



HAL
open science

Scénarisation des modèles économiques associés au démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

N'Guessan Narcisse Yao

► **To cite this version:**

N'Guessan Narcisse Yao. Scénarisation des modèles économiques associés au démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03594397

HAL Id: dumas-03594397

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03594397v1>

Submitted on 2 Mar 2022

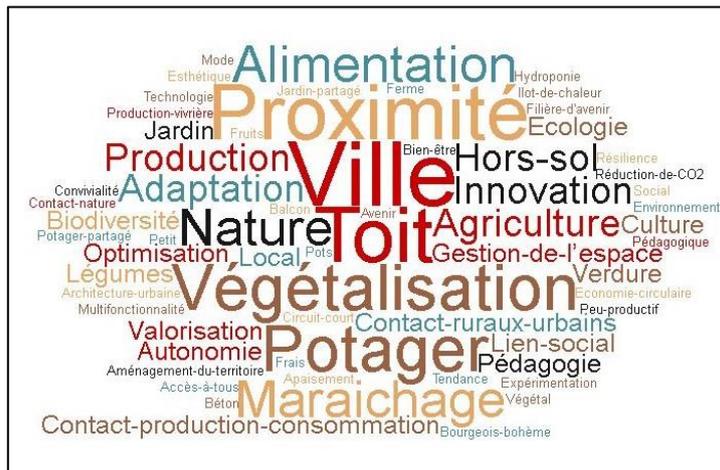
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

<p>AGROCAMPUS OUEST</p> <p><input type="checkbox"/> CFR Angers <input checked="" type="checkbox"/> CFR Rennes</p> <p>l'institut Agro</p> <p>agriculture • alimentation • environnement</p> 	 <p>Université de Bretagne Occidentale</p>	 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES</p> <p>CHAMBRES D'AGRICULTURE PAYS DE LA LOIRE</p>
<p>Année universitaire : 2020 -2021</p> <p>Spécialité : Économie Appliquée : Agriculture, Mer, Environnement</p>	<p>Mémoire de Fin d'Études</p> <p><input type="checkbox"/> d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences d agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage</p> <p><input type="checkbox"/> d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)</p>	

Scénarisation des modèles économiques associés au démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Par N'Guessan Narcisse YAO



Soutenu à BREST le 17 Septembre 2021

Devant le jury composé de :

Président : Denis BAILLY

Maître de stage : Agnès LANNUZEL

Enseignant référent : Frédérique ALBAN

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST



REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier Madame Agnès LANNUZEL ma maîtresse de stage, pour cette opportunité qu'elle m'a donné de réaliser ce stage, pour le suivi de mon travail et pour la confiance qu'elle m'a accordée durant ces 6 mois de stage. Ce travail m'a permis d'approfondir mes connaissances sur l'agriculture urbaine en pleine émergence.

J'adresse un remerciement à Madame Frédérique ALBAN, mon enseignante référente, de m'avoir épaulé durant ce stage mais aussi durant tout le master.

Je tiens également à remercier, Sonia COUTAULT, Elise KOHSER et Sophie LABROILLE mes cotuteurs de stage pour leurs conseils ainsi que leurs remarques pour la rédaction de ce mémoire.

Je remercie aussi toute l'équipe projet du DAU (Démonstrateur d'Agriculture Urbaine) pour m'avoir si chaleureusement accueilli et pour leur disponibilité lorsque j'avais besoin d'eux pour des remarques, conseils et orientations.

Enfin, j'adresse un remerciement à tous les salariés de la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire pour leurs réponses spontanées et leurs suggestions qui ont permis d'élargir le champ de vision de ce projet.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES EQUATIONS.....	4
LISTE DES ABREVIATIONS	5
1 INTRODUCTION	6
2 LE DEMONSTRATEUR D'AGRICULTURE URBAINE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE	9
3 DONNEES ET METHODES	12
3.1 Description des données	12
3.1.1 Charges variables	12
3.1.2 Charges fixes	12
3.1.3 Production	13
3.1.4 Prix de vente.....	13
3.1.5 Temps de travail	14
3.1.6 Activités annexes.....	14
3.2 Méthodes	15
3.2.1 Analyses des charges et produits.....	15
3.2.1.1 Charges	15
3.2.1.2 Produits.....	15
3.2.2 Scénarisation des modèles économiques.....	17
3.2.2.1 Scénarisation avec les activités marchandes.....	17
3.2.2.1.1 Variation de prix : pessimiste et optimiste.....	18
3.2.2.1.2 Sélection des cultures à haute valeur ajoutée.....	18
3.2.2.1.3 Rotation annuelle de 5 cultures.....	19
3.2.2.2 Considération des services non marchands	19
4 RESULTATS	21
4.1 Analyse technicoéconomique	21
4.1.1 Analyse des produits	21
4.1.2 Analyse des charges	22
4.1.3 Résultat de l'exercice	24
4.2 Scénarisation des modèles économiques	25
4.2.1 Scénarisation avec les activités marchandes	25

4.2.1.1	Variation de prix : situation pessimiste et situation optimiste	25
4.2.1.2	Sélection des cultures à haute valeur ajoutée	26
4.2.1.3	Rotation annuelle de 5 cultures.....	30
4.2.2	Valorisation des services non marchands.....	31
5	DISCUSSION	36
6	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	41
7	BIBLIOGRAPHIE	42
8	WEBOGRAPHIE	44
9	ANNEXES	46

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan du démonstrateur avec les différents blocs.....	11
Figure 2 : A. Culture de fraise B. Culture de cassis et de framboisier.....	11
Figure 3 : Part de chaque composante des charges variables.....	23
Figure 4 : Part de chaque composante des charges fixes.....	24
Figure 5 : Marges par scenario.....	29
Figure 6 : Evolution des charges et produits en fonction du nombre de cultures.....	29
Figure 7 : Analyse de la perception de la qualité du toit après installation du démonstrateur.....	33
Figure 8 : Différents bénéfices du démonstrateur et classement selon les enquêtés.....	34
Figure 9 : Classement des services du démonstrateur par les salariés.....	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Informations relatives aux contenants utilisés.....	10
Tableau 2 Différentes charges du démonstrateur.....	13
Tableau 3 : Composantes des produits et des modes de commercialisations.....	17
Tableau 4 : Partage de la surface culturale.....	18
Tableau 5 : Type de scenarios de sélection de cultures.....	19
Tableau 6 : Récapitulatif des produits et composants.....	22
Tableau 7 : Charges fixes et charges variables.....	23
Tableau 8 : Résultat d'exercice.....	24
Tableau 9 : Influence des prix de ventes sur les marges.....	26
Tableau 10 : Chiffres d'affaires par mètre carré des différentes cultures.....	27
Tableau 11 : Scenarios avec sélection de cultures.....	28
Tableau 12 : Scenarios avec une seule culture.....	28
Tableau 13 : Groupe de cultures pour rotation annuelle.....	30
Tableau 14 : Scenarios avec rotation annuelle de cultures.....	30
Tableau 15 : Analyse de quelques réponses de l'enquête.....	32

LISTE DES EQUATIONS

Équation 1 : <i>Produit des activités agricole</i>	16
Équation 2 : <i>Chiffre d'affaires du démonstrateur</i>	16

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME	: Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AMAP	: Association pour le maintien de l'agriculture paysanne
AU	: Agriculture urbaine
BMC	: <i>Business model Canvas</i>
CAPDL	: Chambre d'agriculture des Pays de la Loire
DRIAAF	: Direction régionale et interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
IRD	: Innovation Recherche Développement
OMPAU	: Organisations marchandes et productives de l'agriculture urbaine
OMS	: Organisation mondiale de la santé
ONU	: Organisation des Nations Unies
SIL	: Spécialisation d'Initiative Locale

1 INTRODUCTION

Selon les données prévisionnelles de l'ONU dans son étude « Perspectives de l'urbanisation mondiale », éditions 2019, la population mondiale pourrait passer de 8,5 milliards d'individus en 2030 à plus de 9,7 milliards d'individus en 2050. Cette augmentation de la population pose de nombreux problèmes. Il s'agit de la surexploitation des ressources naturelles, la diminution de l'espace, donc des sols cultivables et des terrains pour la construction des habitations. Cette population en pleine croissance a tendance à se concentrer dans les zones urbaines. L'ONU estime à 68% la population urbaine à l'horizon 2050 contre 55% en 2018. L'industrialisation est l'une des causes principales, car elle entraîne une forte urbanisation des territoires offrant des opportunités aux populations à la recherche du mieux-être. En créant des conditions de vie meilleure, elle réduit les surfaces occupées par l'agriculture de proximité. Et pourtant, la question de la sécurité alimentaire constitue l'un des défis de l'homme, car il en va de sa survie. Aussi, les consommateurs sont de plus en plus exigeants en termes de qualité, de sécurité, de traçabilité et de durabilité des produits à des prix abordables (Dubuisson-Quellier 2009).

Dans un tel contexte, l'agriculture urbaine (AU) se présente comme une solution indéniable pour une production agricole adaptée. L'agriculture urbaine a fait parler d'elle ces dernières décennies. Depuis des consommateurs jusqu'aux scientifiques et professionnels, chacun a une idée de cette forme d'agriculture. L'agriculture urbaine est un mode d'agriculture avec ses particularités. Elle est différente de l'agriculture conventionnelle par sa localisation, ses fonctionnalités, ses pratiques agricoles, ses circuits de commercialisation, mais aussi par son contexte d'évolution (Nahmias et Le Caro 2012). Ainsi, dans la littérature, il existe de nombreuses définitions de l'agriculture urbaine. Paule Moustier et Abdou Salam Fall en 2004 affirment que toutes les définitions tournent autour de quatre variables. Il s'agit de sa spécificité par rapport à l'agriculture rurale, ses principaux critères de caractérisation, son caractère opérationnel et de la distinction entre agriculture urbaine, intra-urbaine et périurbaine.

Pour Nahmias et Le Caro (2012), c'est une agriculture vécue et pratiquée par des agriculteurs et des habitants aux échelles de la vie quotidienne d'une agglomération. Ces agriculteurs professionnels ou non sont orientés vers les canaux de distribution courts, longs ou même l'autoconsommation. Ils participent activement à l'alimentation, à la construction du paysage et à la protection de l'environnement urbain. L'agriculture urbaine joue également un rôle important dans le renforcement des liens sociaux. C'est un instrument de résilience des villes et de préservation des ressources foncières et naturelles. Elle réconcilie les citoyens avec la

nature tout en leur offrant une alimentation saine et respectueuse de l'environnement (Kettani 2020).

En France, plusieurs projets se développent autour de l'agriculture urbaine, et pour les parties prenantes, la question de la viabilité économique est déterminante. En effet, c'est un mode de production se faisant sur de petites surfaces bornées de contraintes. Face à ces contraintes, les agriculteurs urbains se questionnent quant aux choix de leurs activités et des moyens de production.

Il existe peu de connaissances économiques associées à cette forme d'agriculture. Et pourtant, les décideurs exigent souvent un *business model* pour analyser leur viabilité économique et pour le financement des projets (Saint-Ges, 2021).

Certains chercheurs ont récemment élaboré des classifications des modèles d'entreprises de l'agriculture urbaine sur deux bases. Premièrement, sur la base des activités agricoles caractéristiques adaptées à la ville et deuxièmement sur la base de la méthode des modèles d'entreprises. Plusieurs modèles économiques spécifiques à l'AU ont donc été mis en lumière sur la base du *business model* Canvas (BMC) qui est adapté pour fournir une vue d'ensemble de la création, des relations, des facteurs de réussite et des comparaisons des entreprises. (Pölling et al. 2017). Le BMC présente neuf éléments de base (Annexe 1). Ces neuf blocs font référence à différents aspects orientés tant sur le plan social qu'économiques. (Osterwalder et Pigneur 2010). Parmi les modèles économiques distingués en agriculture urbaine, les plus récurrents sont la spécialisation à faible coût qui est généralement associée aux produits végétaux à forte valeur ajoutée (Zanada et al., 2011), la différenciation qui englobe des innovations au niveau de la production dans certains cas, la transformation et la commercialisation dans l'objectif obtenir des prix plus élevés (Lohrberg, 2010) et la diversification qui s'étend sur la production et surtout à une diversité de services (Lohrberg et Timpe, 2011). Toutefois, ces modèles économiques diffèrent d'une entreprise à une autre, et dépendent de certains facteurs qu'il faut prendre en compte pour atteindre des objectifs de viabilité économique de cette forme d'agriculture.

Actrices de développement socioéconomique et environnemental des exploitations agricoles et de leurs filières, les Chambres d'agriculture sont reconnues pour l'accompagnement des agriculteurs dans les territoires, la démarche entrepreneuriale et responsable. A travers sa direction Innovation Recherche Développement (IRD), la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire capte et soutient les innovations tout en produisant des références pour alimenter

l'information des agriculteurs et la fonction de conseil auprès des collaborateurs, des clients et des autres publics. Dans cette quête de l'innovation et de recherches de références, certaines Chambres d'agriculture accordent une place importante aux projets liés à l'agriculture urbaine. Dans cette ligne directrice, la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire (CAPDL) a mis en place un démonstrateur d'agriculture urbaine sur le toit de ses locaux à Angers pour acquérir des références techniques et économiques afin de cerner au mieux, les contours d'une installation en agriculture urbaine.

Les attentes autour de ce démonstrateur sont multiples, il doit permettre la production de références technico-économiques, être un support pédagogique, contribuer à l'amélioration du cadre de vie au travail, sensibiliser à l'économie circulaire tout en étant un support de production alimentaire. L'organisation de toutes ses fonctions du démonstrateur doit se faire dans un souci d'équilibre économique. **Cependant, quels scénarii de valorisation multifonctionnelle du démonstrateur permettent un équilibre économique ?**

Pour répondre à cette question, il sera nécessaire de vérifier les hypothèses suivantes :

- La valorisation des biens marchands ne permet pas d'atteindre l'équilibre économique
- La valorisation de services non marchands est indispensable pour atteindre l'équilibre économique.

