreux points étapes avec ma tutrice Anne Barbillon et 6 points d'avancements avec Christine Aubry. Ces moments m'ont permis de présenter le travail accompli et d'échanger quant aux difficultés et interrogations rencontrées lors de mes recherches et interventions dans les fermes.

Maintenant que la méthodologie a été exposée, nous allons nous intéresser aux résultats de ce travail, à savoir évaluer l'efficacité du PMS (partie III) et proposer des pistes pour le pérenniser (partie IV).

III) Pertinence et efficacité du PMS : un document qui répond aux problématiques rencontrées dans les fermes

Avant de s'intéresser à l'évaluation de l'efficacité du PMS, je vais tout d'abord présenter les caractéristiques des fermes qui ont émergé lors de l'entretien préliminaire.

31) Présentation, caractérisation et fonctionnement des fermes de Saint-Denis : trois structures bien distinctes réunies sur un même territoire

Comme on a pu le mentionner précédemment, notre cas d'étude repose sur trois structures qui se partagent le même espace, auparavant cultivé par René Kersanté : l'association Territoires, la ferme ouverte de Gally ainsi que l'association Parti Poétique. Ces structures ont pour point commun la pratique de l'activité maraîchère, en pleine terre. Elles sont donc toutes les trois confrontées aux problèmes de la contamination des sols par les ETM.

311) Territoires, une petite association d'insertion bien ancrée dans son milieu

L'association Territoires est une association de loi 1901 implantée depuis 20 ans au sein de la Fosse Sablonnière, dirigée par Salah Taïbi, diplômé d'études approfondies en sociologie et histoire. Structure d'économie sociale et solidaire, elle accueille jusqu'à 18 salariés en insertion à un instant t, et entre 25 et 29 salariés par an. Outre l'activité de maraîchage qu'elle exerce sur un espace d'un hectare, l'association se consacre également à l'aménagement paysager, à l'entretien d'espaces verts et au nettoyage urbain de Saint-Denis.

La ferme, labellisée biologique, a pour principal objectif de conserver une activité agricole traditionnelle et vivrière, et n'est pas dans une logique productive. Cette année, une vingtaine d'espèces légumières ont été cultivées, majoritairement des légumes-fruits comme les tomates, mais aussi des oignons et des pommes de terre. Plusieurs variétés sont sélectionnées chaque année, majoritairement sous forme de semences, parfois plusieurs dizaines pour ce qui est des tomates. La grande majorité des légumes est cultivée en pleine terre, à l'exception des aromatiques, qui sont produites en hors-sol, pour suivre les recommandations prescrites par EXP'AU, suite à l'étude menée en 2016 (partie I-13). Le système de culture, simple, se présente sous la forme de planches. En règle générale, une à deux espèces sont cultivées chaque année sur une même planche.

La ferme dispose de peu de ressources financières : les 5 serres, représentant environ 600m² au total, sont artisanales, le système d'irrigation par aspersion est précaire, les locaux sont spartiates et la mécanisation est très limitée. Le sol est peu travaillé. Seuls sont utilisés un rotavator en mars pour préparer le sol et un broyeur et une charrue en novembre lors de la fin des cultures. L'ensemble du cycle de culture, de la plantation jusqu'à la récolte, est travaillé de façon manuelle.

La commercialisation des produits s'effectue à la ferme, en vente directe. Les produits sont généralement récoltés la veille (haricots par exemple) et le jour même (légumes-fruits, légumes-feuilles et aromates), la ferme ne disposant pas à ce jour de local de stockage adéquat. Les produits sont vendus d'avril à septembre, au détail, par les employés en insertion, à la trentaine d'adhérents que compte l'association.

312) La ferme ouverte de Gally, une structure récente à visée productive

La ferme ouverte de Gally est une SARL récente, installée en 2017 sur un peu plus de 2 hectares de SAU. Elle fait partie d'une structure bien plus importante, les Fermes de Gally, bien ancrée en Ile-de-France, qui pratique diverses activités de production, de vente et de services. La ferme ouverte est aujourd'hui dirigée par Jeanne Crombez, jeune diplômée de l'école AgroCampus Ouest d'Angers.

Production et pédagogie constituent les deux principaux objectifs de la ferme. En effet, les acteurs de la ferme souhaitent avant tout produire des légumes en nombre et de bonne qualité en ville, tout en proposant des activités de sensibilisation à l'environnement auprès du public, à travers des visites et des ateliers à la ferme. Conscients de la richesse historique du site, ils souhaitent mettre en place un démonstrateur des techniques de maraîchage utilisées au XIX^{ème} siècle, via la culture sur couches chaudes, l'utilisation de châssis et de cloches en verre. Suite à la consultation des habitants avant l'implantation de la structure, la ferme a pour vocation de n'utiliser aucun produit chimique. Jeanne souhaite privilégier l'économie sociale et solidaire, en utilisant ou recyclant des objets qu'elle pourra récupérer dans la ville.

La ferme produit une trentaine d'espèces différentes de légumes, majoritairement en pleine terre, mais également dans des bacs pour ce qui est des aromates, dans des sacs pour les fraises, et dispose également d'un espace hydroponique en tant que support pour la pédagogie et vitrine des techniques d'agriculture urbaine plus modernes. Les cucurbitacées telles que les courges et les courgettes sont les légumes les plus abondamment cultivés. Le système de culture se présente sous la forme de planches. Tout comme pour l'association Territoires, le sol est travaillé deux fois dans l'année, lors de la préparation du sol et lors de la fin du cycle de production. Un tracteur est alors utilisé pour mener à bien ces travaux. Le reste du temps, la culture est conduite manuellement. Outre la production légumière, l'élevage est également présent sur la ferme. Ainsi, moutons, chèvres, poules et lapins viennent diversifier les activités, et sont notamment un support lors des visites.

La vente des produits est pour l'instant effectuée directement à la ferme, au détail. Dès septembre, la ferme devrait proposer ses produits sur deux marchés : celui de Saint-Denis et celui de Stains, renouant ainsi avec l'activité traditionnelle de vente telle que la faisait René Kersanté, et avant lui sa grand-mère. Les légumes sont ainsi destinés à être vendus localement, et à un prix accessible pour la population.

313) Le Parti Poétique, une association dynamique et engagée cherchant à recréer du lien entre les habitants et la nature

Le Parti Poétique est une association de loi 1901, créée dans les années 2000, et qui s'est implantée en même temps que la ferme ouverte de Gally à Saint-Denis. Le Parti Poétique, est avant tout un collectif d'artistes qui cherchent à questionner l'espace public des villes. Il a pour vocation d'être un "laboratoire à ciel ouvert", où se mêlent observations, expérimentations et débats sur les questions du rapport de l'homme à la nature.

Sur le territoire de la Fosse Sablonnière, la ferme du Parti Poétique occupe un espace d'environ 1 hectare dont 5000 m² sont consacrés à la production de légumes, activité principale de l'association. Pour Franck Ponthier, le chef de culture, les objectifs que poursuit la ferme sont multiples. Il s'agit de rééduquer les citoyens à l'alimentation et à la nature, et à retisser du lien entre ces éléments, et entre les gens eux-mêmes. La production de légumes de qualité, suivant une logique d'inspiration permacole, va

ainsi directement dans ce sens. Mais au delà de la simple production, la ferme souhaite mettre en place un système de restauration sur place, où les produits seraient directement travaillés par des chefs cuisiniers, de manière à retrouver le sens premier de ce que signifie "se nourrir".

Ainsi, la ferme cultive de très nombreuses espèces de légumes, plus de 60 cette année, et de multiples variétés. Elle revendique cultiver autant de variétés que de nationalités présentes au sein de la ville, soit 137. Dans cette même ligne de pensée, elle cultive l'ensemble de ces légumes en pleine terre uniquement, suivant une logique que l'on pourrait qualifier de néo-paysannerie urbaine, et souhaite obtenir la labellisation biologique dans les années à venir. Se définissant comme "zone sensible", aucun produit de synthèse n'est utilisé sur la ferme, à l'exception de ceux utilisables en agriculture biologique.

Jugeant que les pratiques agricoles effectuées avant son installation n'étaient pas compatibles avec la santé de l'homme et de l'environnement, la ferme cherche aujourd'hui à "recréer du sol", en améliorant ses qualités agronomiques. Pour cela, de nombreux apports en fumiers de cheval notamment, mais également en drèches de bière, en tonte de gazon et en paille sont venus amender les planches qui constituent le système de culture. De plus, un motoculteur est utilisé afin de décompacter le sol, l'objectif à terme étant de pouvoir s'abstenir totalement de la mécanisation, et de revenir à la culture manuelle et traditionnelle : ambition courageuse mais difficile à réaliser. La ferme souhaite également couvrir au maximum son sol, pour qu'il ne reste pas à nu, en utilisant paille, bâches et BRF, afin de limiter le phénomène d'érosion, et dans l'objectif de ne plus retourner le sol.

Les produits sont vendus directement à la ferme, avec ceux proposés par la ferme ouverte de Gally, mais également auprès des professionnels que sont les restaurateurs et les primeurs, avec des prix de vente plus élevés. Dans les mois à venir, une trentaine de paniers devraient être proposés dans le cadre d'un partenariat avec l'Office de Tourisme de Saint-Denis.

Les [tableaux 5, 6 et 7](#) ci-dessous récapitulent les caractéristiques de chacune des structures agricoles.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des caractéristiques générales des fermes

	Association Territoire	Ferme ouverte de Gally	Association Parti Poétique
CARACTERISTIQUES GENERALES DES FERMES			
Année d'implantation	1998	2017	2017
Forme statutaire	Association de loi 1901	SARL	Association de loi 1901
Surface occupée	1 ha	> 2 ha	1 ha (5000 m ² cultivés)
Autres activités	Aménagement paysager, entretien d'EV et nettoyage urbain	Activités pédagogiques : ateliers et visites	Événementiel, visites, sensibilisation et formation
Fréquentation du site	Employés en insertion	Employés et visiteurs	Employés, bénévoles et visiteurs
Nombre de travailleurs	Variable, entre 16 et 18 employés en insertion à un instant t	Variable, entre 3 et 6 (CDD, CDI, stagiaires)	Variable suivant les jours : employés, bénévoles, services civiques, stagiaires

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des cultures, des productions et des ventes des fermes

	Association Territoire	Ferme ouverte de Gally	Association Parti Poétique
CULTURES, PRODUCTIONS ET VENTE			
Espèces cultivées	Maraîchage diversifié (environ 20 d'espèces)	Maraîchage diversifié (environ 30 espèces)	Maraîchage très diversifié (plus de 60 espèces)
Système de culture	Pleine terre et hors-sol (bacs)	Pleine terre et hors-sol (bacs et hydroponie)	Pleine terre uniquement
Elevage	Pas d'animaux	Moutons, chèvres, lapins, poules	Pas d'animaux à ce jour (poules, lapins envisagés)
Revendications	Agriculture vivrière et traditionnelle	Zéro Phyto, économie sociale et solidaire	Permaculture, zéro pesticides, néo-paysannerie urbaine
Lutte contre les ravageurs	Bouillie bordelaise et purins maison	Pas de produits utilisés (à ce jour)	Piège collants, Bt, savon noir, purin d'ortie maison
Transformation	Pas de transformation	Envisagée (soupes...)	Restauration
Commercialisation	Vente directe à la ferme uniquement	Vente directe à la ferme et marchés	Vente à la ferme, aux restaurateurs, paniers à venir

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des pratiques agricoles des fermes

	Association Territoire	Ferme ouverte de Gally	Association Parti Poétique
PRATIQUES AGRICOLES, SOL ET EAU			
Mécanisation	Faible : tracteur et outils manuels	Modérée : 2 tracteurs et outils manuels	Faible : motoculteur et outils manuels
Travail du sol	Pour préparer le sol et lors de la fin de la saison culturale	Pour préparer le sol et lors de la fin de chaque culture	Motoculteur pour reconstruire le sol, volonté de ne plus le travailler à terme
Lutte contre les adventices	Désherbage manuel	Désherbage manuel et mécanique	Densification des semis, paillage, désherbage manuel, faux-semis
Irrigation	Aspersion	Aspersion	Aspersion et goutte à goutte
Fertilisation	Engrais vert uniquement	Rien en 2018, fumier, compost, drèches et mycélium envisagés pour 2019	Fumier de cheval, compost, drèches, tonte de gazon, paille
Couverture du sol	Pas de couverture	Partielle, paille et film en amidon de maïs	Paillage, BRF, cartons, bâches

A travers les entretiens et les observations de terrain, j'ai pu comprendre que la perception initiale des risques des dirigeants était partielle. En effet, les voies d'exposition aux ETM ne sont pas entièrement conscientisées par les dirigeants de Territoires et de la ferme ouverte de Gally. De plus, peu de communication est effectuée autour de la contamination des sols, et est même inexistante chez Territoires. Bien que les chefs de culture du Parti Poétique et la ferme ouverte de Gally disent être transparents sur cette notion, j'ai pu constater que les travailleurs du Parti Poétique n'étaient pas tous au courant de cela. Pour les employés de Gally, seules quelques notions étaient connues. Ceci est d'autant plus problématique que les travailleurs ne peuvent pas se protéger efficacement et prendre les mesures adéquates pour se prémunir des risques. Les mesures d'hygiène basiques (port de gants, habits de travail adaptés, chaussures de sécurité) ne sont alors pas toujours respectées. De plus, les bonnes pratiques agricoles à mettre en place n'étaient connues par aucun des dirigeants.