Ce mémoire s'attachera donc à identifier premièrement les modèles économiques dans un objectif d'atteinte d'équilibre économique à travers plusieurs scénarii valorisant les biens marchands adaptables au contexte et enjeux du démonstrateur d'agriculture urbaine. Deuxièmement, il s'agira de prendre en compte les services non marchands que procure le démonstrateur plus particulièrement l'amélioration du cadre de vie au travail dans la recherche de l'équilibre économique. Une enquête prospective auprès des salariés de la chambre d'agriculture sera effectuée en vue d'avoir leur perception du démonstrateur vis-à-vis de leur cadre de vie au travail.

La rédaction de ce mémoire s'effectuera en quatre grands points. Elle débutera par des généralités sur l'agriculture urbaine, suivie de la méthodologie, de la présentation et discussion des résultats et enfin d'une conclusion assortie de recommandation.

2 LE DEMONSTRATEUR D'AGRICULTURE URBAINE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE

Dans son rapport publié en 2017, l'ADEME définit l'agriculture urbaine comme une maîtrise du cycle de production de plantes et d'animaux ayant lieu en zone urbaine dans un but alimentaire. Elle présente des caractéristiques qui permettent de la distinguer. Il s'agit de ses activités, les espèces cultivées, ses supports de production, ses acteurs, ses systèmes de distribution et ses lieux d'installation (Magali, 2017). Le démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre d'agriculture des pays de la Loire s'appuie essentiellement sur ces caractéristiques dans sa réalisation.

Un démonstrateur est une initiative qui a pour but de prouver la viabilité d'un concept émergeant sur la base d'une expérimentation sur un échantillon ou un espace réduit en vue d'une extension à plus grande échelle (AURBA, 2016). Le démonstrateur peut donc stimuler la création d'entreprises et aider à la compréhension de la viabilité économique des projets, et ainsi faciliter la recherche de partenaires financeurs hors collectivités. Le premier démonstrateur d'agriculture urbaine en économie circulaire est le démonstrateur « Les Fermes en Villes » situé en périphérie dans la commune de Saint-Cyr l'Ecole (Jay 2018). C'est une avancée qui offre aux collectivités locales une solution prometteuse opérationnelle pour leur foncier délaissé.

La Chambre d'agriculture des Pays de la Loire est la première Chambre à initier un projet de démonstrateur d'AU en France. Le projet a débuté en 2020 mais c'est en mars 2021 que les activités de production ont commencé.

Les activités du démonstrateur sont subdivisées en deux, il s'agit des activités de production agricoles et des activités annexes. Les dernières sont la pédagogie et l'éducation. Le démonstrateur doit permettre aux étudiants de la SIL, formation abritée par la CAPDL, d'effectuer les travaux pratiques. Il doit donc répondre ici à un besoin pédagogique. Aussi, il doit être un instrument d'éducation. Il est prévu à cet effet des sorties découvertes des pour les élèves.

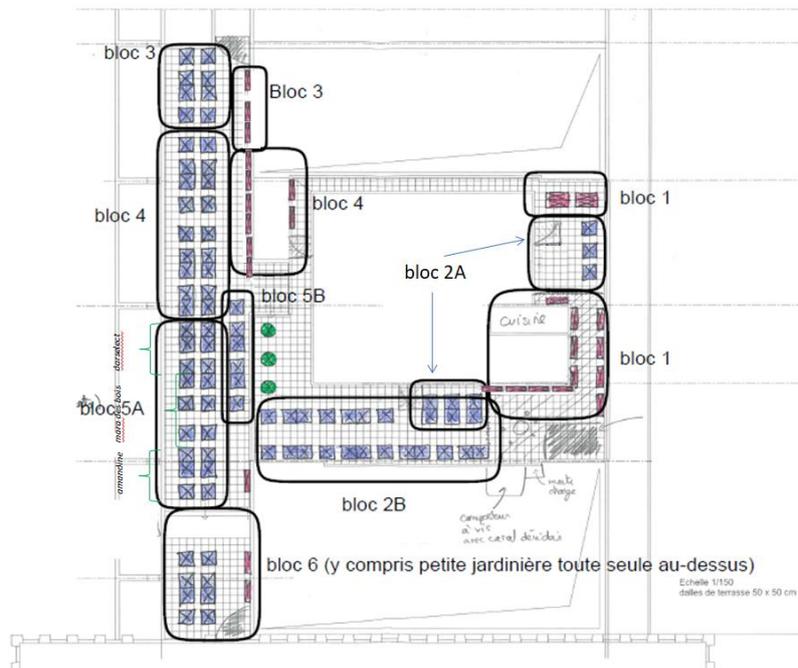
Installé sur le toit du site d'Angers, le démonstrateur a une surface de culture de 79,11 m² (Tableau 1). Les cultures sont faites dans des bacs en géotextiles, jardinières en sac et dans des bacs en bois contenant du substrat bien calibré pour la culture des maraîchères et petits fruits. L'agriculture urbaine est dominée par le maraîchage et l'horticulture. Les produits sont essentiellement des fruits, des légumes, des légumineuses, des bulbes et des herbes

aromatiques. Bien qu'il existe une panoplie d'espèces et de variétés cultivables, celles-ci sont influencées par des critères de choix tels que la portance de la structure, les rotations possibles, la réintroduction des variétés oubliées, les débouchés, etc. (DRIAAF 2013). Quarante espèces végétales dont des légumes et des plantes fruitières sont cultivées avec des cultures intercalaires pour certaines, selon un objectif de productivité, d'esthétisme, d'attraction des pollinisateurs et de protection environnementale. L'ensemble des bacs a été subdivisé en 6 blocs (Figure 1) pour se repérer plus facilement. Toutefois, dans cette étude, seules 22 cultures sont prises en compte dont 2 cultures intercalaires. Il s'agit de : Framboisier, butternut, potimarron, houblon, tomate cerise, tomate cœur de bœuf, tomate Montfavet, persil, fraise, coriandre, courgette, haricot, cassis, aubergine, concombre, carotte, salade, petit pois, radis, poireau, navet, ciboulette. Les deux dernières étant les cultures intercalaires.

Tableau 1 : Informations relatives aux contenants utilisés

Types de contenants et dimensions	Nombre de contenants	Surfaces (m ²)
Bacs (0,9x0,9x0,4)	86	69,66
Jardinières (0,9x0,3x0,5)	26*	7,02
Bacs en bois (1,35x0,9x0,5)	2*	2,43
Totaux	114	79,11

Source : *Elaboration personnelle*



Source : Réalisation de la personne en charge du démonstrateur (Marine Renaudon)

Figure 1 : Plan du démonstrateur avec les différents blocs



Source : Capture personnelle

Figure 2 : A. Culture de fraise B. Culture de cassis et de framboisier

3 DONNEES ET METHODES

3.1 Description des données

Dans le cadre de ce travail, plusieurs données provenant de sources différentes ont été utilisées. Ces données concernent les charges fixes, les charges variables liées au démonstrateur, les données d'évaluation de la production agricole et des activités annexes. Ces données ont plusieurs sources (Annexe 2).

3.1.1 Charges variables

Les charges variables concernent les charges directement liées au fonctionnement de l'activité, et varient suivant le volume de production. Dans le cas du démonstrateur, elles sont regroupées dans le tableau 2 et concernent toutes les charges non amortissables. Ces données sont mises à disposition par le biais des factures d'achat à l'exception de l'électricité et l'eau utilisée pour l'irrigation.

3.1.2 Charges fixes

Les charges fixes sont récurrentes quel que soit le niveau d'activité du démonstrateur. Les bacs sacs, jardinières, bacs en bois et substrat bien qu'étant proportionnels au volume de l'activité de production agricole ont une durée de vie de plusieurs années et donc amortissables. Il en est ainsi pour le système d'irrigation qui est amorti sur une période de 10 ans. Les différentes années d'amortissement sont fonction des informations collectées auprès des fournisseurs ci-dessous :

- Bacs bac, jardinières et bacs en bois : BACSAC, Potag'Home,
- Substrat : Florentaise,
- Système d'irrigation, pergolas, conteneur et terrasse : gestionnaire immobilier de la chambre d'agriculture des pays de la Loire.

Le salaire de la personne en charge de l'entretien et du suivi technique du démonstrateur est déterminé par son entreprise d'origine. C'est un employé externe à la chambre d'agriculture.

Tableau 2 Différentes charges du démonstrateur

Charges variables	Charges fixes	Années d'amortissement
Petit matériel, Emballage Plants, graines, Intrans, Irrigation (eau), Electricité	Bac sac, Jardinière, Bac en bois	7 ans
	Substrat	7 ans
	Le système d'irrigation	10 ans
	Salaire	-
	Pergolas	10 ans
	Terrasse	10 ans
	Conteneur	10 ans
	Etude structure terrasse	10 ans

Source : Elaboration personnelle

3.1.3 Production

La production est essentiellement composée de légumes et de fruits. La collecte des données se fait à chaque récolte. Ces données concernent la quantité produite par cultures commercialisables. La surface totale culturale a été calculée sur la base des dimensions des bacs données par les fournisseurs (BACSAC, Potag'Home). Cela a permis de mettre en évidence la surface occupée par chaque espèce de plante (Tableau 1) et le rendement par mètre carré par culture.

Dans le cas de cette étude, certaines données ont été observées et d'autres théoriques. En effet, l'étude devant être effectuée dans une période bien définie, les productions de certaines cultures ayant des cycles ne pouvant pas tenir dans la période d'étude, ont été estimées sur la base de données théorique collectée dans la littérature. Il s'agit de la quantité produite et du rendement par mètre carré. La quantité produite par culture est calculée en se référant au rendement par plant, ensuite le rapport de cette quantité avec la surface occupée par cette culture est effectué pour obtenir le rendement par mètre carré (Chambres d'agriculture 2021).

Certaines cultures n'ont pas été prises en compte dans cette étude parce qu'elles entrent en production optimale entre 3 ou 4 ans après la plantation. Il s'agit du Kiwi et de la vigne.

3.1.4 Prix de vente

Les prix de vente utilisés dans cette étude sont ceux de FranceAgrimer (vente en détail), des sites de ventes en ligne tels que le drive fermier, pourdebon, etc. et de maraîchers particuliers.

Trois types de prix sont utilisés dans ce travail. Il s'agit des prix pessimistes, des prix moyens et des prix optimistes pour les différentes cultures.

3.1.5 Temps de travail

Le temps de travail est quotidiennement relevé par la personne en charge de l'entretien et du suivi technique du démonstrateur. La période production sur une année est de 9 mois, soit de mars à novembre. Le temps de travail des 5 premiers mois est disponible. Pour les mois restants, la moyenne du temps de travail des 5 premiers a été multipliée par le nombre de mois restants. Ce qui a permis d'avoir le temps de travail total sur la période de production. Le temps de travail de la personne en charge du suivi du démonstrateur est donc 710 heures par an. Ce temps de travail prend en compte le temps de commercialisation des produits agricoles et des activités annexes.

3.1.6 Activités annexes

D'autres activités annexes font partie intégrante des objectifs du démonstrateur. Il s'agit de la pédagogie (travaux pratiques pour les élèves de la Spécialisation d'Initiative Locale d'agriculture urbaine (SIL)) et d'autres formations, éventuellement de l'éducation pour les écoliers. Les données de références telles que le prix par séances et le nombre de séances par an ont été collectés dans la littérature et auprès des responsables de formation et des écoles.

3.2 Méthodes

3.2.1 Analyses des charges et produits

3.2.1.1 Charges

Dans cette étude, l'activité est considérée comme étant en vitesse de croisière. Le coût de production annuelle est obtenu en additionnant l'ensemble des charges.

Pour déterminer le volume d'eau utilisée, un sous-compteur a été installé sur le démonstrateur. Cette donnée permet de calculer le coût total de l'irrigation, avec le prix d'un mètre cube d'eau égal à 3,89 € selon le service des eaux d'Angers (EAU SELECTRA, 2019). Un appareil d'automatisation de l'irrigation fournit exactement la quantité d'eau arrivant aux plantes, et permet donc de mettre en évidence des fuites d'eau potentielles. Cet appareil est le seul appareil connecté au réseau électrique de la chambre. Les propriétés telles que l'intensité et la tension respectivement de 1,9A (Ampère) et 230V (Volt) permettent de calculer la puissance de l'appareil et donc de sa consommation en raison de 0,14 € par kWh (Kilowatt heure) (Engie 2021).

3.2.1.2 Produits

La proximité avec les consommateurs permet aux agriculteurs urbains de développer un réseau de distribution diversifié de leurs produits pour avoir une clientèle plus large (Aubry et Chiffolleau, 2009). Le mode de commercialisation courant et valorisant pour les produits de l'agriculture urbaine est le circuit court. Il se fait soit par vente directe, soit par contrat à débouché direct (cantines, restaurants...) ou encore par le biais des associations pour le maintien d'une agriculture paysanne (Magali 2017).

Dans le cadre de la valorisation des produits agricoles du démonstrateur, plusieurs circuits de commercialisation ont été énumérés, seulement quatre ont été retenus à savoir la vente à la ferme, au Drive fermier, les AMAP et aux restaurateurs (Tableau 3). Ce choix se justifie par un meilleur prix de vente, la minimisation du temps de commercialisation, la réduction au mieux des intermédiaires et la satisfaction du client en termes de quantité disponible et la régularité de la vente. Toutefois, dans le cadre de ce travail, c'est la vente à la ferme qui est prise en compte parce qu'elle n'induit pas de charge de commercialisation.

Les circuits de commercialisations écartés sont la vente dans les grandes et moyennes surfaces, les intermédiaires associatifs et collectifs et les marchés classiques de plein vent. Les deux premiers demandent des intermédiaires, ce qui entraîne une baisse considérable du prix de vente producteur. Les marchés classiques de plein vent quant à eux demandent beaucoup de temps de

commercialisation. De plus, les exigences de quantités, de choix de cultures et de régularité sont un véritable blocage pour le démonstrateur. La contrainte de surface empêche la satisfaction de ces différentes conditions.

Le calcul des produits issu de l'activité agricole se fait en multipliant le prix de vente moyen de chaque produit par sa quantité. La somme des produits de différentes cultures permet d'avoir le produit total.

$$\mathbf{Pc = Px * Qtéc}$$

$$\mathbf{Pat = Pc1 + Pc2 + Pc3 + ... + Pci}$$

Pc : Produit par culture

Px : prix de vente moyen du produit

Qtéc : Quantité du produit

Pat : Produit des activités agricoles totale

Équation 1 : Produit des activités agricole

Concernant les activités annexes, seulement deux à savoir la pédagogie et l'éducation seront intégrées dans le cas de cette étude. Le programme de la SIL prévoit 6 travaux pratiques par année sur le démonstrateur en raison de 150 € la séance. L'activité éducative quant à elle a été évaluée à 6 sorties l'année. Le tarif est de 6 € par enfant en raison de 25 enfants par sortie.

Le chiffre d'affaires du démonstrateur est donc la somme des produits issus des activités agricoles et des activités annexes.

$$\mathbf{CAD = Pat + Pax}$$

CAD : chiffre d'affaires du démonstrateur

Pat : Produit des activités agricoles totale

Pax : Produit des activités annexes

Équation 2 : Chiffre d'affaires du démonstrateur

Tableau 3 : Composantes des produits et des modes de commercialisations

Produits	Circuits de commercialisation
Activité de production agricole	Vente à la ferme
Activités annexes (pédagogique et éducation)	Vente au Drive fermier
	Restaurants
	AMAP

Source : Elaboration personnelle

3.2.2 Scénarisation des modèles économiques

La scénarisation des modèles économiques est subdivisée en deux parties. La première prend seulement en compte les activités marchandes, c'est-à-dire les activités de production agricole, les activités annexes. La considération des charges est importante pour l'atteinte de l'équilibre économique escompté. L'objectif d'équilibre est que la marge brute soit égale ou supérieure à 0. La deuxième partie intègre les services non marchands aux modèles économiques. La scénarisation ne prend pas en compte les successions de cultures. Les cultures sont considérées comme occupant exclusivement les surfaces disponibles. Pour une meilleure définition des scénarii, le chiffre d'affaires par mètre carré par culture est établi. Le coût des plants et des semences est considéré comme forfaitaire. Ces plants et semences couvrent exactement la surface culturale. Ce prix ne tient pas compte de la variété de culture.

Un tableur Excel a été élaboré pour tester l'ensemble des scénarii en vue de ne retenir que ceux optimisant le chiffre d'affaires du démonstrateur.

3.2.2.1 Scénarisation avec les activités marchandes

Afin d'explorer le maximum de modèles économiques qui permettent un équilibre économique, plusieurs scénarii ont été élaborés à partir des données collectées sur une période d'une année. Plusieurs variables sont choisies en fonction des stratégies envisagées. Ces variables sont le prix de vente des différents produits, la sélection des cultures à haute valeur ajoutée et la rotation annuelle par groupe de 5 cultures. 22 cultures dont 2 cultures intercalaires font l'objet de cette analyse. Tous ces scénarii partent sur la base de la deuxième année. Les cultures pérennes ne sont pas replantées.

3.2.2.1.1 Variation de prix : pessimiste et optimiste

Le prix de vente des produits agricoles est influencé par plusieurs facteurs à savoir le volume de production, la concurrence, les décisions politiques, etc. Il est donc difficile à prévoir pour l'agriculteur. Les risques liés au prix sont difficiles à éviter, mais une évaluation de ce risque permet de décider quant au futur et d'absorber les conséquences sans trop de difficultés (Levallois et Levallois 2020).

Ces scénarii considèrent deux périodes distinctes avec une variation du prix. La première période se donne un prix pessimiste. Elle considère une année avec une baisse des prix des produits agricoles. Et la deuxième période estime des prix optimistes des produits agricoles. Les chiffres d'affaires et les marges brutes de ces deux périodes sont ensuite analysés. Il est question de voir si la variation de prix permet d'atteindre l'équilibre, surtout durant la période optimiste avec des prix de vente élevés.

3.2.2.1.2 Sélection des cultures à haute valeur ajoutée

L'objectif est de sélectionner des cultures qui permettent d'optimiser le revenu généré par le démonstrateur. La règle est de donner plus de surface aux cultures ayant un chiffre d'affaires par mètre carré élevé. Ce partage de la surface culturale se fait comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Partage de la surface culturale

Chiffre d'affaires par mètre carré par culture	Surface attribuée (m ²)
0 à 50 €/m ²	2
51 à 100 €/m ²	3
101 à 150 €/m ²	7
151 et plus	Reste de surface

Source : Elaboration personnelle

Parmi les 22 cultures considérées, 3 ont des surfaces de cultures figées, le projet ne prévoit pas une modification de leur surface culturale. Il s'agit des framboisiers, des cassis et des houblons. Aussi, les cultures intercalaires ne sont pas prises en compte ici. Ce partage est fait de telle sorte que les cultures avec des chiffres d'affaires par mètre carré élevés aient des surfaces de cultures plus grandes.

Cette scénarisation met en exergue 7 scenarii dont 5 scenarii avec un nombre de cultures compris entre 4 et 20, et 2 scenarii avec une seule culture (Tableau 5). Le dernier scenario avec une seule culture est fait de manière à obtenir l'équilibre économique à travers une détermination de la surface qui permet cet équilibre.

Tableau 5 : Type de scenarios de sélection de cultures

Scenarii	Nombre de cultures
Scenario 1	20 cultures
Scenario 2	16 cultures
Scenario 3	12 cultures
Scenario 4	8 cultures
Scenario 5	4 cultures
Scenario 6	1 culture

Source : Elaboration personnelle

3.2.2.1.3 Rotation annuelle de 5 cultures

Ici, il est question de sélectionner 5 cultures par année. Le choix des 5 cultures est fait du critère de partage des surfaces (tableau 4). Il est fait de telle sorte que le chiffre d'affaires par mètre carré des cultures sélectionnées soit plus ou moins identique. Les cultures avec des chiffres d'affaires par mètre carré élevé ont des surfaces beaucoup plus grandes. Les marges brutes sont analysées tenant compte des scenarii précédents (sélection des cultures à hautes valeurs ajoutées).

3.2.2.2 Considération des services non marchands

Le démonstrateur a des externalités positives qu'il convient de valoriser. Il est installé sur le toit de la Chambre d'agriculture, et l'un de ses objectifs est d'améliorer le cadre de vie au travail. Dans cette partie, il est nécessaire d'évaluer l'impact du démonstrateur sur le cadre de vie au travail.

Pour ce faire, une enquête a été réalisée auprès des salariés de la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. Le questionnaire est subdivisé en trois parties (Annexe 6). La première concerne la perception du démonstrateur par les salariés, le second concerne leur niveau de connaissance de l'agriculture urbaine et leur intérêt pour la question environnementale et enfin les caractéristiques sociodémographiques. Plusieurs copies des questionnaires ont été faites,

puis de bureau en bureau, ils ont été distribués à l'ensemble des salariés présents sur site pour réponse. Un bureau leur a été indiqué pour la remise du questionnaire une fois répondu.

La chambre d'agriculture des Pays de la Loire abrite plusieurs structures agricoles. Ces derniers ne sont pas concernés par le questionnaire. Aussi, les salariés qui sont sur le site pour des missions et les stagiaires ne sont pas pris en compte. Il concerne exclusivement les salariés donc les bureaux sont basés sur le site d'Angers. En termes d'effectif de répondants, l'objectif est d'avoir un nombre de réponses supérieur ou égal à 30.

Les données de réponses collectées à travers l'enquête ont été saisies sous Sphinx Plus² (V5) qui est un logiciel d'enquête et d'analyse des données. La méthode d'analyse statistique effectuée est la statistique descriptive. L'analyse a été effectuée à plat pour certaines variables et d'autres variables quant à elles ont été croisées pour examiner la distribution des comportements et opinions. La vérification d'une relation entre deux variables est importante pour construire d'un modèle explicatif.

4 RESULTATS

4.1 Analyse technicoéconomique

Ce projet a reçu une aide du Conseil régional des pays de la Loire prenant en compte une partie de l'investissement initial. Les charges fixes revenant au démonstrateur ont été abattues de 50% excepté le salaire.

4.1.1 Analyse des produits

Le produit s'élève à 6 125 €. Il est composé des activités de production agricole comprenant les cultures intercalaires et les activités annexes. Les produits de ces différentes activités sont respectivement de 4 725 € et 1 400 €, soit 77,14% pour les activités de production agricole et de 22,86% pour les activités annexes. Les surfaces de cultures sont différentes. Les trois cultures avec les surfaces de cultures les plus élevées sont respectivement la fraise avec 15,12 m², la carotte avec 11,88 m² et la salade avec 10,08 m². 61,46% du chiffre d'affaires lié à la production agricole est généré par 6 cultures à savoir la fraise, la tomate cerise, le framboisier, le haricot, la courgette et la carotte. Et le reste est occupé par les 16 autres cultures dont les cultures intercalaires (Tableau 6). L'analyse des produits montre que les produits dépendent du prix, de la quantité produite et donc du rendement par mètre carré.

Tableau 6 : Récapitulatif des produits et composants

Rdt/m² : Rendement par mètre carré ; **U** : unité ; **CA** : Chiffre d'affaires

PRODUIT	Surface	Rdt/m²	Quantité	Prix/U	Produits (CA)	Pourcentage (%)
Cultures					4 381 €	71,53%
Fraise	15,12	6,43	97,22	13,50 €	1 312 €	
Cassis	2,43	0,49	1,19	32,00 €	38 €	
Tomate Cerise	1,71	27,00	46,17	10,82 €	500 €	
Framboisier	2,43	8,23	19,99	18,48 €	370 €	
Concombre	7,29	13,72	100	1,75 €	175 €	
Aubergine	5,13	11,70	60,02	2,68 €	161 €	
Haricot	6,53	4,00	26,12	10,00 €	261 €	
Carotte	11,88	9,60	114	2,00 €	228 €	
Salade	10,08	5,56	56,04	3,12 €	175 €	
Tomate Cœur de bœuf	1,71	27,00	46,17	3,61 €	167 €	
Courgette	5,13	22,81	117,01	1,99 €	233 €	
Tomate Montfavet	1,71	27,00	46,17	2,99 €	138 €	
Houblon	2,70	3,33	9	12,50 €	113 €	
Petit pois	9,72	2,66	25,9	3,85 €	100 €	
Persil	1,44	4,51	6,5	15,00 €	98 €	
Butternut	0,65	49,23	32	2,80 €	90 €	
Coriandre	1,44	2,71	3,9	20,00 €	78 €	
Potimaron	0,65	49,23	32	2,39 €	76 €	
Radis	5,04	3,10	15,62	2,60 €	41 €	
Poireau	4,86	2,78	13,5	2,20 €	30 €	
Cultures intercalaires					344 €	5,61%
Navet			19,60	3,50 €	69 €	
Ciboulettes			10,18	27,00 €	275 €	
Formation					1 400 €	22,86%
Travaux pratiques			6	150,00	900 €	
Atelier éducatif			5	100,00	500 €	
TOTAL PRODUIT					6 125 €	100,00%

Source : *Elaboration personnelle*

4.1.2 Analyse des charges

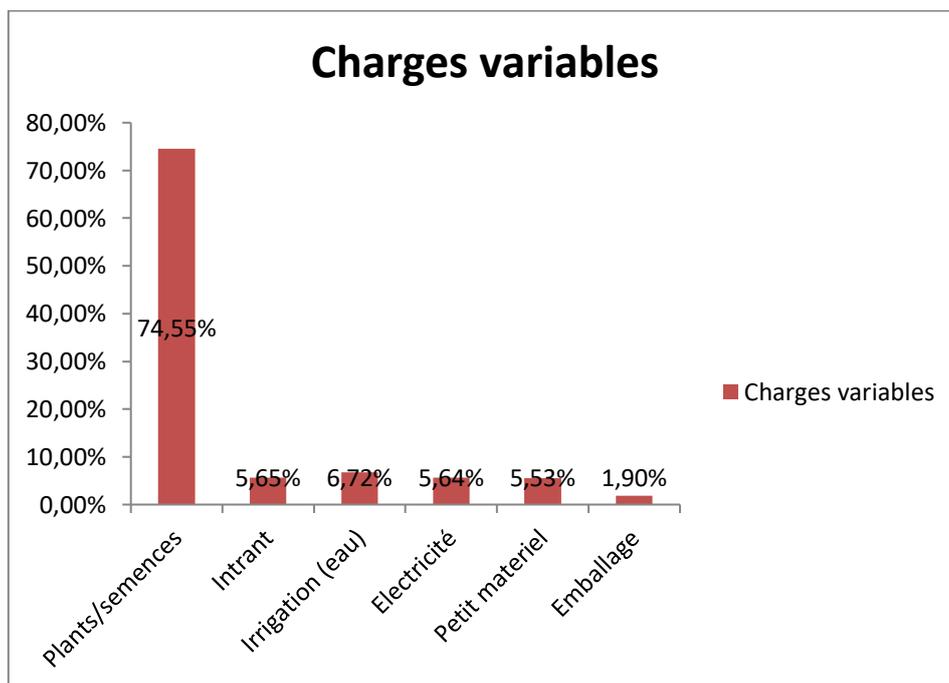
Les activités de productions agricoles sont essentiellement responsables de toutes les charges liées au démonstrateur. Elles sont de 23 967 €. Les charges fixes s'élèvent à 18 182 €, soit 75,86% de l'ensemble des charges, alors que la part des charges variables est de 24,14%

(Tableau 7). Les charges variables sont dominées par les coûts liés aux plants et aux semences, avec 74,55% de charges variables (Figure 4). Le salaire annuel est la charge la plus coûteuse à l'activité soit 79% de charges fixes (Figure 5, Annexe 3).