La Fosse Sablonnière regroupe ainsi trois structures qui souhaitent perpétuer l'activité maraîchère historique de la petite couronne, tout en recréant un lien avec les habitants de Saint-Denis. Chacune de ces structures présentent des singularités, notamment en termes de forme statutaire, de moyens financiers, de date d'implantation, de vocation ou de fonctionnement, mais ont en commun une perception limitée des risques existants. La mise en place du PMS sur ce site apparaît donc pertinente, pour gérer les risques existants dans un premier temps, et pour évaluer la pertinence de ce dispositif et le pérenniser dans un deuxième temps.

32) Le contenu du PMS

Le PMS se structure globalement toujours de la même façon et comporte 6 fiches BPH, 7 fiches BPA, le plan HACCP se présentant en 12 étapes ainsi que 5 fiches traçabilité. Cependant, chaque partie a été modifiée dans sa structure propre, de façon à ce que chaque fiche, chaque document répondent aux notions de clarté, exhaustivité et cohérence.

En ce qui concerne les **fiches de bonnes pratiques**, j'ai notamment distingué les annexes d'un nouvel ensemble de documents que j'ai nommé "fiches techniques". Désormais, les annexes correspondent à des informations d'ordre général, tandis que les fiches techniques correspondent à des documents spécifiques à remplir par les structures, qu'il convient de hiérarchiser dans le PMS. J'ai aussi pris l'initiative de rédiger **6 nouvelles annexes**, les autres ayant été rédigées par d'autres étudiants de l'université Paris Sorbonne et d'AgroParisTech (dominante SSMAQ pour ce qui est des risques biologiques), ainsi que **30 fiches techniques**. Ainsi, initialement composé de 80 pages, le PMS amélioré est un document qui en comporte désormais 137. Les **tableaux 8 et 9** ci-dessous donnent un aperçu du travail accompli.

Tableau 8 : Evolution du contenu des fiches BPH

	Fiche	Avant	Après
BPH	1	Annexe 1 : Description de l'historique de la parcelle	<p>Annexe 1 : Risques biologiques liés aux amendements passés</p> <p>Fiche technique 1 : Description de l'historique de la parcelle et de son environnement</p> <p>Fiche technique 2 : Analyses de sol préliminaires</p> <p>Fiche technique 3 : Activités pouvant présenter un risque pour la ferme</p>
	2	Annexe 1 : Plan de la ferme et circuit suivi par les produits au sein de l'infrastructure avec les installations et la délimitation de zones à usage distinct	<p>Annexe 1 : Le principe de la marche en avant</p> <p>Annexe 2 : Les dispositifs de lavage des légumes</p> <p>Fiche technique 1 : Circuit suivi par les produits du potager</p> <p>Fiche technique 2 : Gestion de l'eau et de l'irrigation</p> <p>Fiche technique 3 : Circuit suivi par les déchets revalorisés</p> <p>Fiche technique 4 : Circuit d'évacuation des déchets "ultimes"</p> <p>Fiche technique 5 : Plan des locaux dédiés aux travailleurs</p> <p>Fiche technique 6 : Localisation des dispositifs d'hygiène et sécurité</p> <p>Fiche technique 7 : Zones spécifiques pour le stockage des produits phytosanitaires et d'entretien</p> <p>Fiche technique 8 : Localisation des zones sensibles</p>
	3	Annexe 1 : Plan de lutte contre les nuisibles Annexe 2 : Programme de nettoyage et de désinfection des locaux et équipements	<p>Annexe 1 : Présence potentielle de nuisibles</p> <p>Annexe 2 : Programme de nettoyage et de désinfection des locaux et équipements</p> <p>Fiche technique 1 : Plan de lutte contre les nuisibles</p> <p>Fiche technique 2 : Calendrier de nettoyage et de désinfection global</p>
	4	Annexe 1 : Récupération de l'eau de pluie Annexe 2 : Bonnes pratiques de compostage et récupération des invendus	<p>Annexe 1 : Gestion et utilisation de l'eau</p> <p>Annexe 2 : Mise en œuvre d'une analyse de qualité de l'eau</p> <p>Annexe 3 : Récupération de l'eau de pluie</p> <p>Annexe 4 : Bonnes pratiques de compostage</p> <p>Fiche technique 1 : Analyse de l'eau</p> <p>Fiche technique 2 : Analyse de compost</p>
	5	Annexe 1 : Formation générale à l'hygiène Annexe 2 : Formation spécifique pour le nettoyage et la désinfection des locaux et équipements Annexe 3 : Passages réguliers de visiteurs et bénévoles Annexe 4 : Documents écrits rappelant les consignes d'hygiène	<p>Annexe 1 : Formation générale à l'hygiène</p> <p>Annexe 2 : Suivi médical du personnel</p> <p>Fiche technique 1 : Formation générale à l'hygiène</p> <p>Fiche technique 2 : Formation générale à l'utilisation de produits phytosanitaires</p> <p>Fiche technique 3 : Formation spécifique pour le nettoyage et la désinfection des locaux et équipements</p> <p>Fiche technique 4 : Plan d'organisation de l'accueil et contrôle des visiteurs sur le site</p> <p>Fiche technique 5 : Documents écrits rappelant les consignes d'hygiène</p> <p>Fiche technique 6 : Enregistrement des visites médicales</p>

Tableau 9 : Evolution du contenu des fiches BPA

	Fiche	Avant	Après
BPA	1	Annexe 1 : Analyse de sol Annexe 2 : Rotation des cultures Annexe 3 : Plan de fertilisation	Annexe 1 : La rotation des cultures Annexe 2 : Les amendements organiques Annexe 3 : Le paillage du sol Annexe 4 : Principaux facteurs liés au sol contrôlant le transfert des ETM du sol vers le végétal Fiche technique 1 : Analyses de sol Fiche technique 2 : Plan de rotation des cultures Fiche technique 3 : Plan de fertilisation
	2		Annexe 1 : L'arrosage économe en eau
	3	Annexe 1 : Importance de l'accumulation d'ETM chez les végétaux Annexe 2 : Passage du motoculteur sous abris	Annexe 1 : Accumulation d'éléments-traces chez les végétaux les plus cultivés en France Fiche technique 1 : Analyse des fumiers Fiche technique 2 : Cultures pleine terre et cultures hors-sol Fiche technique 3 : Analyses de légumes Fiche technique 4 : Zones de stockage et entretien des outils
	4	Annexe 1 : Plan de protection des cultures	Annexe 1 : Utilisation des produits phytosanitaires et réglementation Fiche technique 1 : Plan de protection des cultures
	5		Annexe 1 : Risques biologiques lors de la récolte et du stockage Annexe 1 : Les Equipements de Protection Individuelle (EPI)
	6		Annexe 2 : Exemple de charte de bonnes pratiques à destination des travailleurs Fiche technique 1 : Charte de bonnes pratiques à adopter sur la ferme

En ce qui concerne le **plan HACCP**, j'ai établi une nouvelle méthodologie plus adaptée au contexte de l'agriculture urbaine, en redéfinissant les étapes pour mettre en œuvre la démarche (**tableau 10**) et en apportant d'avantage de détails. J'ai également été amené à revisiter la typologie des risques telle qu'elle est définie dans le PMS appliqué dans le secteur de l'agroalimentaire, étant selon moi non adaptée. Ainsi, les trois notions de PRP, PRPo et CCP ont été abandonnées au profit des points de maîtrise et des points de vigilance. Les premiers correspondent à des dangers dont l'application des BPH, des BPA ou du volet traçabilité permet de les maîtriser, et les seconds nécessitent la mise en place de mesures complémentaires.

Tableau 10 : Evolution des étapes pour mettre en œuvre le plan HACCP

Etape	Avant	Après
1	Constitution de l'équipe	Constitution de l'équipe
2	Description des produits	Détermination du champ d'étude
3	Détermination de l'utilisation prévue	Description des produits
4	Établissement du processus de production	Établissement du processus de production
5	Confirmation sur place du processus de production	Recensement des dangers susceptibles de survenir sur la ferme
6	Énumération de tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes	Analyse détaillée du danger
7	Détermination des PRPo et des CCP	Evaluation des dangers ciblés
8	Fixation des seuils critiques pour chaque CCP	Détermination des mesures de maîtrise
9	Mise en place d'un système de surveillance pour chaque CCP	Détermination de limites critiques et/ou de seuils d'intervention
10	Mise en place de mesures correctives	Mise en place d'un système de surveillance pour chaque point de vigilance
11	Mise en place d'un dispositif d'autocontrôle	Mise en place de mesures correctrices
12	Constitution de dossiers et tenue de registres	Constitution de dossiers et tenue de registres

Enfin, pour le volet traçabilité, j'ai distingué clairement la traçabilité amont de la traçabilité aval. J'ai également différencié les intrants issus d'organismes certifiés et ceux provenant d'échanges avec des

partenaires, de manière à apporter davantage de clarté dans les enregistrements. Le **tableau 11** illustre les modifications apportées.

Tableau 11: Evolution du contenu des fiches traçabilité

Avant	Après
Fournisseurs : Réception des intrants	Traçabilité amont
Fiche Semences/Jeunes plants	Achats auprès d'un organisme certifié
Fiche Compost	<i>Semences et jeunes plants</i>
Fiche Terreau/Engrais/Paille/Sciure	<i>Eléments support de cultures</i>
	<i>Eléments de fertilisation des cultures</i>
	<i>Eléments de protection des cultures</i>
	Echanges avec des partenaires
Organisme(s) client(s)	Traçabilité aval
	Organisme(s) clients

Premiers éléments suggérant l'efficacité du PMS

Un premier élément qui suggère que le PMS est un outil efficace pour lutter contre les risques rencontrés dans les fermes est son **contenu**. En effet, pour rappel, le PMS est à l'origine un outil qui a été créé pour répondre aux objectifs de sécurité des aliments, fixés par le "Paquet Hygiène" de l'Union Européenne, et qui est mis en place depuis 12 ans dans le secteur de l'agroalimentaire. S'intéressant aux risques biologique, chimique et physique, le PMS permet d'un point de vue théorique de répondre aux objectifs d'hygiène des aliments, notamment grâce à l'association des fiches de bonnes pratiques, du plan HACCP et du volet traçabilité, et ce à chaque étape du processus de production propre aux fermes. De plus, le PMS tel qu'il a été établi ici se focalise sur les risques chimiques, les mesures de gestion préconisées étant issues d'une bibliographie riche composée majoritairement d'articles scientifiques et de rapports d'organismes publics (ADEME). Le PMS est donc un outil qui se veut être **complet**, puisqu'il a été amélioré dans la perspective d'être **exhaustif**.

Un second élément provient du fait qu'il a été élaboré dans une démarche de **recherche participative**. En effet, comme je l'ai déjà mentionné, des modifications du PMS ont été effectuées suite aux entretiens effectués et aux retours des fermes. Ainsi, la fiche 7 intitulée "Production animale" a été ajoutée aux fiches BPA, la ferme ouverte de Gally ayant installée moutons, chèvres, poules et lapins sur son site et le Parti Poétique souhaitant installer des poules dès 2019. De même, les annexes "Les dispositifs de lavage des légumes", "Les amendements organiques", "Le paillage du sol" et "Exemple de charte de bonnes pratiques à destination des travailleurs" ont été ajoutées au PMS après suggestions des fermes. Le PMS prend ainsi compte des problématiques auxquelles ont été confrontées les trois fermes pilotes de la Fosse Sablonnière, bien distinctes les unes des autres, comme on a pu le voir dans la partie 31.

33) Les changements opérés suite à la mise en place du PMS et les engagements des fermes

Afin d'évaluer l'efficacité du PMS, je me suis intéressé aux changements qui ont été opérés par les fermes après mise en place de celui-ci, ainsi qu'à leurs engagements pour l'avenir.

331) Les modifications effectuées et liées à la mise en place du PMS

La présentation des fiches **BPA** et **BPH** ainsi que leur mise en place lors de mes entretiens a permis aux dirigeants de prendre conscience des risques existants dans les fermes. En effet, lors du remplissage des checklists, j'ai pu lister avec chaque dirigeant l'ensemble des points à améliorer pour mieux gérer les risques dans les fermes, tout en leur apportant des conseils personnalisés liés à leur fonctionnement. J'ai alors retiré de chaque liste les actions principales à mettre en place dans les fermes, puis je leur ai adressé un mail, afin de garder une trace des aboutissants des entretiens.

Le **tableau 12** ci-dessous présente l'ensemble des consignes préconisées pour chaque ferme, avec, pour chaque action, leur concrétisation. Pour cela, un code couleur est utilisé : vert pour "résolu", orange pour "partiellement résolu" ou "en cours de résolution" et rouge pour "non résolu".

Tableau 12 : Mesures prioritaires identifiées et leur concrétisation

		Actions majeures à effectuer	Concrétisation
Territoires	BPH	Installer un dispositif de lavage relié à l'eau potable	Orange
		Stocker les produits de traitement des cultures dans un espace adapté	Vert
		Afficher des consignes de bonnes pratiques d'hygiène	Rouge
		Enregistrer les pratiques de nettoyage et de désinfection des locaux	Rouge
		Construire une charte de bonnes pratiques à destination des travailleurs	Orange
	BPA	Mettre en place un dispositif de couverture des sols	Rouge
		Apporter des amendements organiques sur les cultures	Rouge
		Mettre à disposition des masques pour les travailleurs	Rouge
		Mettre en place les plans de fertilisation et de protection des cultures	Rouge
		Nettoyer les contenants de récolte	Orange
Gally	BPH	Raccorder le dispositif de lavage au réseau d'eau potable	Vert
		Mettre en place des poubelles sur le site	Vert
		Afficher des consignes de bonnes pratiques d'hygiène	Rouge
		Respecter le principe de marche en avant	Orange
		Mettre en place un lieu de stockage pour les produits d'entretien	Rouge
		Etablir un plan pour le nettoyage des locaux	Rouge
	BPA	Construire une charte de bonnes pratiques à destination des travailleurs	Rouge
		Etablir le plan de culture et de rotation des cultures	Rouge
		Apporter des amendements organiques sur les cultures	Rouge
		Développer la couverture des sols	Orange
Parti Poétique	BPH	Mettre en place les plans de fertilisation et de protection des cultures	Rouge
		Nettoyer les contenants de récolte	Orange
		Proposer une formation générale à l'hygiène à destination des travailleurs	Rouge
		Respecter le principe de marche en avant	Orange
		Afficher des consignes de bonnes pratiques d'hygiène	Rouge
	BPA	Etablir un plan de nettoyage et de désinfection des locaux	Rouge
		Stocker les produits de traitement des cultures dans un espace adapté	Rouge
		Etablir le plan de culture et de rotation des cultures	Rouge
		Mettre à disposition des masques pour les travailleurs	Rouge
		Mettre en place les plans de fertilisation et de protection des cultures	Rouge
Nettoyer les contenants de récolte	Vert		

Finalement, peu de modifications ont été effectuées par les fermes entre la mise en place du PMS et la fin de mon stage. Ceci peut s'expliquer notamment par le peu de temps dont disposent les fermes, surmenées en cette période de l'année. De plus, il est important de rappeler que la ferme ouverte de Gally et le Parti Poétique débutent tout juste leur activité. Certaines mesures comme l'apport

d'amendements organiques n'ont pas été effectuées car la période n'était pas propice à cela, les cultures étant déjà implantées sur le site.

Néanmoins, parmi les concrétisations des fermes, on retiendra notamment :

- le fait que toutes les fermes lavent aujourd'hui leurs légumes avec l'eau de la ville,
- l'actuelle mise en place de chartes de bonnes pratiques à destination des travailleurs,
- les efforts des fermes pour respecter le principe de "marche en avant", principe qui souligne le fait qu'un produit "propre" ne doit pas croiser le chemin d'un produit "sale" dans l'espace et le temps,
- les efforts fournis pour nettoyer les contenants de récolte.

Pour ce qui est de la mise en place du **plan HACCP**, j'ai amené les dirigeants à s'interroger sur les mesures à prendre en cas d'évènements imprévus, comme lors d'un dysfonctionnement de la chambre froide, ou de résultats non conformes à la réglementation après analyse de légumes. Ceci a ainsi permis aux dirigeants de prendre conscience des risques existants sur leur ferme, de les alerter, de les responsabiliser et de les amener à réfléchir aux actions qu'ils doivent mener afin de prévenir, d'anticiper, et de maîtriser ces risques.

Enfin, le volet **traçabilité** a eu le mérite d'amener les dirigeants à être plus vigilants sur les enregistrements à effectuer, ce travail n'étant pas réalisé à ce jour.

Conscient du peu de temps de manœuvre des fermes pour mettre en place les mesures préconisées, j'ai effectué avec chacune des structures de nouveaux entretiens à la fin du mois de juillet, afin de connaître leurs engagements pour l'avenir.

332) Les engagements des fermes pour l'avenir

Au cours de ces derniers entretiens, j'ai présenté aux fermes un document récapitulatif de l'ensemble des fiches techniques que comporte le PMS. Je leur ai alors demandé les points sur lesquels elles étaient en mesure de répondre ou non. Finalement, les fermes s'engagent à respecter la grande majorité des mesures préconisées dans le PMS et à remplir les fiches techniques, d'après leurs dires. Quelques points semblent néanmoins poser problème :

- le nettoyage systématique des outils après utilisation et des contenants de stockage, pas encore inscrit dans les mœurs
- l'enregistrement des interventions de nettoyage et de désinfection, trop gourmand en temps
- le port de masque lorsque le travail effectué génère de la poussière (lors du travail du sol ou sous serre notamment), suscitant parfois des réactions de peur
- l'analyse des composts et fumiers, si elles sont à la charge des structures
- l'enregistrement de la traçabilité aval, la récolte prenant déjà beaucoup de temps pour les fermes

Lors de cet entretien, les fermes m'ont également fait partager leurs priorités pour la mise en place des mesures préconisées.

Ainsi, le travail effectué avec l'association Territoires a permis de changer complètement le regard de Salah Taïbi, le dirigeant de la structure, sur sa ferme. En effet, cela l'a amené à une "très grande réflexion" pour repenser le fonctionnement de sa ferme. Dès la fin d'octobre 2018, il souhaite mettre à plat son système de production et moderniser sa ferme. Pour cela, il prévoit :

- de supprimer les anciennes serres, jugées "non fonctionnelles" et trop "artisanales" pour investir dans deux grandes serres neuves

- d'installer une station de lavage, afin de vendre des produits propres et éviter les risques d'ingestion de terre via la consommation d'ingestion de légumes

- d'installer un nouveau système d'irrigation plus performant

- de créer un nouvel espace de stockage pour les légumes et les contenants de stockage

- d'apporter des amendements organiques avant le début de la saison de culture, mesure phare du PMS pour immobiliser les ETM dans les sols et diminuer leur transfert du sol vers les plantes

- de couvrir les sols avec de la paille lorsqu'ils sont à nu, limitant de ce fait les envols de poussières

- d'étaler la production dans le temps, avec un peu moins de diversité, en se focalisant sur la culture de légumes-fruits (tomates, aubergines, poivrons, concombres par exemple), les moins sensibles à la contamination des sols. La production sera complétée avec des légumes qui ont prouvé leur faible capacité d'absorption d'ETM, et donc leur innocuité pour les consommateurs, après les analyses annuelles de légumes effectuées dans le cadre du programme REFUGE, comme les haricots, les pommes de terre, les oignons et les échalotes, et avec des aromates, cultivées en hors-sol. Les cultures qui ont montré un dépassement des seuils et celles qui sont à surveiller seront abandonnées, comme c'est le cas des betteraves, carottes, poireaux et choux.

Deux dossiers de demande de subvention, à destination des conseils départemental et général, sont déjà en cours pour financer les nouveaux équipements.

Salah Taïbi souhaite également sensibiliser davantage ses salariés à l'hygiène, en intégrant un volet sur les risques à la formation de la Croix Rouge, dispensée chaque année ; arroser le sol des serres avant de travailler le sol, afin de limiter les envols de poussières ; s'améliorer sur la traçabilité, afin de "pouvoir suivre sur plusieurs années" sa production.

La ferme ouverte de Gally, quant à elle, a défini sa priorité sur l'établissement des plans de cultures et de rotation des cultures pour cette fin d'année, et la recherche de partenaires pour amender les cultures dès le début de l'année 2019. Le fumier et le compost de la ferme, de la paille en provenance de la structure mère "les fermes de Gally" ainsi que du mycélium de champignons, issus d'un nouveau partenariat avec "La Boîte à Champignons", seront utilisés. Pour ce qui est des priorités en termes d'hygiène, Jeanne Crombez souhaite cartographier les flux et les circuits suivis (intrants, légumes, hommes, déchets par exemple), afin de respecter le principe de marche en avant, et mettre en place une charte à destination des travailleurs pour les informer des risques existants et les responsabiliser.

Enfin, le Parti Poétique s'est donné pour objectif de remplir l'ensemble des fiches techniques pour le 1er mars 2019. Les priorités recueillies sont les suivantes :

Le Plan de Maîtrise Sanitaire, outil de gestion des risques dans les micro-fermes urbaines

- priorités sanitaires : Franck Ponthier souhaite tout d'abord finir d'installer les dispositifs sanitaires (lave-mains et douches). Par la suite, il prévoit d'établir un règlement intérieur complet, sur la base de la charte que j'ai été amené à rédiger, sur lequel tous les travailleurs devront s'engager, de manière à prendre conscience des risques auxquels ils sont soumis, ainsi que les moyens dont ils disposent pour s'en prémunir. Enfin, il souhaite mettre en place rapidement un poste de lavage performant, les légumes étant certes lavés à l'eau de la ville, mais sans dispositif propre à cela.

- priorités agricoles : Franck Ponthier souhaite recenser exhaustivement l'ensemble de ses cultures afin d'établir ses plans de cultures et de rotation des cultures.

Pour l'année 2019, il envisage d'investir dans une camionnette frigorifique, afin de livrer ses légumes dans des conditions limitant les risques microbiologiques. D'autres installations devraient également voir le jour, comme un dispositif pour nettoyer les chaussures.

On comprend ainsi qu'actuellement, peu de mesures ont été mises en place d'une manière effective. Ceci peut s'expliquer par le fait que la mise en place du PMS intervient au moment où les exploitations croulent sous la charge de travail. Pour autant, les fermes semblent prêtes à s'engager et à mettre en place les mesures, et ce dès la fin de la période de culture. Le PMS semble ainsi permettre de dégager de réels engagements, en amenant les dirigeants à une réflexion sur leur mode de fonctionnement. Le respect de ceux-ci est d'autant plus probable que l'image et la raison d'être de ces structures reposent sur la proximité et le relation de confiance avec leurs clients. Toutefois, il est important de garder à l'esprit qu'il existe un monde entre un engagement verbal enthousiaste et une mise en œuvre effective.

L'efficacité du PMS apparaît donc limitée à court terme. En revanche, sur une période plus longue, son application semble possible et efficace pour limiter les risques dans les fermes, d'où l'importance d'anticiper la pérennité de l'outil.

34) Les limites du PMS

341) Des mesures difficiles à mettre en place

Une autre limite du PMS réside dans le fait que l'application de certaines mesures reste bien problématique à mettre en place dans les fermes. En effet, comme on a pu le voir dans la partie 322, certaines pratiques comme le nettoyage systématique des outils, des contenants de stockage, l'enregistrement des interventions de nettoyage, des documents relatifs à la traçabilité sont gourmandes en temps et donc difficiles à instaurer durablement dans le fonctionnement des fermes. Il serait utile, dans la continuité de la méthodologie REFUGE, de bien communiquer sur ces points afin que les acteurs de terrain prennent pleinement conscience de l'importance de ces mesures.

342) Un dispositif ne répondant pas entièrement à toutes les formes d'agriculture urbaine

Une des ambitions du programme REFUGE est de faire du PMS un document générique adaptable aux différentes formes d'agriculture urbaine professionnelles. Il est ainsi légitime de s'interroger sur la réelle efficacité de ce document pour répondre aux risques pouvant être rencontrés dans les fermes (péri)-urbaines, les micro-fermes urbaines, les serres urbaines et les systèmes "indoor".

Il est important tout d'abord de mentionner que le PMS a été conçu de manière à gérer les risques, notamment chimiques, dans les structures agricoles urbaines pratiquant le maraîchage en pleine terre, comme c'est le cas pour les trois fermes urbaines de Saint-Denis. Il vise donc avant tout à répondre aux risques que l'on peut rencontrer dans les fermes (péri)-urbaines et les micro-fermes urbaines. Il n'est pas pour autant inefficace à mettre en place sur d'autres systèmes. En effet, il s'agit d'un document qui se veut être exhaustif, comme j'ai pu le mentionner précédemment. Cependant, il est à noter que les typologies "serres urbaines" et "indoor farming" font face à des risques spécifiques et encore peu étudiés du fait de leur développement récent. Il s'agit par exemple des risques liés :

- aux développements éventuels des agents chimiques et bactériologiques dans les systèmes hydroponiques ;
- aux schistosomiasés, maladies parasitaires pouvant se développer dans les systèmes aquaponiques, liées à la présence des poissons ;
- aux pannes électriques pour les systèmes "indoor".

Afin d'être pleinement adapté aux fermes cultivant sur les toits ou utilisant des systèmes de culture hors-sol (hydroponie, aquaponie, aéroponie par exemple), il serait intéressant de tester le PMS sur de nouvelles fermes, afin d'identifier avec les acteurs de terrain les risques existants, puis d'élaborer de nouvelles fiches annexes et les intégrer au PMS, voire d'inclure de nouvelles mesures de gestion.

Le **tableau** ci-dessous synthétise les caractéristiques des différentes formes d'agriculture urbaine et présente l'efficacité estimée du PMS pour chacune d'elles.

Tableau 13 : Efficacité estimée du PMS suivant la typologie des fermes
(Note : V. de produits = Vente de produits, Multif. = Multifonctionnalité)

Typologie	Localisation	Système d'activités		Systèmes techniques		Gestion des risques
		V. de produits	Multif.	Support	Contrôle du milieu	
<i>Fermes (Péri) Urbaines</i>	Au sol	+++	+	Sol	+ (abris)	Adapté
<i>Micro-Fermes Urbaines</i>	Au sol (bâti)	+(+)	+++	Sol (HS)	- (abris possible)	
<i>Serres Urbaines</i>	Bâti (sol)	+++	(+)	HS (hydroponie)	++	Globalement adapté, ajout d'annexe(s) nécessaire
<i>"Indoor Farming"</i>	Bâti	+++	-	HS hydroponie/substrat	+++	

De plus, le PMS construit n'est pas adapté à la gestion des risques qui peuvent être rencontrés dans l'activité d'élevage. En effet, bien qu'une nouvelle fiche "Production animale" ait été ajoutée aux fiches BPA, les mesures proposées restent générales et ne permettent pas d'assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires issues de l'élevage. Seules des préconisations d'ordre global figurent au sein de cette fiche (conditions d'élevage, bien-être animal, consignes de sécurité, stockage des aliments et des effluents d'élevage, traitements, calendrier d'épandage, etc.). L'intégration de l'animal en ville étant un phénomène en pleine expansion, il apparaît important que la recherche s'empare rapidement de ce sujet, qui reste très peu étudié à ce jour. Les risques sont pourtant réels. Au Japon par exemple, des cas de zoonoses (maladies infectieuses ou parasitaires pouvant se transmettre de l'animal à l'homme), ont été détectés en ville, en août 2018 (CIRAD, 2018). Ces maladies, initialement présentes en campagne, ont fait leur entrée en contexte urbain par le biais de l'élevage de porcs et d'oiseaux domestiques, vecteurs de la maladie. Il pourrait être important d'initier des stages, afin d'identifier clairement les risques liés à l'élevage en ville, de proposer des mesures de gestion adaptées et d'anticiper les problématiques à venir.