Tableau 7 : Charges fixes et charges variables

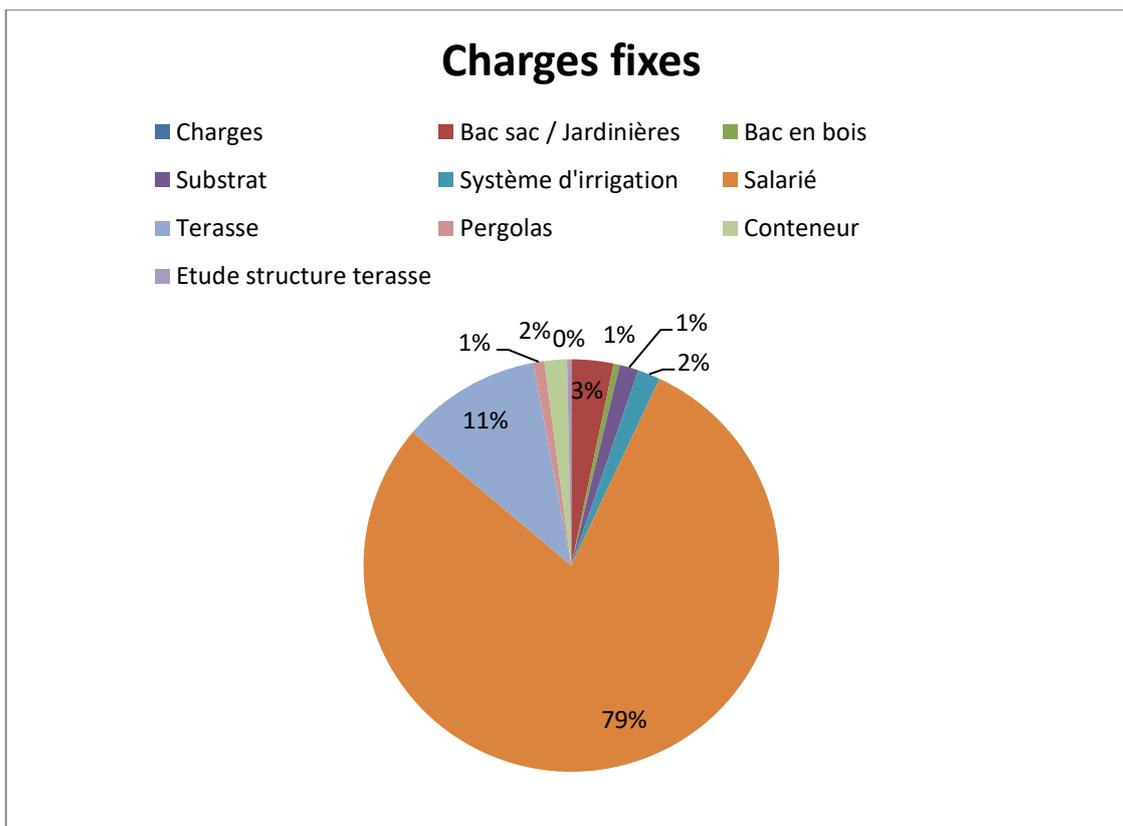
CHARGES	Charges	Pourcentages
Charges variables	5 785 €	24,14%
Charges fixes	18 182 €	75,86%
TOTAL DES CHARGES	23 967 €	100,00%

Source : *Elaboration personnelle*



Source : *Elaboration personnelle*

Figure 3 : Part de chaque composante des charges variables



Source : Elaboration personnelle

Figure 4 : Part de chaque composante des charges fixes

4.1.3 Résultat de l'exercice

Avec des charges largement supérieures aux produits, il est clair que le résultat est négatif. Les produits représentent 25,56% des charges. Le démonstrateur a donc une perte de 17 842 € (Tableau 8).

Ce déficit montre que les activités de production agricole et de formation ne sont pas en mesure d'assurer les charges du démonstrateur. L'équilibre économique n'est donc pas atteint.

Tableau 8 : Résultat d'exercice

TOTAL PRODUIT	6 125 €
TOTAL DES CHARGES	23 967 €
RESULTATS	-17 842 €

Source : Elaboration personnelle

4.2 Scénarisation des modèles économiques

Il est question ici d'analyser les résultats des différents scénarii avec les activités marchandes et des résultats de l'enquête effectuée, pour évaluer si oui ou non les externalités positives à savoir l'amélioration du cadre de travail du démonstrateur influe sur les salariés.

4.2.1 Scénarisation avec les activités marchandes

La scénarisation avec les activités marchandes notamment la variation des prix de vente, la sélection des cultures à haute valeur ajoutée et la rotation annuelle des cultures montre qu'il est possible d'augmenter le chiffre d'affaires du démonstrateur à travers des modifications surtout internes, car les variations de prix sont indépendantes du producteur. Toutefois, chaque scénario a ses avantages et ses inconvénients.

4.2.1.1 Variation de prix : situation pessimiste et situation optimiste

Les charges et les produits de formation restent stables et ce sont seulement les prix des produits agricoles qui varient. Pendant les périodes dites pessimiste et optimiste, les résultats des activités du démonstrateur sont déficitaires respectivement de 19 110 € et de 16 274 €. La variation entre ces deux périodes est de 2 836 €. Ce qui veut dire qu'avec le modèle actuel quel que soit le prix des produits agricoles, l'objectif équilibre économique ne sera pas atteint. Cette variation de prix influe sur les produits et donc sur les charges, mais ne permet pas d'atteindre l'objectif escompté (Tableau 9).

Tableau 9 : Influence des prix de ventes sur les marges

		Scenario Prix pessimistes		Scenario Prix moyens		Scenario Prix optimistes	
Produits	Cultures	3 113 €	64,09%	4 381 €	71,53%	5 949 €	77,33%
	Cultures intercalaires	344 €	7,08%	344 €	5,62%	344 €	4,47%
	Formation	1 400 €	28,82%	1 400 €	22,86%	1 400 €	18,20%
	TOTAL	4 857 €	100,00%	6 125 €	100,00%	7 693 €	100,00%
Charges	Charges variables	5 785 €	24,14%	5 785 €	24,14%	5 785 €	24,14%
	Charges fixes	18 182 €	75,86%	18 182 €	75,86%	18 182 €	75,86%
	TOTAL	23 967 €	100,00%	23 967 €	100,00%	23 967 €	100,00%
Marges		-19 110 €		-17 842 €		-16 274 €	

Source : Elaboration personnelle

4.2.1.2 Sélection des cultures à haute valeur ajoutée

Cette scénarisation demande une réorganisation du plan de cultures (Annexe 4). Les cultures avec un chiffre d'affaires élevé reçoivent les plus grandes surfaces culturales. Les résultats de l'analyse technico-économique montrent clairement que certaines cultures sont plus profitables que d'autres (Tableau 11). Les 5 premières cultures avec des chiffres d'affaires plus élevés sont la tomate cerise, le framboisier, le butternut, le potimarron et la tomate cœur de bœuf. Le framboisier, le cassis et le houblon ont respectivement des surfaces figées de 2,43 m² par culture pour les 2 premiers et de 2,7 m² pour le dernier, ils rapportent respectivement 370 €, 39 € et de 113 € (Tableau 10).

Tableau 10 : Chiffres d'affaires par mètre carré des différentes cultures*CA/m² : Chiffre d'affaires par mètre carré*

Cultures	CA/m²	Cultures	CA/m²
Tomate Cerise	292 €	Houblon	42 €
Framboisier	152 €	Haricot	40 €
Butternut	138 €	Aubergine	31 €
Potimarron	118 €	Concombre	24 €
Tomate Cœur de bœuf	97 €	Carotte	19 €
Fraise	87 €	Salade	17 €
Tomate Montfavet	81 €	Cassis	16 €
Persil	68 €	Petit pois	10 €
Coriandre	54 €	Radis	8 €
Courgette	45 €	Poireau	6 €

Source : Elaboration personnelle

Excepté les coûts de plant des petits fruits et du houblon, le reste des charges est inchangé.

Ces scénarii montrent que la réduction de nombre de cultures au profit de celles ayant un chiffre d'affaires par mètre carré élevé permet de se rapprocher de l'équilibre économique.

A 20 cultures, les produits comptent pour 39,11% des charges. Ce scénario induit une perte de 14 309 €. Ces chiffres connaissent une croissance progressive proportionnellement au nombre de cultures et la surface attribuée par cultures. Avec 4 cultures, 60,45 m² sont attribuées à la tomate cerise. Le framboisier, le cassis et le houblon ayant une surface totale de 7,56 m² qui reste figée. A stade, les produits représentent 83,28% des charges (Tableau 11).

Pour le dernier scénario avec la culture de la tomate cerise uniquement pour une surface culturale de 68,01 m², les résultats se rapprochent beaucoup à l'équilibre économique escompté par rapport aux autres scénarii. Les produits représentent 90,45% des charges avec la tomate cerise (Tableau 12).

Tableau 11 : Scenarios avec sélection de cultures

		Scenario 20 cultures		Scenario 16 cultures		Scenario 12 cultures		Scenario 8 cultures		Scenario 4 cultures	
Produits	Cultures	7 802 €	84,79%	10 056 €	87,78%	12 164 €	89,68%	14 679 €	91,29%	18 180 €	92,85%
	Formation	1 400 €	15,21%	1 400 €	12,22%	1 400 €	10,32%	1 400 €	8,71%	1 400 €	7,15%
	TOTAL	9 202 €	100,00%	11 456 €	100,00%	13 564 €	100,00%	16 079 €	100,00%	19 580 €	100,00%
	Charges variables	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%
Charges	Charges fixes	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%
	TOTAL	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%
Marges		-14 309 €		-12 055 €		-9 947 €		-7 432 €		-3 931 €	

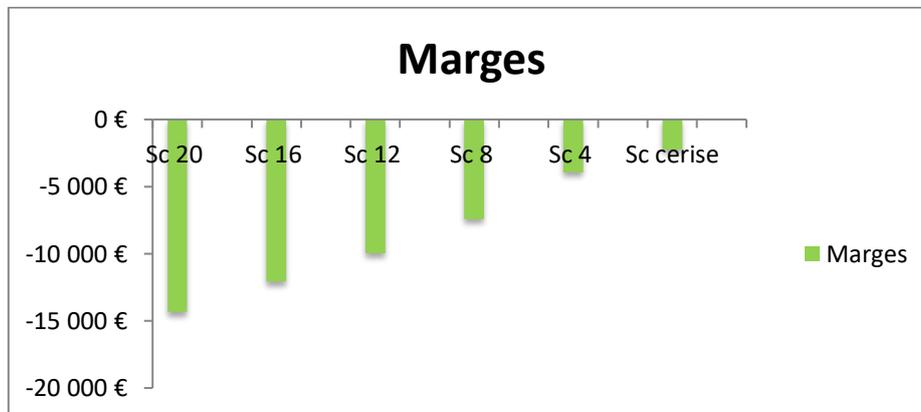
Source : Elaboration personnelle

Tableau 12 : Scenarios avec une seule culture

		Scenario Tomate cerise	
Produits	Cultures	19 868 €	93,42%
	Formation	1 400 €	6,58%
	TOTAL	21 268 €	100,00%
Charges	Charges variables	5 329 €	22,66%
	Charges fixes	18 182 €	77,34%
	TOTAL	23 511 €	100,00%
Marge		-2 243 €	

Source : Elaboration personnelle

Les marges sont proportionnelles au nombre de cultures et aux surfaces attribuées à chaque culture (Figure 6). Plus le nombre de cultures est réduit, avec des surfaces importantes pour les cultures ayant des chiffres d'affaires par mètre carré élevé, la marge croit progressivement jusqu'au scénario tomate cerise qui induit seulement une perte de 2243 € contre 14 309 € pour le scénario avec 20 cultures (Tableau 11).

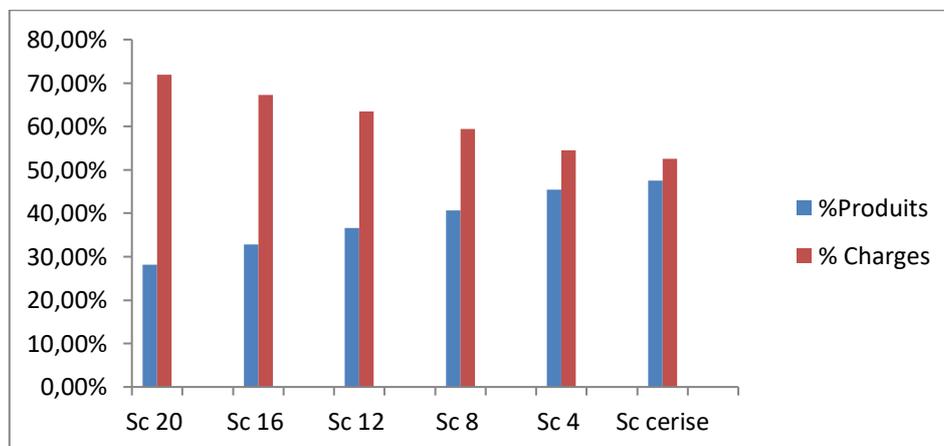


Source : *Elaboration personnelle*

Sc : Scénario

Figure 5 : Marges par scénario

Les charges et les produits connaissent une évolution inverse. Plus le nombre de cultures est élevé et plus les produits ne peuvent pas couvrir les charges. Mais avec une attention particulière accordée aux cultures ayant des chiffres d'affaires par mètre carré élevé les produits tendent à surpasser les charges (Figure 7).