L'ambition du programme REFUGE visant à construire un document générique complet à l'issu de mon stage me paraît ainsi que partiellement atteint, et nécessite selon moi encore des recherches pour maîtriser les risques pouvant survenir dans toutes les formes que l'agriculture urbaine comporte. Il

semble en revanche atteint pour le cas des micro-fermes pratiquant l'activité maraîchère en pleine terre.

IV) L'avenir du PMS : accompagnement, mise en place et suivi

41) Accompagner les fermes : une nécessité pour mettre en place et pérenniser les mesures de gestion

411) La nécessité d'accompagner les fermes pour mettre en place le PMS

4111) Le PMS, un outil conséquent

Le PMS est un document qui se veut exhaustif. Une liste relativement importante d'informations est répertoriée dans un document conséquent de 137 pages. Il traite de disciplines aussi variées que l'agronomie, la pédologie, la chimie analytique, la gestion des risques ou le droit de l'environnement et de l'alimentation, et nécessite donc des compétences dans ces domaines pour une bonne compréhension de son contenu.

Ces éléments ont été soulevés au cours de mes entretiens. En effet, pour les dirigeants de Territoires et de la ferme ouverte de Gally, le document apparaît comme complet mais "dense", et nécessite du temps pour s'en imprégner et intégrer son contenu. J'ai également pu me rendre compte que les dirigeants ne sont pas forcément à l'aise avec l'ensemble des termes techniques utilisés, le terme "hors-sol" n'ayant pas été compris par Salah par exemple. Seul Franck m'a semblé laissé comprendre sa maîtrise du PMS, ayant déjà été familier avec ce type de document par le passé.

De plus, pour mettre en place le Plan de Maîtrise Sanitaire, j'ai pu me rendre compte de la nécessité d'un regard extérieur dans les fermes. En effet, au cours de mes entretiens, mes questions et remarques ont permis de soulever des points de réflexion auxquels les dirigeants n'avaient pas songé. Ceci a par exemple été le cas lors de l'établissement du plan HACCP, comme je l'ai déjà montré précédemment, où je les ai amenés à s'interroger sur les mesures qu'ils seraient prêts à prendre si tel ou tel événement avait lieu (partie 32). Ainsi, d'après mon expérience, la présence d'au moins une personne externe à la structure me semble importante.

4112) Le manque de temps des acteurs

Un élément fondamental que j'ai pu appréhender durant mon stage est le manque de temps dont les fermes disposent. Elles croulent sous la charge de travail durant le printemps et l'été. En effet, il faut "gérer les intrants, préparer les semis, préparer le sol, transplanter, prendre soin, désherber, tailler, arroser, laver, récolter... ça ne s'arrête jamais" comme le souligne Franck. Lors de chacun de mes entretiens, j'ai pu recueillir les propos suivants : "on est débordé", "comme toujours, c'est le rush", "nous sommes surmenés". Ce manque de temps a également été perceptible lors de la prise de rendez-vous avec les structures, souvent difficile. C'est par exemple pour cela que la mise en place des fiches de bonnes pratiques agricoles se sont étendues de fin mai à début juillet.

Cette surcharge de travail a été d'une plus grande amplitude encore pour la ferme ouverte de Gally et le Parti Poétique. En effet, installés sur le territoire depuis seulement 2017, de nombreux travaux se sont encore déroulés dans les fermes pendant mon stage. Les deux structures ont donc dû concilier travaux des champs et travaux de construction durant cette année. Cependant, même pour Territoires, implanté depuis 20 ans, la période de culture est "toujours aussi intense".

Ce manque de temps peut donc expliquer en partie pourquoi peu de mesures ont été mises en place au cours de mon stage. Pour les fermes, le contenu du PMS pourra être mieux approfondi durant l'hiver, lorsque la charge de travail sera atténuée. A ce moment-là, les fiches techniques pourront être complétées à tête reposée et les mesures de gestion être préparées.

4113) La perception partielle et limitée des risques par les dirigeants

Pour évaluer la perception des risques par les fermes, je me suis basé sur un exemple : leur choix de cultures. Cette thématique est en effet très révélatrice de la perception des risques, les fermes s'étant engagées à respecter le contenu de l'étude d'évaluation et de gestion des risques d'EXP'AU, datant de 2016, à travers la signature du bail avec la ville de Saint-Denis. L'étude encourage la culture de légumes peu accumulateurs, les légumes-fruits (tomates, poivrons, aubergines, courges et courgettes par exemple) et limite celle de légumes-feuilles, racines et tiges. De plus, elle préconise l'abandon des cultures de carottes et poireaux en pleine terre ainsi que l'arrêt complet de la culture d'aromates en pleine terre. Elle met également en alerte contre les cultures d'épinards et de laitues. En 2017, de nouvelles analyses de légumes ont révélé des dépassements réglementaires pour les carottes, les betteraves, ainsi que des valeurs proches des seuils pour les laitues et les poireaux.

L'association Territoires est celle qui a suivi au mieux les préconisations. En effet, Salah a abandonné la culture de carottes dès 2017 et a arrêté celle de betterave en 2018, mais a cependant continué la culture de poireaux jusqu'à 2018 inclus. Des bacs de culture ont été construits pour les aromates, bien que le basilic soit encore cultivé en pleine terre cette année.

La ferme ouverte de Gally et le Parti Poétique ont quant à eux décidé de cultiver toutes les variétés possibles de légumes, estimant les expérimentations nécessaires, et ont donc choisi de cultiver des légumes potentiellement accumulateurs comme les laitues, les carottes, le panais, les betteraves ou les poireaux, jusqu'en 2018 inclus. Pour ce qui est des aromatiques, deux stratégies bien distinctes ont été mises en place. Gally a décidé de cultiver l'intégralité des aromatiques en hors-sol, alors que le Parti Poétique a fait le choix de la culture en pleine-terre, malgré les préconisations d'EXP'AU. Cet élément est problématique puisque les aromatiques sont connus pour être très accumulateurs, et que l'association en cultive de très nombreuses espèces (menthe, persil, basilic vert, coriandre, verveine, hysope, romarin, thym, sauge, etc) sur environ 300 m². Le **tableau 14** ci-dessous synthétise le suivi des préconisations des fermes. Le code couleur suivant est utilisé : vert pour "préconisation suivie", orange pour "partiellement suivie" et rouge pour "non suivie".

Tableau 14 : Suivi des préconisations des fermes

Date	Source	Préconisations	Territoires		Gally		Parti Poétique	
			2017	2018	2017	2018	2017	2018
Octobre 2016	Etude EXP'AU	Arrêt de la culture de carottes						
		Arrêt des cultures de poireaux						
		Arrêt de la culture d'aromates en pleine terre						
		Limiter la culture de légumes-feuilles, racines et tiges						
Août 2017	Nouvelles analyses de légumes	Arrêt des cultures de betteraves						
		Eviter les cultures de laitues et poireaux						

Pour ce qui est de Territoires, de réels efforts ont été effectués. En revanche, pour les deux autres fermes, très peu de préconisations ont été suivies, voir même aucune pour le Parti Poétique, malgré son engagement lors de la signature du bail. Ceci reflète à mon sens une perception partielle et limitée des risques, les fermes n'ayant pas encore une réelle conscience des conséquences que pourraient avoir la mise sur le marché de denrées alimentaires contaminées. Il est bien sûr à noter que d'autres éléments peuvent expliquer ce non suivi des recommandations, comme les contraintes liées à leur système technico-économique à avoir une grande diversité de produits.

On comprend ainsi que, dans le cadre de la mise en place du PMS dans les fermes, les dirigeants font face à un travail de taille. En effet, le document est conséquent et nécessite la mobilisation de compétences variées et le temps manque pour mener à bien la conduite des cultures. De ce fait, les dirigeants sont dans l'incapacité de percevoir pleinement les risques et ne peuvent intégrer l'ensemble des données contenues dans le PMS, manquant de recul. Pourtant toutes les mesures préconisées sont indispensables à mettre en place pour gérer les risques. L'accompagnement des fermes apparaît ainsi nécessaire pour permettre la réussite de la mise en place des mesures et de leur suivi.

412) Accompagnement effectué au cours du stage et retour des dirigeants

Au cours de mon stage, j'ai été amené à **accompagner les fermes sur des points spécifiques** leur échappant, par manque de connaissances. Ainsi, après la mise en place des fiches de bonnes pratiques, j'ai été amené à :

- rédiger une charte de bonnes pratiques à respecter sur la ferme, à destination des employés, pour l'association Territoires et la ferme ouverte de Gally
- rédiger une proposition de support de communication sur les risques liés à la contamination des sols, à destination des visiteurs de la ferme ouverte de Gally
- proposer des systèmes de lavage à moindre frais pour Territoires
- rechercher des partenaires et des structures pouvant fournir des amendements organiques et des paillis, utilisables en agriculture biologique et estimer les quantités nécessaires, pour l'association Territoires.

Ce travail a été effectué afin d'apporter une aide concrète et immédiate aux dirigeants, qui par manque de formation et de temps, n'ont pas les moyens d'assurer la mise en place de ces mesures. Cette intervention a aussi eu le mérite de les rassurer dans les changements qui s'amorcent.

Le retour des dirigeants a d'ailleurs été très positif quant au processus d'accompagnement effectué, comme le souligne les propos que j'ai recueillis et qui figurent dans le **tableau** suivant :

Tableau 15 : Propos recueillis lors de l'entretien final

	Propos recueillis
Salah Taïbi	<p><i>"[la mise en place du document] m'a ouvert"</i></p> <p><i>"ça m'a donné beaucoup d'éléments que je n'aurais pas pu mettre en place tout seul"</i></p> <p><i>"je suis très satisfait"</i></p>
Jeanne Crombez	<p><i>"[l'accompagnement effectué] a permis de simplifier le travail qui m'aurait pris énormément de temps"</i></p> <p><i>"ceci permet de s'imprégner beaucoup plus facilement du contenu et des mesures à mettre en place"</i></p> <p><i>"ça me permet de voir là où je dois faire des efforts"</i></p>
Franck Ponthier	<p><i>"ton travail a permis de dégrossir les choses",</i></p> <p><i>"ça a permis de structurer clairement les choses et de pouvoir les mettre directement en pratique"</i></p>

On comprend ainsi que pour mettre en place le PMS et assurer son suivi et sa réussite, il est nécessaire qu'une personne accompagne les structures, non seulement d'une manière globale, mais également sur des points spécifiques. On peut alors se demander quelle forme d'accompagnement est envisageable à l'avenir.

42) Propositions pour pérenniser le dispositif

421) Retours sur le travail effectué

Dans la partie 41, j'ai soulevé la nécessité d'accompagner les fermes pour mettre en place le PMS. Cet accompagnement doit passer selon moi par un professionnel de l'accompagnement, nommé "responsable PMS". Dans cette partie, je vais revenir sur le travail que j'ai accompli, afin d'explicitier le protocole que je préconise pour mettre en place le PMS dans les fermes urbaines et l'importance de cette personne dans ce processus. Pour cela, le **tableau** ci-dessous récapitule le travail que j'ai effectué au cours de mon stage. J'ai estimé les résultats de mon travail par l'intermédiaire d'un code couleur : vert pour "validé", orange pour "perfectible" et rouge pour "non validé".

Tableau 16 : Estimation des résultats du travail effectué au cours de mon stage

Travail effectué	Mes objectifs	Temps	Résultat
1. Visite globale de la ferme	Appréhender l'environnement d'étude	1h	
	Faire connaissance avec les responsables		
2. Entretien semi-directif préliminaire	Déterminer les objectifs des fermes	1h30	
	Comprendre le fonctionnement des fermes		
	Saisir la perception des risques des fermes		
3. Mise en place du PMS	Mettre en place les mesures de gestion	1h30-2h	
<i>Fiches BPH et BPA</i>	Présenter les fiches de bonnes pratiques	1h30	
	Prioriser les mesures à mettre en place		
	Remplir les checklists		
	Remplir des fiches techniques spécifiques		
<i>Plan HACCP</i>	Présenter le plan HACCP	2h	
	Mettre en place le plan HACCP avec les dirigeants		
<i>Traçabilité</i>	Présenter le volet traçabilité	-	
	Remplir certains documents		
4. Entretien final	Faire un bilan sur les mesures BPA et BPH à mettre en place	1h30	
	Déterminer les priorités des fermes et leurs engagements		

La première étape, consistant en une visite de la ferme, m'a été très bénéfique. En effet, cela m'a permis d'appréhender l'environnement dans lequel évoluent les fermes et de faire connaissance avec les dirigeants des fermes et certains employés. Cette étape est ainsi propice pour créer un climat d'échange favorable pour le travail à venir. Une bonne entente entre le responsable PMS et le dirigeant me paraît fondamental pour la réussite de la mise en place des mesures de gestion.

Par la suite, la réalisation des entretiens semi-directifs m'a permis de bien comprendre les objectifs qui sont poursuivis par les fermes ainsi que leur fonctionnement global. La caractérisation fine de ces deux éléments est nécessaire pour pouvoir adapter par la suite les mesures de gestion, afin de garantir leur efficacité. L'entretien doit aussi être effectué afin que l'intervenant comprenne la perception initiale qu'ont les dirigeants envers les risques. C'est en effet à partir de ce constat que l'intervenant sera en mesure d'adapter une stratégie spécifique à chaque dirigeant. Saisir la perception des risques des dirigeants reste cependant délicat et difficilement appréhendable. Des compétences en sociologie ont pu me faire défaut.

Sur la base du travail effectué en amont, j'ai pu mettre en place, avec les dirigeants, les différents éléments du PMS, divisés en "blocs" :

Pour les fiches de bonnes pratiques, après présentation de leur contenu et remplissage des checklists, j'ai pu prioriser les mesures de gestion. Il est en effet primordial d'identifier clairement les mesures urgentes à mettre en place dans les fermes, chaque mesure demandant du temps pour être intégrée puis mise en place par les dirigeants. L'échange permanent entre le responsable PMS et les dirigeants apparaît ainsi comme un facteur clé pour pouvoir effectuer ce travail. Le remplissage des fiches techniques est un élément qui doit être rempli, selon moi, majoritairement par les dirigeants. En effet, le responsable PMS doit avoir avant tout le statut d'accompagnateur et de conseiller pour cette étape. Il ne devrait intervenir uniquement sur des points nécessitant une vigilance accrue ou des compétences particulières. Suite à mon retour d'expérience, je conseille l'accompagnement suivant pour le remplissage des fiches techniques :

Tableau 17 : Membres suggérés pour le remplissage des fiches techniques

BPH	BPH1	FT1	R	BPH3	FT1	D
		FT2	D		FT2	D
		FT3	R/D	BPH4	FT1	D
	BPH2	FT1	D/R		FT2	D
		FT2	D	BPH5	FT1	R/D
		FT3	D/R		FT2	R/D
		FT4	D/R		FT3	R/D
		FT5	D		FT4	D/R
		FT6	D		FT5	D/R
		FT7	D/R		FT6	D
	FT8	D/R				
BPA	BPA1	FT1	D	BPA4	FT1	D/R
		FT2	D/R	BPA6	FT1	R/D
		FT3	D/R			
	BPA3	FT1	D			
		FT2	D			
		FT3	D			
		FT4	D/R			

A remplir par :

R : le responsable PMS

D : le dirigeant

R/D : le responsable PMS en coopération avec le dirigeant

D/R : le dirigeant en coopération avec le responsable PMS

Pour le plan HACCP, après présentation de son contenu et des modalités de remplissage, j'ai pris l'initiative de compléter le document avec les dirigeants. Ce travail a permis de faire émerger des risques non maîtrisés, et jusque là non soulevés par la mise en place des fiches BPH et BPA. Par exemple, sur la ferme ouverte de Gally, j'ai pu constater avec Jeanne Crombez qu'aucun système d'alerte n'était présent dans la chambre froide en cas de dysfonctionnement. Cependant, cette étape a été trop rapide et nécessite selon moi davantage de temps et de recul pour s'interroger sur les risques pouvant survenir dans les fermes. De plus, il me semble indispensable de constituer une équipe composée d'un maximum de personnes pour avoir une vision plus large sur le sujet. La présence d'au moins un employé me paraît importante.

Enfin, le volet traçabilité n'a été que présenté aux dirigeants, qui doivent être à la charge de ce bloc, puisqu'ils disposent de tous les documents nécessaires à son remplissage. Il est cependant important que le responsable PMS accompagne ce processus, difficile à faire rentrer dans les mœurs, en tout cas pour le cas d'étude de Saint-Denis.

422) Proposition d'un protocole de mise en place du PMS sur le terrain

Grâce à l'expérience que j'ai acquise sur le terrain, j'ai cherché à établir un protocole global pour pouvoir mettre en place le PMS sur une ferme. Ce protocole se base sur la démarche de recherche participative, responsable PMS et dirigeant devant travailler main dans la main pour pouvoir assurer le succès des mesures de gestion prises pour gérer les risques. Le responsable PMS doit avoir un rôle d'accompagnateur, afin de faciliter les changements à venir dans les fermes et être force de proposition. Pour mener à bien ce processus, il est nécessaire que le dirigeant soit impliqué, et que l'ensemble des personnes travaillant dans la structure soient au fait, puisque tout le monde est concerné par la mise en place des mesures.

Ce protocole s'échelonne sur 3 ans, temps qui me paraît nécessaire pour mettre en place correctement les mesures comprises dans le PMS.

4221) Protocole Année N

Le **tableau** ci-dessous récapitule les différentes phases à mettre en place, le déboulement et les objectifs des visites de terrain, le nombre d'entretien ainsi que le temps à consacrer à la mise en place du PMS lors de la première année.

Tableau 18 : Protocole suggéré pour la mise en place du PMS lors de la première année

Phase	Déroulement et objectifs des visites de terrains	Nb d'entretien	Temps estimé
1. Introduction et intégration du responsable PMS	Visite de la ferme	1	2h
	Présentation de la méthodologie par le responsable PMS		
2. Conduite d'un entretien semi-directif	Comprendre les objectifs et les finalités poursuivies par les fermes	1	1h30
	Comprendre le fonctionnement réel et/ou envisagé des fermes		
	Saisir la perception initiale des dirigeants envers les risques		
3. Présentation globale du PMS	Présenter le contenu du PMS aux fermes	1	1h30
	Les amener à conscientiser l'importance de la gestion des risques		
	Leur faire mesurer leur responsabilité face aux produits mis sur le marché		
4. Mise en place du PMS	Mettre en place les mesures de gestion	4	7h
	Présentation des fiches BPA et BPH		
<i>Fiches de bonnes pratiques</i>	Remplissage des checklists	2 (1 pour les BPH et 1 pour les BPA)	3h (1h30 chacun)
	Priorisation des mesures de gestion		
<i>Plan HACCP</i>	Présentation du plan HACCP	2	4 h (2h chacun)
	Détection de dangers spécifiques aux fermes		
	Proposition de mesures de correction face à ces dangers		
<i>Traçabilité</i>	Présentation du volet traçabilité	(intégré à l'entretien HACCP)	
5. Conduite de l'entretien bilan	Faire un bilan sur les entretiens effectués	1	1h30
	Déterminer les mesures à mettre en place pour l'année prochaine		
		8	13h30

1. La mise en place d'un PMS débute par l'introduction, la présentation et l'intégration du responsable PMS au sein de la ferme. Le responsable PMS fait ainsi connaissance avec les membres travaillant dans la structure, et notamment avec le dirigeant. Après visite de la ferme, amenant le responsable PMS à appréhender l'environnement d'étude, ce dernier présente la méthodologie envisagée pour cette année, à savoir : le déroulement et les objectifs des visites de terrain, le nombre d'entretien à fixer, le temps nécessaire, en insistant sur le travail qui sera nécessaire à fournir par le dirigeant.

2. Ensuite, la conduite de l'entretien préliminaire, doit permettre au responsable PMS de bien cerner les objectifs et les finalités poursuivis par les dirigeants, le fonctionnement réel et/ou envisagé des fermes, ainsi que la perception initial des dirigeants envers les risques. La grille d'entretien que j'ai conçue lors de mon stage (**annexe 4**), servira de modèle pour cette étape, et pourra être adaptée en fonction des spécificités des fermes détectées lors de la première visite (culture sur toit, certification biologique par exemple).

3. Lors de la troisième visite, la présentation globale du PMS est effectuée par le responsable PMS. Ce dernier présente son contenu, et expose la stratégie pour mettre en place les différents blocs du PMS : les fiches de bonnes pratiques, le plan HACCP ainsi que le volet traçabilité. Dès lors, le responsable PMS peut fixer les premiers rendez-vous pour conduire les prochains entretiens, des intervalles de 1 mois semblant les plus appropriés. Ce planning pourra être modulé suivant les avancées et l'organisation de la ferme, l'essentiel étant de raisonner le système de gestion de manière durable. Des échanges sont ensuite instaurés entre responsable PMS et dirigeant afin que le dirigeant soit au fait de sa responsabilité envers les denrées alimentaires. Ceci doit l'amener à prendre pleinement conscience de la nécessité de mettre en place le maximum de mesures de gestion pour minimiser les risques sanitaires susceptibles d'intervenir.

4. Après cela, le PMS est mis en place sur la ferme, bloc après bloc. Quatre entretiens sont ainsi à prévoir : un premier pour les BPH, un second pour les BPA et deux autres pour le plan HACCP. L'entretien traçabilité est quant à lui intégré au dernier entretien HACCP.

Lors de l'établissement des fiches de bonnes pratiques, le responsable PMS a une place prépondérante. Il présente les fiches une à une, et remplit au cours de l'échange les différentes checklists. A partir de ce travail, le responsable PMS et le dirigeant sont à même de prioriser les mesures de gestion à mettre en place et de fixer des dates buttoirs pour assurer une bonne avancée dans le travail à opérer. Après mise en place des fiches, le dirigeant et le responsable PMS pourront débiter le remplissage des fiches techniques, qui pourra s'échelonner sur plusieurs mois.

Pour l'établissement du plan HACCP, il est nécessaire de constituer une équipe HACCP, et de nommer un responsable HACCP. L'équipe ne doit pas être constituée par hasard. Les personnes choisies seront amenées à faire des propositions et à prendre des décisions qui pourront nécessiter des investissements de la part de toutes les personnes travaillant au sein de la structure ou bien des modifications des méthodes de travail. L'avis et le suivi de la personne responsable est donc primordial. Le premier entretien vise à faire émerger les risques susceptibles d'intervenir sur la ferme, et qui n'ont pas été soulevés par la mise en place des fiches de bonnes pratiques. Une période de réflexion pour fixer des mesures pour gérer les risques est alors nécessaire. Lors du deuxième entretien, un dialogue entre les membres de l'équipe est instauré, et les mesures correctrices qui en découlent sont inscrites dans le plan HACCP.

Pour finir, le volet traçabilité est seulement présenté au dirigeant, qui est le plus à même à effectuer ce travail de retranscription et de hiérarchisation de données.

Un important travail de planification est à envisager de la part du responsable PMS. Il est important que des retours, par mail et lors de la visite suivante, soit faits afin de rappeler les mesures devant être opérées sur la ferme et de maintenir l'implication du dirigeant. Des points réguliers, par téléphone, sont notamment nécessaires pour bien suivre l'avancée de la mise en place des fiches BPH et BPA.

5. Enfin, une dernière phase est consacrée à la réalisation d'un bilan global de la mise en place du PMS, afin de cerner où en sont les fermes dans les changements qui s'amorcent et d'établir une liste des travaux que les dirigeants devront effectuer avant la prochaine période de culture.

4222) Protocole de suivi

Après cette première année, il est indispensable d'être en mesure de suivre les avancées opérées dans les fermes, afin de veiller à l'intégration des mesures établies dans le mode de fonctionnement des fermes, d'être force de proposition pour épauler les dirigeants en cas de problèmes rencontrés et d'accompagner les fermes pour mettre en place de nouvelles mesures, jugées non prioritaires lors de la première année.

Le suivi consiste en 3 réunions lors de l'année N+1, à intervalle de 3 mois. Il se présente de la manière suivante :

Tableau 19 : Protocole de suivi (année N+1)

Année N+1			
Réunions de suivi	Déroulement et objectifs des visites de terrain	Nb d'entretien	Temps estimé
1. Fiches BPH et BPA	Contrôle de la perception des risques du dirigeant	1	2h
	Contrôle du remplissage des fiches techniques		
	Evaluation du succès de la mise en place des mesures prioritaires		
	Détermination de nouvelles mesures à mettre en place		
2. Plan HACCP et Traçabilité	Réactualisation du plan HACCP	1	2h
	Contrôle du remplissage du volet traçabilité		
3. Bilan	Faire un bilan sur les entretiens effectués	1	1h30
	Accompagner les fermes vers l'autonomie		
		3	5h30

Il débute avec le contrôle du remplissage des fiches techniques des fiches de bonnes pratiques, par le responsable PMS. Ce dernier peut par la suite évaluer le succès de la mise en place des mesures de gestion des risques. Après cette étape, de nouvelles mesures pourront être déterminées, et un nouveau travail s'amorcer pour les mettre en place sur la ferme. La visite suivante est consacrée à l'actualisation du plan HACCP. Pour cela, l'équipe HACCP doit pouvoir être remobilisée pour mettre à jour les différents tableaux que comporte le plan HACCP. Le volet traçabilité peut également être contrôlé à ce moment là. Enfin, lors d'une dernière réunion, un bilan est effectué afin de faire un retour sur l'avancement des mesures de gestion et d'accompagner les fermes à la prise en main du PMS.

Tableau 20 : Protocole de suivi (année N+2)

Année N+2			
Réunions de suivi	Déroulement et objectifs des visites de terrain	Nb d'entretien	Temps estimé
1. PMS global	Contrôler l'application du contenu du PMS	1	2h
	Evaluation du succès de la mise en place des nouvelles mesures		
2. Transmission	Accompagner les fermes vers l'autonomie	1	1h30
		2	3h30

Lors de l'année N+2, une réunion pour faire le point et évaluer les mesures de gestion mises en place est conduite par le responsable PMS. Enfin, une dernière visite est proposée pour accompagner les dirigeants vers la pleine maîtrise du contenu du PMS et de la mise en place des mesures de gestion.