Source : *Elaboration personnelle*

Figure 6 : Evolution des charges et produits en fonction du nombre de cultures

4.2.1.3 Rotation annuelle de 5 cultures

Les cultures ont été organisées de telle sorte que le chiffre d'affaires par mètre carré des différents groupes de cultures soit plus ou moins identique (Tableau 13).

Tableau 13 : Groupe de cultures pour rotation annuelle

Année 1	CA/m ²	Année 2	CA/m ²	Année 3	CA/m ²	Année 4	CA/m ²
Cerise	292,00 €	Butternut	138	Potimarron	118	Salade	17
Coriandre	54,00 €	Fraise	87	Tomate Montfavet	81	Coriandre	54
Pois	10,00 €	Persil	68	Tomate Cœur de bœuf	97	Tomate Cerise	292
Radis	8,00 €	Carotte	19	Courgette	45	Radis	8
Poireau	6,00 €	Aubergine	31	Concombre	24	Poireau	6
Totaux	370,00 €		343		365		377

Source : *Elaboration personnelle*

En tout, le nombre de cultures annuelles s'élève à 8. La première et la quatrième année ont des marges plus élevées que celle des années 2 et 3, elles sont respectivement des pertes de 6 349 € et 5 385 € (Tableau 14). Cela est certainement dû à la culture de la tomate cerise qui a un chiffre très élevé par mètre carré. Ce qui signifie que la sélection que la tomate cerise est cruciale pour une optimisation du chiffre d'affaires du démonstrateur. Comparativement au scénario précédent avec sélection de 8 cultures avec comme cultures dominantes en surface et en chiffre par mètre carré, les années 1 et 2 donne de meilleurs résultats. Toutefois, il ne permet pas d'atteindre l'équilibre économique escompté.

Tableau 14 : Scenarios avec rotation annuelle de cultures

		Scenario 5 cultures Année 1		Scenario 5 cultures Année 2		Scenario 5 cultures Année 3		Scenario 5 cultures Année 4	
Produits	Cultures	15 762 €	91,84%	8 165 €	85,36%	7 154 €	83,63%	16 726 €	92,28%
	Formation	1 400 €	8,16%	1 400 €	14,64%	1 400 €	16,37%	1 400 €	7,72%
	TOTAL	17 162 €	100,00%	9 565 €	100,00%	8 554 €	100,00%	18 126 €	100,00%
<hr/>									
	Charges variables	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%	5 329 €	22,66%
Charges	Charges fixes	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%	18 182 €	77,34%
	TOTAL	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%	23 511 €	100,00%
	<hr/>								
Marges		-6 349 €		-13 946 €		-14 957 €		-5 385 €	

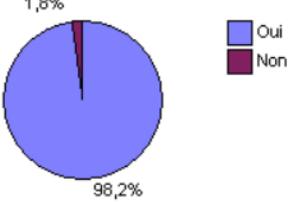
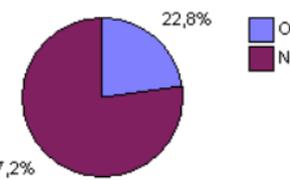
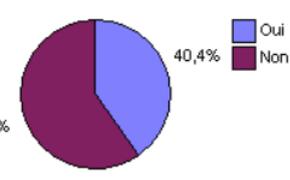
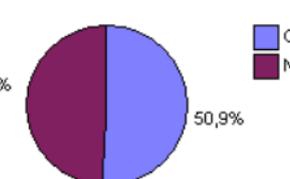
Source : *Elaboration personnelle*

4.2.2 Valorisation des services non marchands

Au début, du mois d'août, les questionnaires ont été diffusés en version papier. En tout, 60 questionnaires ont été diffusés. Il y a eu 57 réponses. L'enquête s'étant déroulée dans le mois d'août, il a été difficile d'avoir un maximum de réponses vu que la majorité des salariés de la Chambre d'agriculture étaient en congé d'été.

Les réponses au questionnaire ont été analysées, ce qui permet de dresser la perception des salariés vis-à-vis du démonstrateur en tant qu'instrument d'amélioration du cadre de travail (Tableau 15).

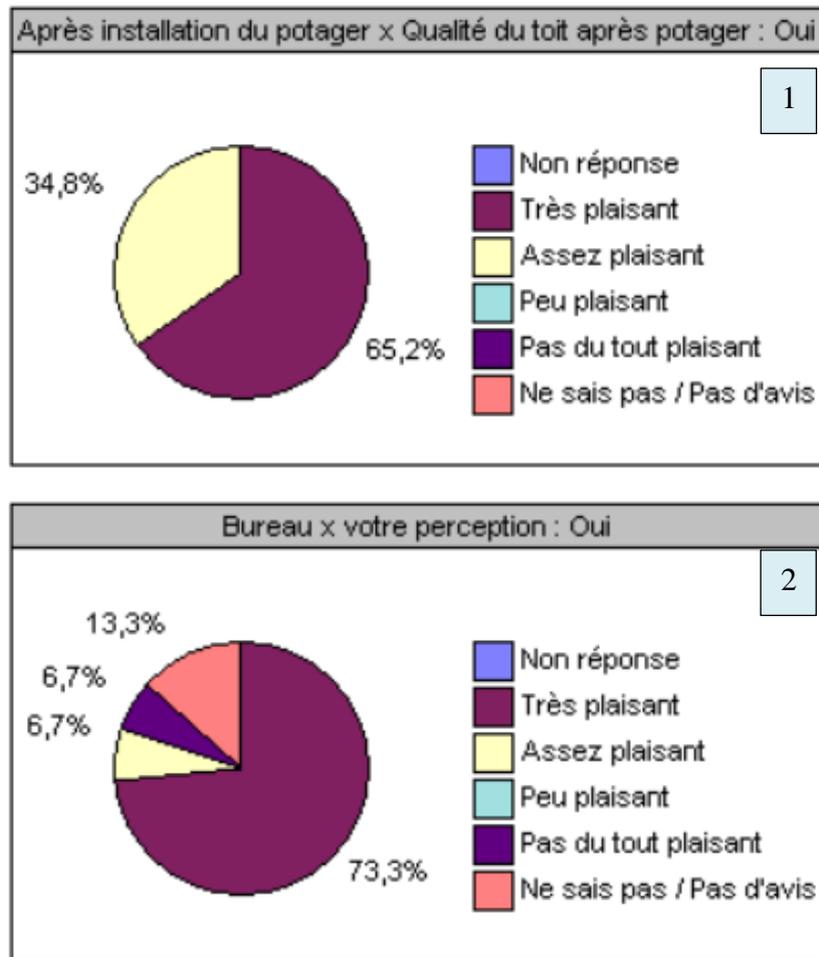
Tableau 15 : Analyse de quelques réponses de l'enquête

<p>Connaissance du démonstrateur</p>	 <p>1,8% 98,2%</p> <p>Oui Non</p>	<p>- La majorité des salariés informés de la présence du démonstrateur.</p>
<p>Aller sur le toit avant le démonstrateur</p>	 <p>22,8% 77,2%</p> <p>Oui Non</p>	<p>- Une minorité de salariés sur le toit - Surtout avec des collègues (92,86%) - Pour principalement boire un café/manger (57,89 %) ou s'aérer (21,05%) - Très occasionnelle (53,85%) - La majorité trouvant le toit peu plaisant (53,85%)</p>
<p>Aller sur le démonstrateur</p>	 <p>40,4% 59,6%</p> <p>Oui Non</p>	<p>- Plus de 40 % des enquêtés en visité autorisée sur le démonstrateur - La majorité trouvant le toit très plaisant (65,22%) contre 34,78% pour assez plaisant</p>
<p>Démonstrateur comme instrument d'amélioration du cadre de travail</p>	 <p>14,0% 86,0%</p> <p>Oui Non</p>	<p>- Perception du démonstrateur comme instrument d'amélioration du cadre de travail par les enquêtés.</p>
<p>Critère de choix d'embauche</p>	 <p>49,1% 50,9%</p> <p>Oui Non</p>	<p>- Avis très partagé - Avec un écart de 1,8%, les enquêtes sont influencées par la présence des espaces végétalisés</p>

Source : Elaboration personnelle

Avant l'installation du démonstrateur, seulement 22,8% des salariés allaient sur le toit, mais après l'installation 40,4% des enquêtes disent être allés sur le démonstrateur.

Certaines réponses ont été croisées pour comprendre les relations existantes entre elles. Les salariés ayant vu sur le démonstrateur depuis leur bureau ont une perception de la qualité du toit après installation du démonstrateur qui est différente de l'ensemble des salariés. 65,2% de l'ensemble des salariés qui ont visité le démonstrateur, trouvent le toit après installation du démonstrateur « très plaisant » alors que ceux ayant vue sur démonstrateur depuis leur bureau le trouve « très plaisant » à 73,3% (Figure 8).

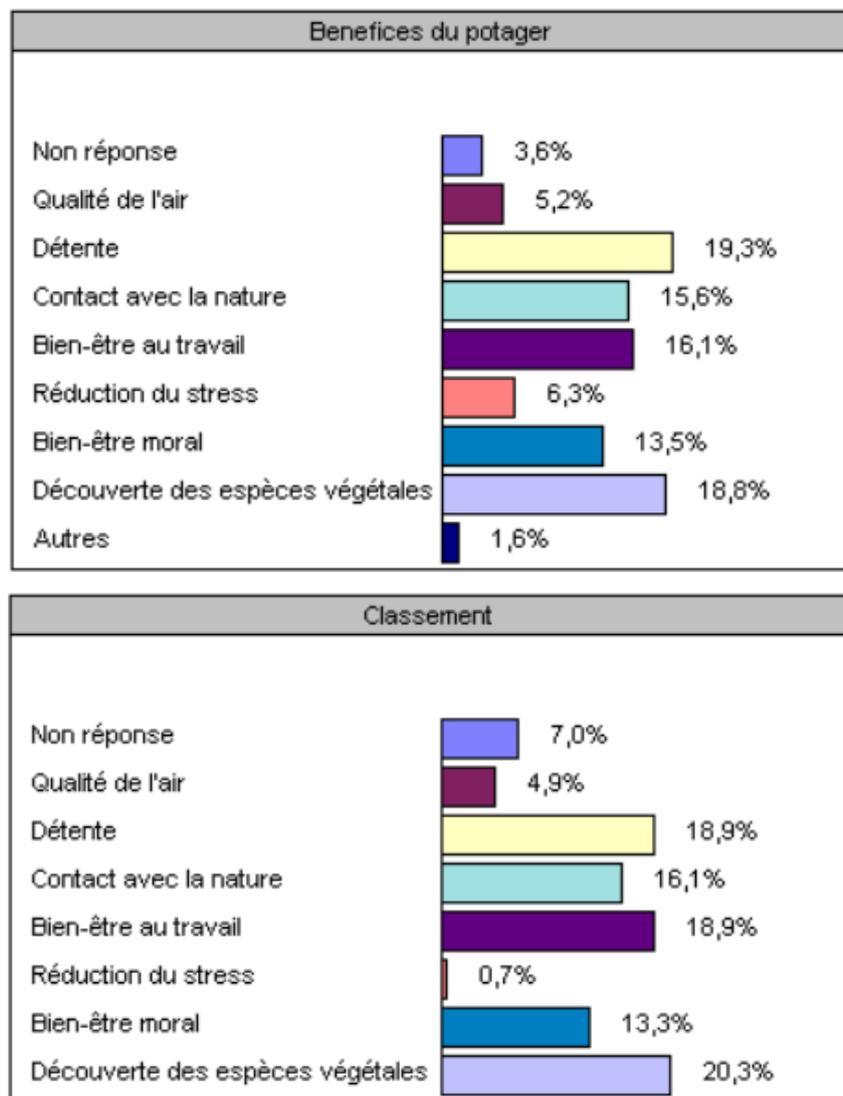


Source : *Elaboration personnelle à partir de sphinx*

- 1) Perception de la qualité du toit par l'ensemble des salariés ayant visités le démonstrateur.
- 2) Perception de la qualité du toit par l'ensemble des salariés ayant vue sur le démonstrateur depuis leurs bureaux.

Figure 7 : Analyse de la perception de la qualité du toit après installation du démonstrateur

Concernant le bénéfice que procure le démonstrateur, les 86% des salariés considèrent le démonstrateur comme un instrument d'amélioration du cadre de travail. Le classement montre que pour 20,3% des salariés « la découverte des espèces végétales » est le bénéfice le plus important. La détente et le bien-être au travail sont ensuite cités (Figure 9).