423) Qualités du responsable PMS

Le profil adéquat à ce poste est celui de l'ingénieur agronome, portant un intérêt pour l'agriculture urbaine, et dont les compétences doivent s'étendre aux domaines de la pédologie, de la chimie organique, de la gestion des risques et du droit de l'environnement et de l'alimentation. Il est à noter qu'une formation spécifique est à envisager afin de suppléer aux carences potentielles du responsable. De bonnes capacités organisationnelles sont requises pour planifier et mettre en place les mesures de gestion. Cette personne doit également répondre aux besoins de polyvalence et d'adaptabilité du terrain. En effet, elle devra travailler et accompagner les fermes sur des sujets très divers et des points très précis. Elle devra faire preuve d'une communication pertinente afin de se montrer ferme et persuasive quant à la nécessité de mise en place de mesures indispensables, tout en étant à l'écoute et réceptive aux doutes des dirigeants. Un sens aigu de l'autonomie, de l'initiative, du travail d'équipe est également requis pour mener ce poste à bien, sans oublier une vigilance permanente à l'actualité du milieu qui évolue perpétuellement. Ce poste demande également d'être au fait de la législation, risquant d'évoluer afin de tenir à jour le PMS. Enfin, de fortes capacités rédactionnelles sont également nécessaires, la personne étant amenée à effectuer des comptes-rendus après chaque visite de terrain.

424) Suggestions d'organismes susceptibles de prendre en charge le responsable PMS

Dans le cadre de l'établissement d'un PMS classique dans le secteur de l'agroalimentaire, il est généralement du ressort des responsables des entreprises de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour le formaliser et le mettre en place. Ils ont pour cela accès à des guides, comme le GBPH. Bien sûr, des structures de conseils, des sociétés d'expertises proposent leurs services. Il n'existe pas de PMS standard, mais les entreprises sont soumises à obligation de résultats. L'essentiel est que les règles du PMS soient respectées. Pour un établissement agréé, le PMS doit être documenté de manière très précise. Pour un établissement non agréé, il doit également être formalisé, mais plus simplement, en décrivant les procédures mises en œuvre. Les services de contrôle vérifient que tout ce qui est exigé dans le PMS est bien appliqué.

Pour ce qui est des exploitants agricoles aujourd'hui soumis à l'obligation de mise en place du PMS, des moyens existent pour les accompagner. Les chambres d'agriculture proposent des formations de 3 jours pour faire connaître les règles d'hygiène et formaliser le PMS propre à chaque ferme. Des prestations individuelles sont également possibles, et des conseillers. D'autres structures, comme le CTIFL, l'institut de l'élevage, ou des sociétés d'expertises proposent également leurs services.

Le profil "responsable PMS" étant proche de celui d'un conseiller technique agricole, il pourrait être rattaché :

- aux chambres d'agriculture, organismes consulaires accompagnant les exploitants agricoles dans leur développement, qui disposent déjà de conseillers et de techniciens spécialisés pour mettre en place des PMS "classiques", d'outils et d'expérience dans le domaine.

- à la DDPP (Direction Départementale de la Protection des Populations), qui est chargée de contrôler, d'inspecter et d'enquêter afin d'assurer la sécurité des consommateurs. Contrôlant les PMS des structures soumises à obligation à sa mise en place, elle est à ce titre apte à proposer ses conseils pour accompagner les fermes urbaines dans ce processus nouveau et plus exigeant qu'à l'accoutumée.

- la DRIAFA (Direction Régionale Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt), service du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, dont une partie de son activité consiste à garantir une alimentation saine et sûre et à développer une agriculture durable. La DRIAFA Ile-de-France propose des formations traitant des bases de l'hygiène alimentaire, avec application au PMS et au plan HACCP.

- aux GVA (Groupements de Vulgarisation Agricole), associations de loi 1901, accompagnant les projets des agriculteurs par des groupes technico-économiques et des actions collectives et disposant de conseillers agricoles.

- aux CETA (Centres d'Etudes Techniques Agricoles), associations de loi 1901 œuvrant pour l'amélioration des pratiques et des performances de production des exploitations agricoles. Dans ces structures, des conseillers techniques accompagnent les exploitations agricoles pour améliorer leurs pratiques.

425) Estimation du nombre de postes nécessaires

Le **tableau** ci-dessous présente la répartition du nombre d'heures nécessaire pour accompagner les fermes urbaines, soumises à des problématiques de contamination des sols, à la mise en place du PMS.

Le Plan de Maîtrise Sanitaire, outil de gestion des risques dans les micro-fermes urbaines

Tableau 21 : Estimation du temps nécessaire à la mise en place d'un PMS sur une ferme

	Terrain	Bureau	Autre	Total
Année N	13h30	27h	13h30	54h
Année N+1	5h30	8h15	5h30	19h15
Année N+2	3h30	3h30	3h30	10h30
				83h45

Le nombre d'heures passées sur le terrain correspond aux données présentées dans les [tableaux 18, 19](#) et [20](#). D'après mon expérience de terrain, j'ai estimé le temps nécessaire pour l'accompagnement spécifique des fermes au double de celui nécessaire sur le terrain. Pour les années à venir, j'ai utilisée une échelle dégressive (facteur 1,5 pour la deuxième année et facteur 1 pour la troisième année), estimant que le travail d'accompagnement sera moindre pour la période de suivi. La colonne "Autre" correspond au temps consacré à l'organisation, à la planification et aux déplacements. Ces estimations sont également issues de mon retour d'expérience.

Ainsi, pour un responsable PMS travaillant 47 semaines par an, à 35 heures par semaine, le nombre maximal de fermes pouvant être accompagnées serait de **30**. Un responsable PMS pourrait donc être en mesure d'accompagner une trentaine de fermes par an.

Il se pose alors la question du financement de ce poste. Il pourrait être intéressant de solliciter les services des ministères des Solidarités et de la Santé, de l'Agriculture et de l'Alimentation ou de la Transition Ecologique et Solidaire pour qu'ils prennent conscience de la nécessité de mettre en place ce poste, trouvent des subventions et sollicitent les organismes compétents.

43) Perspectives

Afin d'améliorer encore le contenu du PMS, la poursuite d'expérimentations et d'études sur le territoire de Saint-Denis me semble indispensable. En effet, la recherche dispose encore de peu d'éléments de connaissance sur les transferts d'ETM des sols vers les plantes. Ainsi, la mise en place d'une expérimentation, utilisant différents substrats de culture et cultures sur la ferme ouverte de Gally, comme suggérée par Anne Barbillon, permettrait d'apporter des éléments de connaissance spécifique au terrain. De cette manière, les trois structures pourraient être en mesure de se focaliser sur le choix d'un amendement plutôt qu'un autre, d'une culture plutôt qu'une autre.

La poursuite de l'accompagnement et du suivi des fermes de Saint-Denis me semble également indispensable pour le succès de la mise en place des mesures de gestion. En effet, les trois structures sont aujourd'hui dans une bonne dynamique pour opérer des changements sur leurs fermes. Il est donc important de continuer à soutenir les efforts des dirigeants, à échanger avec eux sur leurs avancées et à les amener encore à prendre conscience de l'importance d'aller en ce sens. Le protocole que j'ai développé sera, je l'espère, le bienvenu pour poursuivre ce travail.

Comme j'ai pu le mentionner précédemment, il serait également pertinent de tester le PMS sur d'autres formes d'agriculture urbaine, notamment :

- sur des fermes utilisant des systèmes hydroponiques et travaillant sur les toits, comme Agripolis ou Aéromates par exemple.
- sur des fermes "indoor", comme Agricoool.

Ceci permettrait de mieux percevoir les risques susceptibles d'intervenir sur de telles structures, de les identifier clairement et d'être en mesure de rédiger de nouvelles fiches techniques, voire de nouvelles mesures à inclure dans le contenu du PMS. Un document générique complet pourrait ainsi être proposé.

De plus, il serait intéressant de développer un outil au format numérique, plus attrayant et plus simple d'utilisation, afin de séduire les acteurs et de les amener à collaborer avec envie et efficacité.

Enfin, la diffusion du document constitue un enjeu de taille. En effet, le PMS reste à ce jour un document en projet. Par la suite, il serait nécessaire de le faire connaître auprès de différentes instances comme :

- l'AFAUP, l'Association Française d'Agriculture Urbaine Professionnelle, en premier lieu, qui est une association de loi 1901, regroupant 124 acteurs de l'agriculture urbaine en France. Le document pourrait être présenté au cours d'une réunion, afin d'avoir le retour de ces membres.

- la métropole du Grand-Paris, pour qu'elle puisse apporter ses conseils aux structures qui seraient les plus à même à s'intéresser au document.

- l'ADEME, Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, intervenant dans les domaines de la recherche jusqu'à la diffusion de l'information et la DRIAFF, la chambre d'agriculture d'Ile-de-France, afin d'avoir leur retour critique et d'être en mesure d'apporter des modifications au document, ou bien de le leur transférer.

- les structures citées précédemment (CETA, GVA, DDPP, chambre d'agriculture) afin de connaître les possibilités quant à la création de postes "responsable PMS".

- les collectivités, qui pourront y trouver des réponses à leurs questions et inquiétudes concernant la gestion des risques en agriculture urbaine.

Faire valider le document, obtenir une reconnaissance auprès d'une autorité compétente de l'Etat serait un tremplin pour accéder à des financements ou des subventions afin de continuer le travail entrepris.

Si le PMS n'était pas reconnu, il pourrait tout de même constituer une base pour l'établissement d'un cahier des charges soulignant un engagement des fermes pour une agriculture de qualité.

Enfin, il est à noter que l'agriculture urbaine est un domaine en pleine expansion, mais qui reste non réglementé. Une législation l'encadrant est donc à définir. Il est probable que les pouvoirs publics traitent l'hygiène des structures en agriculture urbaine de manière beaucoup plus exigeante que celles en milieu rural, aux vues des nombreuses contraintes de la ville. Le PMS constitue ainsi un document anticipant la réglementation, riche de contenu, et qu'il paraît légitime de valoriser dans le futur de l'agriculture urbaine.

Conclusion

Cumulant de nombreux enjeux de taille : contamination des sols aux ETM, mode de culture intensive par le passé et environnement urbain dense, les trois micro-fermes de la Fosse Sablonnière ont été choisies par le programme pluridisciplinaire REFUGE pour mettre en place le Plan de Maîtrise Sanitaire, outil visant à gérer les risques sanitaires, afin d'assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires mises sur le marché. Les objectifs de mon stage étaient ainsi de mettre en place le PMS dans les fermes pour évaluer son efficacité sur la base de l'expérience de terrain, de soulever les freins et les leviers à sa mise en place et de proposer enfin des pistes pour pérenniser son application.

D'un point de vue théorique, le PMS adapté à l'agriculture urbaine semble être un document solide, puisqu'il se base sur le contenu du PMS mis en place pour gérer les risques sanitaires, qu'ils soient biologique, chimique ou physique, dans le secteur de l'agroalimentaire, et ce depuis 12 ans. De plus, il est issu d'un travail de recherche participatif, et inclut de ce fait les problématiques auxquelles ont été confrontées les trois fermes pilotes de la Fosse Sablonnière, présentant des singularités, notamment en termes de forme statutaire, de moyens financiers, de date d'implantation, de vocation ou de fonctionnement. Pourtant, mon retour d'expérience a montré que très peu de mesures ont pu être mises en place, d'une manière effective, au cours du stage. Ceci peut s'expliquer par le fait que la mise en place du PMS intervient au moment où les exploitations croulent sous la charge de travail. Néanmoins, les entretiens finaux ont soulevés le fait que le PMS permet de dégager de réels engagements de la part des dirigeants. Du temps est nécessaire pour mettre en place les mesures. En effet, elles amènent les dirigeants à s'interroger, voir remettre en cause leur mode de fonctionnement, pour pouvoir opérer par la suite des changements, pouvant être conséquents. L'efficacité du PMS apparaît donc limitée à court terme. En revanche, à plus long terme, son application semble possible et efficace pour limiter les risques dans les fermes.

A la lumière de ces éléments et de mon expérience du terrain, j'ai compris qu'il était nécessaire d'accompagner les fermes dans le processus de mise en place du PMS, l'outil nécessitant la mobilisation de compétences variées pour maîtriser son contenu, les fermes ne disposant que de peu de temps et ne mesurant pas pleinement les risques susceptibles d'intervenir ainsi que leurs conséquences potentielles. La nomination d'un "responsable PMS" me paraît ainsi indispensable pour planifier le travail à effectuer, amener les dirigeants à prendre pleinement conscience de la nécessité de mettre en place le maximum de mesures de gestion, les épauler, les guider, les conseiller dans le travail à venir et effectuer un suivi, sur une période de 3 ans, afin de leur transmettre l'outil.

Par la suite, il serait intéressant de tester le PMS obtenu à l'issue de mon stage sur de nouvelles fermes, pratiquant la culture sur toits, en système hydroponique et en système fermé, afin d'identifier avec les acteurs de terrain les risques spécifiques existants, puis d'élaborer de nouvelles fiches annexes et les intégrer au PMS, voir d'inclure de nouvelles mesures de gestion. Ceci permettrait alors de constituer un document générique adaptable à toutes les formes d'agriculture urbaine, répondant ainsi à l'objectif que s'est fixé le programme REFUGE, puis de constituer une version numérique de l'outil, afin qu'il soit plus attrayant et facile d'accès.

Enfin, il serait nécessaire de faire connaître et de diffuser l'outil auprès d'instances reconnues par l'Etat, de manière à avoir des retours critiques de professionnels, et d'éclaircir l'avenir du PMS : doit-il être encore modifié ? doit-on le transférer à une autorité particulière ? doit-il être rendu obligatoire ? Dans tous les cas, l'agriculture urbaine n'étant aujourd'hui toujours pas encadrée de manière rigoureuse et

étant soumise aux nombreuses contraintes que constitue le métabolisme urbain, il devient urgent de légiférer : le PMS prend toute sa place dans ce processus.

Bibliographie :

ACADEMIE DES SCIENCES, 1998. Contamination des sols par les éléments en traces : les risques et leur gestion. Rapport numéro 42. Editions Tec et Doc.

ADEME, 2013. Jardins potagers : terres inconnues ? Coordonné par Christophe Schwartz et al. ADEME - EDP sciences.

ADEME, 2017. Phytodisponibilité des ETM pour les plantes potagères et extrapolations dans la quantification de l'exposition des consommateurs (PhytExPPO)

AUBRY, Christine, POURIAS, Jeanne et DANIEL, Anne-Cécile, 2014. Agriculture urbaine et enjeux de santé. In : Les cahiers de l'IAU idf.

ARMAR-KLEMESU, Margaret, 2000. Urban Agriculture and food security, nutrition and health. In : Growing cities, growing food : urban agriculture on the policy agenda. p. 99-118.

BARBILLON, Anne, 2017. Etude d'évaluation et de gestion des risques liés à la présence d'éléments traces métalliques dans les sols cultivés de la Fosse Sablonnière à Saint-Denis. EXP'AU.

BAUDELET, Laurence, 2015. Pollution et risque alimentaire dans les jardins partagés franciliens. In : Revue d'ethnoécologie.

BELLOWS, Anne C. et BROWN, Katherine, 1996. Health Benefits of Urban Agriculture.

BESNARD et al., 2017. Qualité et usages des sols urbains: points de vigilance. Rapport POLLUSOLS.

BOUKHARAEVA, Louise, 2018. ECOPOLIS. Guide de gestion de la Pollution des sols de jardins.

CHENOT, Elodie-Denise, PERNIN, Céline et SCHWARTZ, Christophe, 2010. Caractérisation des SOls des usages et des productions potagères dans les JARDINS français. SOJA. Rapport Final. ADEME.

CIRAD, 2018. L'encéphalite japonaise sévit aussi dans les villes. Communiqué de presse du 24 août 2018. Available at : <https://cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiques-de-presse/2018/encaphalite-japonaise-aussi-dans-les-villes>

CODET, Christophe, 2007. Construction et mise en œuvre d'un questionnaire d'enquête en exploitation agricole. INRA SAD-Paysage.

CTIFL et INTERFEL, 2012. Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour les fruits et légumes frais non transformés. Paris : Direction de l'information légale et administrative.

DANIEL, Anne-Cécile, 2017. Fonctionnement et durabilité des micro-fermes urbaines - Une observation participative sur le cas des fermes franciliennes. Etude menée dans le cadre de la Chaire Eco-conception avec AgroParisTech et l'équipe Agricultures Urbaines (SAD-APT, INRA).

DE LAVERGNE, Catherine, 2016. Préparer et mener un entretien. Institut des Technosciences et de la Communication de l'université Paul Valéry de Montpellier.

DETERRE, Jean-Marie, 2016. Guide de gestion des risques en agriculture - Du diagnostic à l'action au quotidien. Editions France Agricole.

DUCHEMIN, E., WEGMULLER, F. et LEGAULT, A.-M., 2008. Urban agriculture: multi-dimensional tools for social development in poor neighbourhoods. In : Field Actions Science Reports. The journal of field actions. 28 novembre 2008. n° Vol. 1.

DURUIBE, J. O. et al., 2007. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. In : International Journal of Physical Sciences Vol.2 (5), p. 112-118.

EUR-Lex, Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires, 2012. Available at : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32002R0178>

EUR-Lex, Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, 2014. Available at : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32004R0852>

FEIX I. et TREMEL-SCHAUB A., 2005. Contamination des sols Transferts des sols vers les plantes. EDP Sciences/ADEME

FUHRIMANN et al., 2016. Microbial contamination along the main open wastewater and storm water channel of Hanoi, Vietnam, and potential health risks for urban farmers. In : Science of The Total Environment. 1 octobre 2016. Vol. 566–567, p. 1014-1022.

FRINAULT, Anne, 2018. Risque sanitaire en agriculture urbaine : un nouvel outil méthodologique. INRA Science et Impact. Available at : www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/REFUGE

GRARD, Baptiste, 2015. Recycling urban waste as possible usse for rooftop vegetable garden. In : Future of Food : Journal on Food, Agriculture and Society

HUARONG, Zhao, 2012, Human health risk from soil heavy metal contamination under different land uses near Dabaoshan Mine, Southern China. In : Science of The Total Environment, Volumes 417-418, p. 45-54.

LIU, Xingmei, 2012. Human health risk assessment of heavy metals in soil-vegetable system : A multi-medium analysis. In : Science of The Total Environment, Volumes 463-464, p. 530-540.

MBAYE, A. et MOUSTIER, P., 2000. Market-oriented urban agricultural production in Dakar. In : Growing cities, growing food : urban agriculture on the policy agenda. p. 235-256.

MENCH, M., et BAIZE, D., 2004. Contamination des sols et de nos aliments d'origine végétale par les éléments traces - Mesures pour réduire l'exposition. Courrier de l'environnement de l'INRA.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION - La gestion des risques en agriculture, 2017. Available at : <http://agriculture.gouv.fr/la-gestion-des-risques-en-agriculture>

OVOCOM, Réalisation pratique du plan HACCP. AT-04. Ver 1.2.

PELFRENE et al., 2012. Assessment of potential health risk for inhabitants living near a former lead smelter. Part 2: site-specific human health risk assessment of Cd and Pb contamination in kitchen gardens.

PELFRENE, A., DOUAY, F., 2016. Projet REPJAR Réduction de l'Exposition aux métaux des Populations en lien avec le JARDINAGE et la consommation de denrées autoproduites, ISA Lille.

SÄUMEL et al., 2012. How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. In : Environmental Pollution. juin 2012. Vol. 165, p. 124-132.

SCHWARTZ, Christophe, 2013. Les sols de jardins, supports d'une agriculture urbaine intensive. In : VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement. 15 février 2013. n° Hors-série 15.

SCHWARTZ, Christophe, 2016. Jardins Associatifs Urbains et villes durables : pratiques, fonctions et risques. Agence Nationale de la Recherche.

Toronto Public Health, 2017. Assessing Urban Impacted Soil for Urban Gardening.

VANUXEEM, Matthieu. Plan de Maîtrise Sanitaire - Informations et Conseils. Available at : <http://www.plan-de-maitrise-sanitaire.fr/pms.htm>

Table des Annexes

Annexe 1 : Format paysage des tableaux support du plan HACCP

Annexe 2 : Processus de production générique en agriculture urbaine

Annexe 3 : Articles scientifiques utilisés pour réaliser la grille d'entretien pour comprendre le fonctionnement des fermes

Annexe 4 : Grille d'entretien conçue pour comprendre le fonctionnement des fermes tout en s'intéressant à leur perception des risques

Annexe 5 : Liste des spécialistes et chercheurs contactés pour amender le PMS

Annexe 6 : Grille d'évaluation complétée lors des entretiens

Annexe 7 : Diagramme de GANTT

Annexes

Annexe 1 : Format paysage des tableaux support du plan HACCP

Type de danger (potentiel, introduit, contrôlé ou augmenté à cette étape)	Analyse du danger	Le danger est-il susceptible de se produire ? Pourquoi ?	Cette étape est- elle un <u>PRPo</u> ?	Seuils/Limites critiques	Notation du danger	Mesures de maîtrise		Procédures de surveillance	Mesures correctives	Enregistrement / Documents
						Titre global des mesures de maîtrise des risques	Référence Fiche(s) BPH ou BPA à respecter			
Biologique										
Chimique – éléments toxiques : <u>ETM</u>										
Physique – corps étrangers : cailloux, débris de verre ou de métal (fer), résidus d'emballage, de contenants type <u>palox</u> ou palette										

Annexe 2 : Processus de production générique en agriculture urbaine



Annexe 3 : Articles scientifiques utilisés pour réaliser la grille d'entretien pour comprendre le fonctionnement des fermes

Auteur principal	Date	Intitulé de l'article
N.S. Bolan	2003	Role of inorganic and organic soil amendments on immobilisation and phytoavailability of heavy metals : a review involving specific case studies
M. Mench	2004	Contamination des sols et de nos aliments d'origine végétale par les éléments en traces - mesures pour réduire l'exposition
B.J. Alloway	2004	Contamination of domestic gardens and allotments
A. Hursthouse	2004	Metal content of surface soils in parks and allotments from three European cities : initial pilot study results
P. Zhang	2009	Health Risk from heavy metals via consumption of food crops in the vicinity of Dabaoshan mine, South China
L. Luo	2009	An inventory of trace element inputs to agricultural soils in China
A.K. Chopra	2009	Scenario of metal contamination in agricultural soil and its management
J.R. Leake	2009	Health benefits of 'grow your own' food in urban areas : implications for contaminated land risk assessment and risk management

Auteur principal	Date	Intitulé de l'article
H.Y. Lai	2010	Health Risk-Based Assessment and Management of Heavy Metals - Contaminated Soil Sites in Taiwan
R.A. Wuana	2011	Heavy Metals in Contaminated Soils : A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation
B.V. Tangahu	2011	A Review on Heavy Metals (As, Pb and Hg) uptake by plants through Phytoremediation
I. Säumel	2012	How healthy is urban agriculture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetables crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany
F. Douay	2012	Assessment of potential health risk for inhabitants living near a former lead smelter. Part 1 : metal contamination in soils, agricultural crops, and homegrown vegetables
A. Pelfrêne	2012	Assessment of potential health risk for inhabitants living near a former lead smelter. Part 2 : site-specific human health risk assessment of Cd and Pb contamination in kitchen gardens
R. Ferri	2015	Metal contamination of home garden soils and cultivated vegetables in the province of Brescia, Italy : implications for human exposure
S.L. Brown	2016	Lead in Urban Soils : A real or Perceived Concern for Urban Agriculture ?
M. Rahmanian	2016	Edible production on rooftop gardens in Paris ? Assessment of heavy metal contamination in vegetables growing on recycled organic wastes substrates in 5 experimental roofgardens

Annexe 4 : Grille d'entretien conçue pour comprendre le fonctionnement des fermes tout en s'intéressant à leur perception des risques

Grille d'entretien : Fonctionnement de trois micro-fermes urbaines

Objectifs :

- Comprendre les objectifs, le fonctionnement de trois micro-fermes urbaines afin de leur proposer des mesures de gestion des risques sanitaires adaptées
- Étudier leur perception des risques et leurs mesures actuelles de gestion

Nom et Prénom de la personne répondant au questionnaire :

Caractéristiques de l'exploitation

1. Pouvez vous me présenter votre structure ? (*veiller à ce que chacune des questions ci-dessous soient traitées*)
2. Quel(s) est/sont votre/vos objectif(s) principal/principaux ?
3. Quelle est la forme statutaire de votre structure ?
4. Quand a t-elle été créée ?
5. Quelles sont vos différentes activités ?
6. Combien de personnes travaillent sur le site et sur quel pôle d'activité travaillent-elles?
7. Quelle surface occupez-vous ? (détail des surfaces cultivée et bétonnée, bâtie...)
8. Depuis combien de temps cultivez vous la/les parcelles agricoles de votre site ?
9. Quelle était l'utilisation du site avant votre arrivée ?
10. Quel est votre contrat d'occupation du site ?

I) Cultures, protection des cultures, récolte, stockage, transport et vente des produits

La production de la ferme

1. Votre assolement est-il planifié ? Si oui, peut-on y avoir accès ?
2. Si non :
Pouvez-vous lister les plantes que vous cultivez sur la micro-ferme sur l'année agricole ? (légumes-racines, légumes-feuilles, légumes-fruits, légumes-tubercules, aromatiques, petits-fruits, fruits).
3. Si non :
En quelles proportions sont-elles cultivées ?

4. Quels sont vos critères de choix d'espèces ou de variétés à cultiver ?

5. D'où proviennent vos semences et/ou vos plants ?

6. L'élevage d'animaux est-il présent (ou envisagé) sur la ferme ?

Si oui, quels sont ces animaux ?

Éléments de compréhension des pratiques culturales de la ferme

7. Quelles sont vos inspirations ? (agriculture vivrière, biologique, permaculture)

8. Quels sont vos supports de culture ? (pleine terre, terre rapportée, hors-sol) Pour quelle(s) raison(s) ?

9. Quelles sont les espèces qui sont cultivées en pleine terre, en hors-sol et pour quelles raisons ?

10. Cultivez-vous toute l'année ? Si non, pour quelle(s) raison(s) ?

11. Votre rotation des cultures est-elle planifiée ? Si oui, peut-on y avoir accès ?

12. Si non :

Quelles sont les successions de culture que vous pratiquez ? (à poser ou non en fonction de réponse de la question assolement)

13. Si non :

Comment les répartissez-vous dans l'espace ? (à poser ou non en fonction de réponse de la question assolement)

14. Avez-vous des successions particulières pour les espaces en hors-sol ?

Le contrôle des ravageurs et des maladies

15. Quels sont les produits que vous utilisez pour protéger vos cultures ? (produits phytosanitaires, produits homologués biologiques, produits faits maison)

16. Si vous les utilisez, pouvez-vous indiquer les caractéristiques suivantes pour chacun des produits, lorsque cela s'y prête : dénomination du produit, culture cible, dosage.