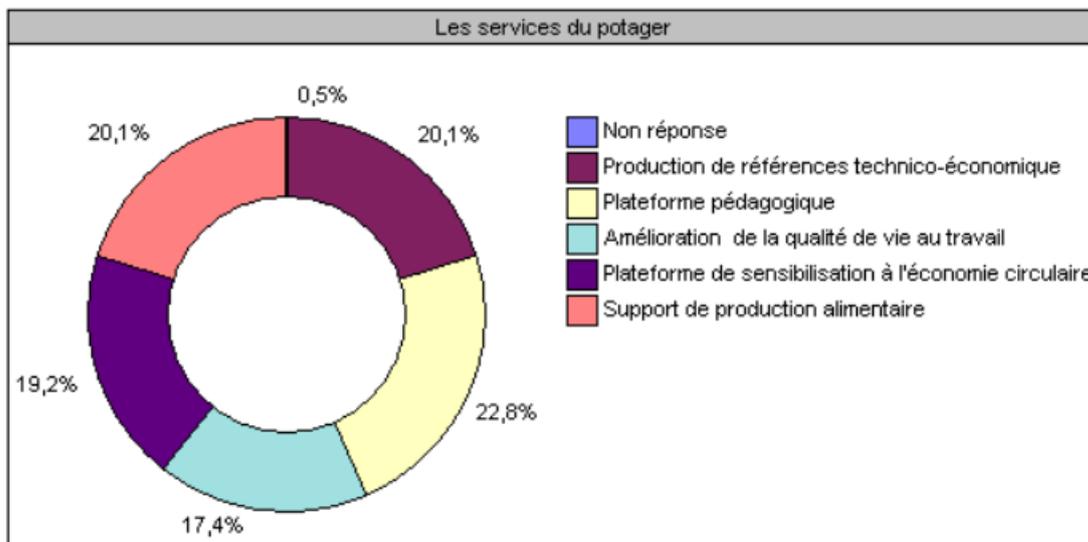


Source : *Elaboration personnelle à partir de sphinx*

Figure 8 : Différents bénéfices du démonstrateur et classement selon les enquêtés

Les services du démonstrateur sont au nombre de 5. A la question de les classer du plus important au moins important, l'amélioration du cadre de vie au travail apparaît en dernière position avec 17,4%. Ils le voient avant tout comme une plateforme pédagogique et de production de références technico-économiques, un support de production alimentaire et une plateforme de sensibilisation à l'économie circulaire (Figure 8). Cette classification diffère d'un service à un autre. Pour la direction générale, les services prioritaires sont respectivement la plateforme pédagogique 23,7 contre 21,1% pour la production de références technico-économique et le support de production alimentaire. Alors que pour la direction innovation R&D, la production de références technico-économiques, la plateforme pédagogique et une plateforme de sensibilisation à l'économie circulaire sont les plus importants avec des

pourcentages égaux de 22,2% (Annexe 5). Sur les 8 services, 7 mettent le démonstrateur en tant qu'un instrument du cadre de travail en dernière position (Figure 10).



Source : *Elaboration personnelle à partir de sphinx*

Figure 9 : Classement des services du démonstrateur par les salariés

Ces résultats montrent que le démonstrateur induit des externalités positives qu'il convient de valoriser. La majorité des salariés de chambre d'agriculture des Pays de la Loire le considère comme améliorant le cadre de travail. Elle le trouve en général très plaisant et y trouve un moyen de découvrir des espèces végétales et de détente.

5 DISCUSSION

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent que les modèles économiques élaborés en différents scénarii ne permettent pas d'atteindre l'équilibre économique. Cependant, il est certain que certains modèles sont plus avantageux que d'autres. Les résultats de l'enquête permettent d'affirmer que la valorisation des services non marchands du démonstrateur notamment l'amélioration du cadre de travail doit être prise en compte dans la construction des modèles économiques pour une possible atteinte de l'équilibre économique.

Le modèle économique du démonstrateur est construit sur des activités marchandes et des services non marchands. Les activités marchandes concernent la production agricole, la pédagogie, l'éducation et la sensibilisation à l'économie circulaire. Les services non marchands sont la production de références technicoéconomiques et l'amélioration du cadre de vie au travail. Dans cette étude, les modèles prennent seulement en compte la production agricole, la pédagogie, l'éducation comme activités marchandes et l'amélioration du cadre de vie au travail comme service non marchand qu'apporte le démonstrateur. Les autres activités et services ne sont pas pris en compte parce qu'ils ne sont pas opérationnels et donc difficiles à évaluer. Cette multifonctionnalité du démonstrateur est inhérente à l'AU. Cela est dû au fait que les organisations marchandes et productives de l'agriculture urbaine (OMPAU) produisent sur de petites surfaces avec plusieurs contraintes. La commercialisation de leur production n'est donc pas suffisante pour assurer leur équilibre financier. Les OMPAU sont dans l'obligation de développer des activités annexes en plus de la production agricole. Il s'agit de la production agricole, de la transformation, de la commercialisation, de l'insertion sociale, de la restauration, des activités touristiques, de la vente de services (aménagement paysager, conseil pour autres initiatives, formation, éducation...), de la vente d'agroéquipements, etc. (Daniel, 2018). Et c'est justement cet engrenage d'activités qui constitue le principe de durabilité de l'agriculture urbaine. Cette multifonctionnalité est une particularité indispensable de l'agriculture urbaine (Wegmuller et Duchemin 2010). Dans le cas du démonstrateur, ce modèle économique avec une organisation pareil est qualifié de modèle économique de diversification (Lohrberg et Timpe, 2011). Cette diversification a pour objectif d'élargir les sources de revenu. Elle permet de construire un modèle économique performant et durable. C'est d'ailleurs le modèle le plus développé (Techniques de l'ingénieur, 2021) et certains auteurs le considère comme le plus pertinent des modèles économiques pour les exploitations agricoles urbaines (Pölling, Mergenthaler, et Lorleberg, 2016). Avec une surface culturale de 79,11 m², le démonstrateur

ne peut pas assurer ses charges s'il ne diversifie pas ses activités. Cette mixité d'activités variant entre marchandes et non marchandes montre clairement que le démonstrateur a une double finalité. C'est justement ce qu'évoquent Mayol et Gangneron en 2019, quand ils affirment que certaines formes d'agriculture urbaine peuvent avoir à la fois une vocation de production de biens et/ou services destinés à la commercialisation tout en assurant des missions à caractère social, pédagogique et/ou environnemental.

L'installation du démonstrateur a demandé les moyens financiers énormes composés de charges fixes et de charges variables. Les charges fixes sont de 76,87%, soit plus des 3/4 de l'ensemble des charges. A l'exception des charges salariales, elles regroupent les travaux d'aménagement du toit, soit 20,80% des charges fixes. Les travaux d'aménagement occupent une grande part des charges dans l'installation en agriculture urbaine. Tout comme le toit utilisé pour l'installation du démonstrateur, les sites qui accueillent les projets d'agriculture urbaine n'ont pas été prévus pour ce genre d'installation la plupart du temps. Ce qui demande des travaux d'aménagement souvent très coûteux. Cette installation doit tenir compte la portance et de l'étanchéité du toit qui demande de la technicité et donc la nécessité de faire appel à des professionnels des bâtiments (DRIAAF, 2013). Concernant les charges salariales, son externalisation revient moins coûteuse. Les charges variables représentent 24,14% soit moins des 1/4 des charges. Les coûts liés aux semences occupent les 3/4 des charges variables. Il est vrai que l'achat des plants de cultures a des avantages, mais l'autoproduction de ses plants réduit considérablement les coûts de production, elle permet de gagner en autonomie et en organisation du travail (Sud & Bio 2014). Le démonstrateur est avant tout un espace d'expérimentation, et donc l'autoproduction de ses plants de cultures lui permettra non seulement d'alléger ses charges, mais aussi de comprendre et s'approprier la technicité et l'économie liée à l'autoproduction de plants en agriculture urbaine.

Les produits représentent 25,56% des charges. Ce contraste entre charges et produits montre justement ce qui fait les difficultés des fermes urbaines. Les nombreuses contraintes, notamment l'espace de cultures très restreint, sont un obstacle à une production agricole de grande quantité. Dans le cas du démonstrateur, il faut noter deux contraintes majeures. Le premier est l'espace de cultures qui est très petit et le deuxième l'organisation des espèces végétales. Pour un espace de cultures de 79,11 m², le projet envisage la culture de 40 espèces végétales par année. Cela demande de l'expertise et une très grande technicité. Les 22 cultivées y compris les cultures intercalaires, pour cette année ne permettent pas de couvrir la moitié des charges. Alors que plus il aura de cultures et plus le partage des surfaces cultures sera difficiles

et ne permettra pas de maximiser le revenu. Les activités de production agricole peu importante leur organisation ne permettent pas à elles seules une durabilité du projet. Il faut donc l'appui des activités annexes. C'est un sujet qui date de longtemps, car Brian en 1991, dans une étude a montré que le fait de générer des revenus supplémentaires est la première raison de la diversification (Ilbery 1991). Le démonstrateur a deux activités annexes, il s'agit de la pédagogie et de l'éducation. Elles représentent 22,86% des produits. Pour un début d'activité, il est intéressant d'étudier chaque activité avec beaucoup d'attention avant de se lancer. Ces deux choix, bien qu'étant minoritaires vis-à-vis de l'activité de production agricole, les revenus qui en découlent sont plus sûrs. L'étude des modèles économiques des agriculteurs urbains de Pays de la Loire a permis à Moreau en 2019 de conclure que les revenus issus des activités hors production agricole étaient plus stables et garantissaient la viabilité de l'entreprise. Toutefois, la création d'activités dépend du niveau de maturité et de commodité de l'entreprise. Certains aspects du démonstrateur sont toujours en cours de réalisation, et plusieurs réflexions sur les activités annexes tels que l'agrotourisme, la vente des références technicoéconomiques, des ateliers annuels avec vente de produits du démonstrateur et la restauration sont en projet. L'enjeu est de créer des sources de revenus supplémentaires plus stables.

Cette composition du modèle économique avec ses contraintes conduit à une perte de 17 842 €, malgré l'aide reçue du Conseil régional de Pays de la Loire pour l'investissement initial. Cette aide du Conseil régional montre que les collectivités sont indispensables à la réalisation du projet d'agriculture urbaine. Saint-Ges en 2021 à travers une étude a défini les clés de réussite des OMPAU françaises. Elle a montré d'après ses entretiens auprès des OMPAU que les partenaires tels que les collectivités sont essentiels (Torquati et al., 2018). Car, elles interviennent dans les politiques incitatives, les règles d'urbanisme intégrant l'agriculture en ville, la mise à disposition de surfaces, achat de services pédagogiques, etc. Les différents scénarii prenant en compte les activités marchandes ne permettent pas d'atteindre l'équilibre économique sous leur forme actuelle. Elles ont des avantages et des limites qui peuvent varier en fonction des objectifs attendus.

Les premiers scénarii mettent en exergue le comportement de la marge en fonction la variation du prix des produits des fruits et légumes. Le prix ne dépend pas de l'agriculteur et peut connaître des variations inattendues. Cette instabilité du prix des produits agricoles résulte de plusieurs facteurs à savoir la variabilité de l'offre, augmentation de la demande, évolution des modes de consommation, les régulations nationales et régionales, et des aléas climatiques. Ces facteurs peuvent agir conjointement et rendre l'instabilité des prix agricoles particulièrement

complexe (Maître d'Hôtel et al., 2012). Les prix, qu'ils soient pessimistes ou optimistes ne permettent de d'atteindre l'équilibre économique. Cette analyse montre la fragilité du modèle actuel.

Les données technico-économiques montrent que le chiffre d'affaires par mètre carré diffère d'une culture à une autre. Et donc, la sélection des cultures à haute valeur ajoutée donne des résultats qui sont en fonction du nombre de cultures et aussi de la surface accordée à chaque culture. En agriculture urbaine, plusieurs critères influencent le choix de la production notamment le rendement escompté. Qu'il soit du « high tech » ou du « low tech », la sélection de certaines cultures permet d'atteindre les objectifs de rentabilité de la ferme (DRIAAF, 2013). L'analyse des scénarii par sélection de cultures montre qu'un nombre élevé d'espèces à cultiver pose une préoccupation de partage des surfaces culturelles. Alors qu'avec un petit nombre d'espèces avec des chiffres d'affaires par mètre carré élevé, le démonstrateur augmente son revenu. Ce revenu est maximal pour avec la culture de tomate cerise. Ce système de cultures impacte le temps de travail surtout pour la tomate. Car la culture de tomate demande plus de temps de travail.

A ce stade, certaines ambitions du démonstrateur sont déclinées : le nombre de cultures trop bas pour certains scénarii. Le démonstrateur veut expérimenter le maximum d'espèces et ne compte pas se spécialiser pour des cultures. Ce qui conduit à des scénarii prenant en compte la maximisation des espèces végétales à cultiver et le revenu. Et donc une alternance des cultures par année permet d'avoir des surfaces optimales par espèce pour l'expérimentation et donc des données technicoéconomiques pertinentes. Economiquement, ce système de cultures est moins rentable. Il a principalement des fins expérimentales. La scénarisation avec les activités marchandes dans leur ensemble ne permet pas d'atteindre l'équilibre économique.

Il est nécessaire de distinguer les activités marchandes et les services non marchands. Certaines fermes ou certains jardins tels que les jardins partagés et les jardins familiaux ont des activités non marchandes. Les objectifs sont plutôt sociaux que commerciaux (Saint-Ges 2018). Alors que les fermes urbaines hors-sol ou en pleine terre (low-tech) ou les fermes verticales (high-tech) faisant appel à des innovations, sont en général à titre marchandes. Toutefois, qu'elles soient marchandes ou non, elles créent des externalités positives environnementales, sociales, sanitaires ou éducatives qu'il convient de valoriser dans certains cas.

Les résultats de l'enquête montrent clairement que le démonstrateur procure des externalités positives. Un seul enquêté n'a pas connaissance de la présence de l'installation du démonstrateur. De plus, le nombre de personnes ayant visité le démonstrateur est largement

supérieur au nombre qui allait sur toit avant son installation. Cela peut s'expliquer de deux façons. Soient ils allaient sur le démonstrateur juste le découvrir et constater le changement du toit, soient pour l'intérêt qu'ils portent pour ce projet.

86% des inquiétés estiment que le démonstrateur est un instrument qui améliore le cadre de vie au travail. Avec l'émergence des questions environnementales, ce résultat était prévisible. Les externalités positives de l'agriculture urbaine sur la santé et l'équilibre personnel sont évoquées par l'OMS. Les espaces végétalisés en ville contribuent à la réduction de la pollution de l'air et les pics de chaleur (OMS, 2016). Ils jouent également un rôle important en matière de solidarité et de cohésion sociale. Le verdissement des villes est aujourd'hui un sujet beaucoup évoqué. Selon l'INSEE, pour des raisons d'amélioration du cadre de vie, plus d'un demi-million des personnes vivantes en Ile-de-France ont préféré aller s'installer en campagne en dix ans (Boutefeu 2010). D'un autre côté, la demande de la nature en ville se fait de plus en plus forte. Selon Boutefeu, les espaces verts sont beaucoup fréquentés. 3 français sur 4 vont régulièrement dans les espaces verts de leur commune. Ces usagers sont unanimes sur le fait que ces espaces verts, qui peuvent être des jardins urbains sont des lieux de sociabilité, de rencontre interculturelle et intergénérationnelle. Ce sont des lieux d'échanges, de créativité, de solidarités (Boulianne et al. 2010). Les salariés classent l'amélioration du cadre de vie au travail au deuxième rang, au même niveau que la détente, comme pour dire que le service d'amélioration du cadre de travail n'est atteint que lorsqu'ils ont des espèces végétales à découvrir, des possibilités de se détendre en plus des autres services. Le pourcentage des salariés qui ont vu sur le démonstrateur depuis leur bureau et qui le trouvent « très plaisant » est plus élevé que ceux n'ayant pas vu sur le démonstrateur. Ce qui montre que la proximité avec le démonstrateur influence la perception.

Plus de la moitié des enquêtés soit 50,9 % estime qu'un espace végétalisé est un critère potentiel pour l'acceptation de poste entre deux entreprises à salaire égal.

Cette enquête de prospection montre que le démonstrateur est effectivement pour les salariés de Chambre d'agriculture des pays de la Loire un outil d'amélioration du cadre de vie au travail. Il convient cependant d'effectuer des études plus approfondies pour évaluer la valeur monétaire que pourrait avoir le bien-être que procure le démonstrateur aux salariés. L'évaluation contingente est idéale pour conférer une valeur monétaire à des éléments ou des processus environnementaux alors même qu'ils n'en ont pas. Dans cette étude, il agit des services d'amélioration du cadre de travail par le démonstrateur.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Un démonstrateur a avant tout une vocation de recherche et non commerciale et donc atteindre un objectif d'équilibre économique est difficile. Toutefois les différents scénarii montrent que certains systèmes de production sont plus avantageux et permettent de minimiser certaines charges tout en maximisant le revenu. Les spécificités et les contraintes de l'agriculture urbaine incitent à imaginer des modèles économiques originaux en veillant à leur durabilité. Or, il s'avère qu'aujourd'hui, leur viabilité semble difficilement ne pouvoir reposer que sur la commercialisation des produits alimentaires. Le fait qu'elle se fasse en ville, donne de considérer avec beaucoup d'intérêt ses externalités positives qui sont indispensables sa viabilité économique.

Dans cette étude, il convient de mettre en lumière certaines difficultés rencontrées. L'analyse des charges variables n'a pas été spécifique à chaque culture. Par exemple le coût d'achat des semences et plants était forfaitaire, et la technique d'irrigation adoptée ne permet pas d'avoir la consommation de l'eau par culture. Le temps de travail également n'a pas été déterminé par culture. Les études à venir doivent prendre en compte ces détails.

Aussi, le contexte de l'enquête doit être revu pour les études futures. En effet, les salariés n'ayant pas accès au démonstrateur ont trouvé le questionnaire inapproprié. Et les suggestions étaient pratiquement les mêmes : une demande d'accès au démonstrateur. Parler d'amélioration du cadre de travail sans qu'ils n'y aient accès, rend certaines réflexions irréalistes. Il serait intéressant de leur donner accès à des périodes bien définies. Ils peuvent avoir accès en début de production (plantation) ou encore les périodes sans activités.

7 BIBLIOGRAPHIE

- AUBRY, C. et Y. CHIFFOLEAU (2009). « Le développement des circuits courts et l'agriculture périurbaine : histoire, évolution en cours et questions actuelles », *Innovations agronomiques*, n° 5, p. 53-67.
- AURBA., 2016. « Agriculture urbaine à Bordeaux : projets et éléments de stratégie - a'urba, agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine ». *a'urba* (blog). 2016.
<https://www.aurba.org/productions/l-agriculture-urbaine-a-bordeaux/>.
- BOULIANNE M., OLIVIER-D'AVIGNON G. & GALAR-NEAU V., (2010), « Les retombées sociales du jardinage communautaire et collectif dans la conurbation de Québec », *Vertigo, La revue des sciences de l'environnement*, 10 (2), numéro spécial Agriculture urbaine.
- BOUTEFEU E., 2010. « De la nature en ville : quelles attentes des habitants ? », Journées d'études urbaines 2010 - Université de Lausanne, 8-9 juillet 2010 (<http://www.unil.ch/ouvdd/page78623.html>).
- DANIEL, A-C., 2018. « Les micro-fermes urbaines, de nouvelles fabriques agri-urbaines ». *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, n° Hors-série 31 (septembre). <https://doi.org/10.4000/vertigo.21447>.
- DRIAAF., 2013. « Mon projet d'agriculture urbaine en Île-de-France. Guide pratique d'information et d'orientation - PDF Téléchargement Gratuit ». 2013.
<https://docplayer.fr/10125005-Mon-projet-d-agriculture-urbaine-en-ile-de-france-guide-pratique-d-information-et-d-orientation.html>.
- DUBUISSON-QUELLIER S., 2009. « La consommation comme pratique sociale ». In *Traité de sociologie économique*, édité par Philippe Steiner et François Vatin, 727-76. Paris: Presses Universitaires de France.
<http://spire.sciencespo.fr/hdl:/2441/f0uohitsgqh8dhk97ggo4ekc4>.
- EAU SELECTRA., 2019. « Service des eaux Angers (49000) : fournisseur, prix m3 d'eau, abonnement ». 1 janvier 2019. <https://eau.selectra.info/commune/49007>.
- ENGIE., 2021. « Comment calculer sa consommation électrique ? » 2021.
<https://particuliers.engie.fr/electricite/conseils-electricite/conseils-tarifs-electricite/comment-calculer-consommation-electrique.html>.
- ILBERY, BRIAN W., 1991. « Farm Diversification as an Adjustment Strategy on the Urban Fringe of the West Midlands ». *Journal of Rural Studies* 7 (3): 207-18.
[https://doi.org/10.1016/0743-0167\(91\)90085-7](https://doi.org/10.1016/0743-0167(91)90085-7).
- JAY V., 2018. « Les Fermes en villes, 1er démonstrateur d'agriculture urbaine en économie circulaire - Médiaterre ». MEDIA TERRE. 2018.
<https://www.mediaterre.org/france/genpdf,20140718104611.html>.
- KETTANI M E., 2020. « L'Agriculture Urbaine Pour Des Villes Plus Vivables ». Forbes France. 12 mars 2020. <https://www.forbes.fr/environnement/l-agriculture-urbaine-pour-des-villes-plus-vivables/>.

- LEVALLOIS R., ET LEVALLOIS R., 2020. « Guide de gestion de l'entreprise agricole - Editions France Agricole ». 2020. https://www.editions-france-agricole.fr/site/gfaed/GESTION__gfaed.4464.36241__fr/boutique/produit.html.
- LOHRBERG, F. (2010) : Urbane Agrarlandschaften. In: Valentin, D., [ed.]: *Wiederkehr der Landschaft* (pp. 24–33). Berlin, Jovis.
- LOHRBERG F., TIMPE A., 2011. Urbane Agrikultur: Neue Formen der Primärproduktion in der Stadt. *Planerin* 5, 35–37.
- MAGALI V., 2017. « L'agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ? » *ADEME*, 24.
- MAITRE D'HOTEL E., DAVID-BENZ H., ET GERARD F., 2012. « Les politiques de gestion de l'instabilité des prix agricoles ». *Revue Tiers Monde* n°211 (3): 71-89.
- MOREAU E., 2019. Les modèles économiques de l'agriculture urbaine : portrait de la région Pays de la Loire. Mémoire de fin d'étude.
- MOUSTIER P., ET ABDOU S. F., 2004. « Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation ». *Book_section*. Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes. CIRAD. Afrique francophone. 2004. <https://agritrop.cirad.fr/518807/>.
- MAYOL, P., GANGNERON, E., 2019. L'agriculture Urbaine : Un Outil Déterminant Pour des villes durables. Les avis du CESE. 15, 98
- NAHMIAS P., ET LE CARO Y., 2012. « Pour une définition de l'agriculture urbaine : réciprocity fonctionnelle et diversité des formes spatiales ». *Environnement Urbain / Urban Environment*, n° Volume 6 (septembre). <https://journals.openedition.org/eue/437>.
- OMS, 2016. « Selon un rapport de l'OMS, les espaces verts urbains apportent de multiples bienfaits à la santé ». 2016. <https://www.euro.who.int/fr/health-topics/environment-and-health/pages/news/news/2016/11/who-report-shows-urban-green-spaces-deliver-multiple-health-benefits>.
- OSTERWALDER A., ET PIGNEUR Y., 2010. *Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. The Strategyzer Ser. Hoboken, New Jersey : Wiley. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ub-heidelberg/detail.action?docID=581476>.
- PÖLLING B., MERGENTHALER M., ET LORLEBERG W., 2016. « Professional urban agriculture and its characteristic business models in Metropolis Ruhr, Germany ». *Land Use Policy* 58 (décembre) : 366-79. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.05.036>.
- PÖLLING B., PRADOS M-J., TORQUATI B., GIACCH G., RECASENS X., PAFFARINI C., ALFRANCA O., ET LORLEBERG W., 2017. « Business models in urban farming : A comparative analysis of case studies from Spain, Italy and Germany ». *Moravian*

- Geographical Reports* 25 (septembre): 166-80. <https://doi.org/10.1515/mgr-2017-0015>.
- SAINT-GES V., 2018. « Les Projets d’agriculture Urbaine Peuvent-Ils Être Viables ? » The Conversation. 2018. <http://theconversation.com/les-projets-dagriculture-urbaine-peuvent-ils-etre-viables-107385>.
- SAINT-GES V., 2021. Business models des organisations marchandes et productives de l’agriculture urbaine. *Innovations*, N°64(1), 91. <https://doi.org/10.3917/inno.pr2.0100>
- SUD & BIO., 2014. « Autoproduire ses plants de légumes biologiques ». 2014. https://www.sud-et-bio.com/sites/default/files/Fiche_Technique_Autoproduire%20ses%20plants%20marichers%20bio_Sud%20et%20Bio_2014.pdf.
- TECHNIQUES DE L’INGENIEUR., 2021. « "L’agriculture urbaine, entre diversification et productivité " - Livre blanc ». *Techniques de l’Ingénieur* (blog). 2021. <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/livre-blanc/lagriculture-urbaine-entre-diversification-et-productivite-88862>.
- TORQUATI, B., GIACCHE G., MARINO D., PASTORE R., MAZZOCCHI G., NIÑO L., ARNAIZ C., ET DAGA A., 2018. « Urban Farming Opportunities: A Comparative Analysis between Italy and Argentina. » *Acta Horticulturae*, n° No.1215: 197-205.
- WEGMULLER, F., DUCHEMIN, E., 2010. Multifonctionnalité de l’agriculture urbaine à Montréal : étude des discours au sein des jardins communautaires, *Vertigo* [en ligne], mis en ligne le 25 septembre 2010. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/10445> ; DOI : 10.4000/vertigo.10445.
- ZANADA I., 2011. Multifunctional Peri-Urban Agriculture : A Review of Social Demands and the Provision of Foods and Services by Farming, *Journal of Land Use Policy*, 28(4), 639-648.