17. Prenez-vous des précautions particulières lors de l'application des produits.

18. Où stockez-vous ces produits ?

19. Si vous utilisez des produits phytosanitaires, disposez-vous d'un lieu de stockage homologué ?

20. Raisonnez-vous les apports ? Si oui, comment et qui vous conseille ?

La récolte, le lavage, le stockage et la vente des produits

Le Plan de Maîtrise Sanitaire, outil de gestion des risques dans les micro-fermes urbaines

21. Lavez-vous vos légumes avant commercialisation ?
22. Si oui, comment ? Quels sont les moyens dont vous disposez ? (outils : brosses, jets d'eau...) Et pour quelles raisons lavez-vous les légumes ?
23. Disposez-vous d'un dispositif de stockage ? Comment sont stockés vos légumes et combien de temps ?
24. Quels sont vos modes de commercialisation ? (vente à la ferme, AMAP, marché, épicerie)
25. Quelqu'un est-il en charge de la commercialisation ? Si oui, qui ?
26. Quel temps est consacré à la vente ?
27. Vos légumes sont-ils transportés ? Si oui, comment ?
28. Comment définissez-vous les prix de vos productions ?
29. Transformez-vous vos légumes ?
30. Achetez-vous des produits de l'extérieur pour compléter votre production ? Si oui, pouvez-vous indiquer les éléments suivants : fournisseur, légumes, quantité, fréquence d'achat.

Les profils des consommateurs

31. Quels est le profil de vos clients ?
32. Combien sont-ils ?
33. Comment caractérisez-vous la fréquence de venue de vos clients achetant vos légumes? (clients réguliers : 1 fois/semaine, clients occasionnels : 1 fois/mois)
34. Quels sont les légumes achetés et les quantités associées ?
35. Achètent-ils uniquement leurs légumes chez vous ?

II) Les pratiques agricoles : le sol, l'eau, les amendements, les engrais

Le sol

1. Comment caractérisez-vous la mécanisation de votre ferme ? (forte, moyenne, légère, absente)
2. Comment caractérisez-vous votre terre (argileuse, sableuse...?)
3. La caractériserez vous plutôt poussiéreuse ou collante ?

4. Disposez-vous d'équipements permettant de prolonger le cycle de production ? (tunnels, serres)? Si oui, sur combien de m² ?

5. Travaillez-vous le sol ?

6. Si oui, avec quels outils, à quelle fréquence et à quels moments de l'année ?

7. Travaillez-vous le sol à chaque cycle d'une nouvelle culture ?

8. Quelles sont vos stratégies de lutte contre les adventices ?

9. Quels outils utilisez-vous et à quelle fréquence ?

10. Utilisez-vous des désherbants chimiques ?

L'irrigation

11. Comment arrosez vous vos cultures (système d'aspersion, goutte à goutte, à la main) ?

12. Quand procédez-vous à l'arrosage de vos cultures ?

13. Quelle est la fréquence d'arrosage ?

14. Quelle est la provenance de l'eau que vous utilisez ?

15. Arrosez-vous le sol avant de le travailler ? Si oui, pourquoi ?

Les différents types d'apports

- **Les amendements et fertilisants organiques :**

16. Utilisez-vous des amendements organiques ? (compost, fumiers)

17. Si oui, dans quel but?

18. Comment vous procurez-vous ces matières ? (autoproduction, don, achat)

19. D'où proviennent ces matières ?

20. Connaissez vous leur composition ? Si oui, quelle est-elle ?

21. Comment et où stockez-vous ces matières ?

22. A quelles doses et sur quelles cultures les utilisez-vous ? A quel moment de l'année ?

23. Comment décidez-vous de ces doses ?

- **Les engrais chimiques :**

24. Utilisez-vous des engrais chimiques ?

25. Si oui, pouvez-vous indiquer les caractéristiques suivantes : dénomination du produit, teneurs NPK, culture cible, dosage (engrais liquide et solide à distinguer), fréquence d'application.

26. Où vous procurez-vous ces produits ? Vous apporte t-on des conseils quant à leur utilisation ? Comment décidez-vous des doses ?

27. Où et comment stockez-vous ces produits ?

28. Respectez-vous les indications prescrites sur ces produits ?

29. Cherchez-vous à limiter leur utilisation ? Si oui, pourquoi et comment ?

- **La couverture du sol :**

30. Utilisez-vous des techniques de couverture du sol (ex : paillage, BRF, cartons, bâches, engrais verts...)?

31. Si oui, lesquelles et pour quelle(s) raison(s) ?

32. Si oui, quelles sont les matières utilisées et d'où proviennent-elles ?

III) Protection, hygiène des personnes et des locaux

Identification des personnes fréquentant le site

1. Quelles sont les personnes qui fréquentent le site ? (travailleurs, bénévoles, visiteurs, enfants)

2. En ce qui concerne les travailleurs, combien sont-ils ?

3. Quel est le temps qu'ils consacrent à la culture des légumes ? Sont-ils responsables de certaines tâches spécifiques ?

Quelles sont leurs autres activités sur l'exploitation ?

4. En ce qui concerne les bénévoles, combien sont-ils (à la semaine, au mois, à l'année...)?

5. Quel est le temps qu'ils consacrent à la culture des légumes ? Sont-ils responsables de certaines tâches spécifiques ?

Quelles sont leurs autres activités sur l'exploitation ?

6. En ce qui concerne les visiteurs enfants, combien sont-ils (à la semaine, au mois, à l'année...)?

7. Comment fréquentent-ils l'espace (lieux visités, motifs et fréquence de passage, temps resté sur place, activités effectuées) ?

Protection et hygiène des travailleurs, bénévoles et visiteurs

8. Existe-il des mesures d'hygiène et de sécurité (gants, tenues spécifiques, incitations particulières, présence d'équipements (lavabos, vestiaires)) pour protéger :

- les travailleurs? si oui quelles sont-elles et pour quelles raisons?
- les bénévoles? si oui quelles sont-elles et pour quelles raisons?
- les visiteurs enfants ? si oui quelles sont-elles et pour quelles raisons?

9. Sont-elles encadrées par un règlement ?

Hygiène des locaux

10. De combien de locaux disposez-vous ?

11. Quels sont leurs fonctions respectives ?

12. Comment procédez-vous pour les entretenir ?

13. A quelle fréquence sont-ils nettoyés ?

14. A quelle fréquence sont nettoyés vos outils de travail du sol ?

15. Ces mesures d'hygiène sont-elles encadrées par un règlement ?

Perception des risques

16. Vous avez reçu la note d'actualisation, "étude d'évaluation et de gestion des risques liés à la présence d'éléments traces métalliques dans les sols cultivés de la Fosse Sablonnière à Saint-Denis", cela vous préoccupe-t-il? Avez-vous des questions relatives à cette note ? Si oui, quelles sont-elles ?

17. Avez-vous fait des recherches complémentaires quant à la question de la contamination des sols ?

18. Communiquez-vous aux travailleurs, bénévoles, adhérents, au sujet de la contamination des sols ? Si oui, comment ?

19. Avez-vous déjà mis en place des outils sur l'exploitation afin de maîtriser les risques ?

20. Les personnes fréquentant le site ont-elles connaissance, selon vous, des risques liés à la contamination du site ?

Annexe 5 : Liste des spécialistes et chercheurs contactés pour amender le PMS

Personne contactée	Structure	Thématique abordée
Christophe Schwartz	Université de Lorraine, laboratoire Sols et Environnement	Protection des travailleurs
Jeanne Pourias	UMR SAD-APT INRA/AgroParisTech	Perception des risques
Bruno Lemaire	AgroParisTech - Sciences et Ingénierie de l'eau et des déchets	Analyse et gestion de l'eau en agriculture
Flore Taurines	ARS Ile-de-France	Analyse de la ressource en eau
Sabine Houot	INRA - UMR ECOSYS	Analyse microbiologique d'un sol
Sylvie Nazaret	Université de Lyon - Ecologie microbienne	Qualité d'un sol du point de vue microbiologique
Alain Hartmann	Université de Dijon - UMR Agroécologie	Analyse microbiologique d'un sol
Fiona Obriot	LDAR - Département Innovation et Transfert en Agronomie	Qualité d'un sol du point de vue microbiologique
Bruno Taupier-Letage	ITAB - Commission Qualité	Paillage organique
Mathieu Conseil	ITAB - Maraîchage	Amendements et paillage organiques
Blaise Leclerc	ITAB - Spécialiste "Matière Organique"	Amendements et paillage organiques

Annexe 6 : Grille d'évaluation complétée lors des entretiens

Nom de la structure :

Nom et prénom de l'interlocuteur :

	Compréhension générale de la fiche <i>(Ont-ils compris ? Pourquoi ?)</i>	Facilité à compléter les fiches techniques <i>(Pourquoi ?)</i>	Temps de remplissage et d'application sur le terrain <i>(correct/non correct)</i>	Difficultés à comprendre, à trouver l'information <i>(Points non clairs)</i>	Pertinence	Eléments manquants	Eléments non adaptés	Pistes d'amélioration
BPH1								
BPH2								
BPH3								
BPH4								
BPH5								
BPH6								

Summary

Both in France and abroad, urban agriculture is enjoying a renewed interest in major cities. However, despite the significant benefits it brings, growing concerns are emerging, especially regarding the sanitary quality of products derived from this agriculture. Indeed, urban soil contamination, in particular by metallic trace elements is a major problem for which research is still poorly equipped.

In Ile-de-France, in order to be able to better characterize the impact of the presence of pollutants in soils and to provide answers to the questions of the actors, the research team of AgroParisTech "Urban Agricultures" of the INRA SADAPT department elaborated a multidisciplinary project entitled REFUGE : Risks in Urban Farms - Management and Evaluation. After a first step of health risk assessment, the methodology, developed by REFUGE, proposes to manage them via the establishment of a Sanitary Control Plan (PMS), designed specifically for the urban agriculture sector. This tool has been used since 2006 in the agri-food sector to ensure compliance with existing health regulations.

As part of my internship, I had to improve this tool, consolidating its scientific value ; to put it in place, in close contact with the actors on the ground in the three urban farms of the Fosse Sablonnière in Saint-Denis, historic site of the golden age of market gardening in the Paris region; to evaluate its effectiveness thanks to the feedback gathered on farms and finally to propose ways to make its application sustainable. Finally, the effectiveness of the document appears limited at short term. Indeed, few modifications have been made on the farms, due to the lack of time they have. However, for the future, the leaders seem ready to make real efforts, and wish to put in place most of the measures recommended in the PMS. Field experience has highlighted the importance of personalized support for farms, through the appointment of a PMS manager, to ensure the successful implementation of the document.

Key words : metallic trace-element, Sanitary Control Plan, soil contamination, urban agriculture, urban farms

Résumé :

L'agriculture urbaine connaît un regain d'intérêt dans les grandes villes, en France, comme à l'étranger. Pourtant, malgré les importants bénéfices qu'elle procure, des préoccupations grandissantes émergent aujourd'hui, notamment en ce qui concerne la qualité sanitaire des produits issus de cette agriculture. En effet, la contamination des sols urbains, notamment par les éléments-traces métalliques (ETM), constitue une problématique majeure pour laquelle la recherche reste encore mal armée, la réglementation actuellement utilisée n'étant pas adaptée.

En Ile-de-France, afin de pouvoir mieux caractériser l'impact de la présence de polluants dans les sols et apporter des réponses aux interrogations des acteurs, l'équipe de recherche d'AgroParisTech "Agricultures Urbaines" du département INRA SADAPT a élaboré un projet pluridisciplinaire intitulé REFUGE : Risques en Fermes Urbaines - Gestion et Evaluation. Après une première étape d'évaluation des risques sanitaires, la méthodologie, développée par REFUGE, propose de les gérer via l'établissement d'un Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS), conçu spécifiquement pour le secteur de l'agriculture urbaine. Cet outil utilisé depuis 2006 dans le secteur de l'agroalimentaire a pour vocation d'assurer le respect de la réglementation sanitaire existante.

Dans le cadre de mon stage, j'ai été amené à améliorer cet outil, en consolidant sa pertinence scientifique ; à le mettre en place, en lien étroit avec les acteurs de terrain dans les trois fermes urbaines de la Fosse Sablonnière à Saint-Denis, lieu historique de l'âge d'or du maraîchage francilien ; à évaluer son efficacité grâce aux retours d'expérience collectés dans les fermes et enfin à proposer des pistes pour pérenniser son application.

L'efficacité du dispositif apparaît finalement limitée à court terme. En effet, peu de modifications ont été effectuées dans les fermes, suite au peu de temps de manœuvre dont elles disposent. Cependant, pour l'avenir, les dirigeants semblent prêts à faire de véritables efforts, et souhaitent mettre en place la plupart des mesures préconisées dans le PMS. L'expérience de terrain a soulevé l'importance de l'accompagnement personnalisé des fermes, via la nomination d'un responsable PMS, afin de garantir le succès de la mise en place du document.

Mots clefs : Agriculture urbaine, contamination des sols, éléments-traces métalliques, fermes urbaines, Plan de Maîtrise Sanitaire, risques, Saint-Denis