8 WEBOGRAPHIE

- https://aveyron.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/Productions_techniques/fiche_technico_economique_framboisier.pdf
- https://extranet-ain.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Auvergne-Rhone-Alpes/AB_cassis__2018.pdf
- https://www.agrobio-bretagne.org/wp-content/uploads/2012/04/fiche_haricot.pdf

<http://itab.asso.fr/downloads/guide-maraichage/t2-fiche-potimarron.pdf>

<https://www.fermedesaintemarthe.com/A-1304-courge-musquee-butternut-ab.aspx>

https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/076_Inst-Occitanie/Documents/Productions_techniques/Agriculture_biologique/Espace_ressource_bio/Maraichage_bio/ITK-LR-CourgetteVenteDirecte.pdf

https://www.agrobio-bretagne.org/wp-content/uploads/2011/06/fiche12_concombreBD.pdf

<https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/comment-cultiver-la-tomate-cocktail-cerise-sweet-100>

<https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/comment-cultiver-la-tomate-montfavet>

<https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/comment-cultiver-la-tomate-coeur-de-boeuf>

<https://www.agrobio-bretagne.org/wp-content/uploads/2010/09/Aubergine.pdf>

<https://www.pourdebon.com/ciboulette-fraiche-sachet-100g-p6935>

<https://maltsethoublons.com/tout-ce-que-vous-avez-toujours-voulu-savoir-sur-le-houblon/>

<https://rnm.franceagrimer.fr/>

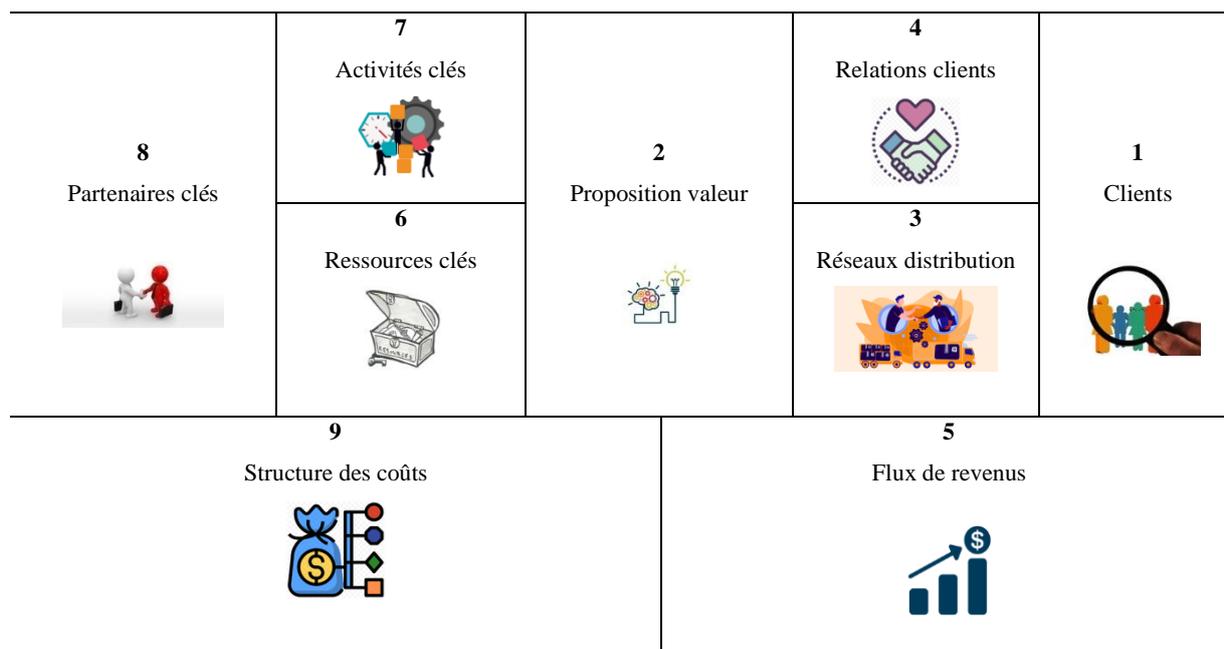
<https://www.drivefermier49.fr/>

<https://www.pourdebon.com/>

9 ANNEXES

Annexe 1 : Le business model Canvas (Osterwalder et Pigneur, 2010).....	46
Annexe 2 : Données et sources.....	46
Annexe 3 : Les charges du démonstrateur	48
Annexe 4 : Cultures et surface de cultures pour les scenarii avec la sélection des cultures	49
Annexe 5 : Les services du démonstrateur en fonction des salariés par services	50
Annexe 6 : Questionnaire	51

Annexe 1 : Le business model Canvas (Osterwalder et Pigneur, 2010)



Source : Osterwalder et Pigneur, 2010

Annexe 2 : Données et sources

CHARGES	
Charges variables	Sources des données
Plants / graines	Factures
Intrant	
Petit matériel	
Emballage	
Irrigation (eau)	Donnée estimée
Electricité	
Charges fixes	Sources des données
Bac sac / Jardinières	Factures
Bac en bois	
Substrat	
Système d'irrigation	
Salarié	
Terrasse	
Pergolas	
Conteneur	

PRODUITS	
Cultures	Sources des données
Salade	Données observées
Framboisier	
Persil	
Coriandre	
Cassis	
Petit pois	
Radis	
Navet	
Tomate Cerise	
Butternut	Données estimées
Potimarron	
Tomate Cœur de bœuf	
Fraise	
Tomate Montfavet	
Courgette	
Houblon	
Haricot	
Aubergine	
Concombre	
Carotte	
Poireau	
Ciboulette	
Activités annexes	Sources des données
Pedagogie	Données estimées
Education	

Source : Elaboration personnelle

Annexe 3 : Les charges du démonstrateur

CHARGES			Nb Unit	Val U	Charges	% Pourcentage
Charges variables					5 785 €	24,14%
Plants/semences			1	4 313 €	4 313 €	
Intrant			1	327 €	327 €	
Irrigation (eau)			1	389 €	389 €	
Electricité			1	326 €	326 €	
Petit materiel			1	320 €	320 €	
Emballage			1	110 €	110 €	
Charges fixes					18 182 €	75,86%
Bac sac / Jardinières			1	4 162 €	595 €	
Bac en bois			1	617,5 €	88 €	
Substrat			1	1 880 €	269 €	
Système d'irrigation			1	3 195 €	320 €	
Salarié			1	14 400 €	14 400 €	
Terrasse			1	19 750 €	1 975 €	
Pergolas			1	1 587 €	159 €	
Conteneur			1	3 177,75 €	318 €	
Etude structure terrasse			1	600 €	60 €	
TOTAL DES CHARGES					23 967 €	100,00%

Source : Elaboration personnelle

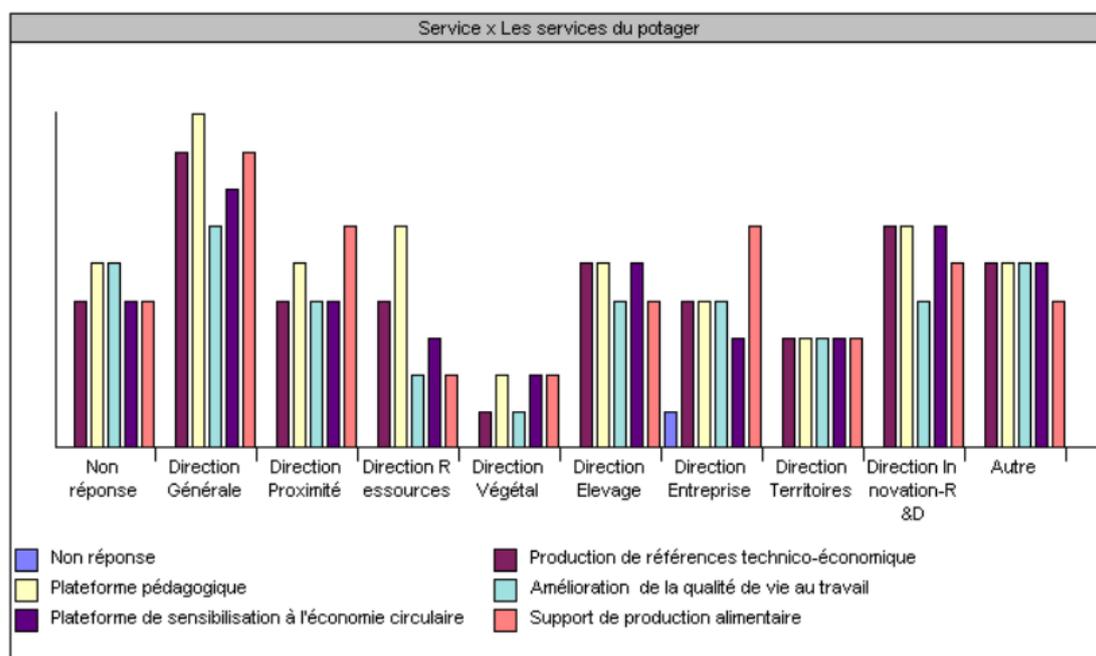
Annexe 4 : Cultures et surface de cultures pour les scenarii avec la sélection des cultures

Scenario 20 cultures		Scenario 16 cultures		Scenario 12 cultures		Scenario 8 cultures		Scenario 4 cultures	
Cultures	Surface	Cultures	Surface	Cultures	Surface	Scenario 8 cultures	Surface	Scenario 4 cultures	Surface
Tomate Cerise	13,45	Tomate Cerise	21,45	Tomate Cerise	29,45	Tomate Cerise	40,45	Tomate Cerise	60,45
Framboisier	2,43	Framboisier	2,43	Framboisier	2,43	Framboisier	2,43	Framboisier	2,43
Butternut	7,00	Butternut	7,00	Butternut	7,00	Butternut	7,00	Houblon	2,70
Potimaron	7,00	Potimaron	7,00	Potimaron	7,00	Potimaron	7,00	Cassis	2,43
Houblon	2,70	Houblon	2,70	Houblon	2,70	Houblon	2,70		
Tomate CDB	3,00	Tomate CDB	3,00	Tomate CDB	3,00	Tomate CDB	3,00		
Fraise	3,00	Fraise	3,00	Fraise	3,00	Fraise	3,00		
Tomate Montfavet	3,00	Tomate Montfavet	3,00	Tomate Montfavet	3,00	Cassis	2,43		
Persil	3,00	Persil	3,00	Persil	3,00				
Coriandre	3,00	Coriandre	3,00	Coriandre	3,00				
Courgette	2,00	Courgette	2,00	Courgette	2,00				
Haricot	2,00	Haricot	2,00	Cassis	2,43				
Cassis	2,43	Cassis	2,43						
Aubergine	2,00	Aubergine	2,00						
Concombre	2,00	Concombre	2,00						
Carotte	2,00	Carotte	2,00						
Salade	2,00								
Petit pois	2,00								
Radis	2,00								
Poireau	2,00								
TOTAL	68,01		68,01		68,01		68,01		68,01

Source : Elaboration personnelle à partir de sphinx

Annexe 5 : Les services du démonstrateur en fonction des salariés par services

Les services du potager	Non réponse	Production de références technico-économique	Plateforme pédagogique	Amélioration de la qualité de vie au travail	Plateforme de sensibilisation à l'économie circulaire	Support de production alimentaire	TOTAL
Service							
Non réponse	0,0%	18,2%	22,7%	22,7%	18,2%	18,2%	100%
Direction Générale	0,0%	21,1%	23,7%	15,8%	18,4%	21,1%	100%
Direction Proximité	0,0%	17,4%	21,7%	17,4%	17,4%	26,1%	100%
Direction Ressources	0,0%	23,5%	35,3%	11,8%	17,6%	11,8%	100%
Direction Végétal	0,0%	12,5%	25,0%	12,5%	25,0%	25,0%	100%
Direction Elevage	0,0%	21,7%	21,7%	17,4%	21,7%	17,4%	100%
Direction Entreprise	4,5%	18,2%	18,2%	18,2%	13,6%	27,3%	100%
Direction Territoires	0,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	100%
Direction Innovation-R&D	0,0%	22,2%	22,2%	14,8%	22,2%	18,5%	100%
Autre	0,0%	20,8%	20,8%	20,8%	20,8%	16,7%	100%
TOTAL	0,5%	20,1%	22,8%	17,4%	19,2%	20,1%	100%



Source : Elaboration personnelle à partir de sphinx

Annexe 6 : Questionnaire

Bonjour,

Je suis étudiant en 2^e année de master d'agroéconomie, stagiaire à la chambre d'agriculture des pays de Loire. Dans le cadre de mon stage, je travaille sur les modèles économiques à adosser au potager sur le toit de la chambre.

Pour mener à bien ce travail, je réalise une enquête pour connaître votre avis sur l'effet du potager sur la qualité de vie au travail. Cela permettra d'élargir les objectifs liés à ce projet. Ce questionnaire est anonyme et vous prendra 5 à 10 minutes de temps de réponse.

Pour toute question relative au sondage, veuillez me contacter à l'adresse suivante : NGuessanNarcisse.YAO@pl.chambagri.fr

Merci d'avance,

Question 1 / Connaissez-vous le potager installé sur le toit de la chambre d'agriculture?

Oui Non

Question 2 / Alliez-vous sur le toit avant l'installation du potager ? Si non, passez à la question 3

Oui Non

Question 2a / Pourquoi faire ?

Fumer Boire un café / Manger S'aérer Autre
Si « autre » préciser :

Question 2b / Avec qui ?

Seul avec des Collègues

Question 2c / A quelle fréquence ?

Une fois par jour Plusieurs fois par jour Plusieurs fois par semaine
Plusieurs fois par mois Très occasionnellement

Question 2d / Comment perceviez-vous la qualité de cet espace avant l'installation du potager ?

- Très plaisant
- Assez plaisant
- Peu plaisant
- Pas du tout plaisant
- Ne sais pas / Pas d'avis

Question 3 / Depuis l'installation du potager, êtes-vous allé (e) sur le toit dans le cadre d'une visite autorisée? Si non, passez à la question 4

Oui Non

Question 3a / Comment percevez-vous la qualité de cet espace depuis l'installation du potager ?

- Très plaisant
- Assez plaisant
- Peu plaisant
- Pas du tout plaisant
- Ne sais pas / Pas d'avis

Question 4 / Selon vous, l'installation du potager sur le toit peut-il être considéré comme un moyen d'amélioration du cadre de travail ?

Oui Non

Si non, pourquoi ?

.....

Question 5 / Si Q4 = oui, Selon vous, quel(s) type (s) de « bénéfiques » pourrait vous procurer le potager ?

Qualité de l'air Détente Contact avec la nature Bien-être au travail
Réduction du stress Bien-être moral Découverte des espèces végétales
Autres A préciser

Classez les 3 principaux (1 étant le plus important)

1.....2.....3.....

Question 6 / Selon vous, à quoi sert le potager ? (classez les par ordre d'importance 1= « Le plus important »)

- Production de références technico-économique
- Plateforme pédagogique
- Amélioration de la qualité de vie au travail
- Plateforme de sensibilisation à l'économie circulaire
- Support de production alimentaire

Question 7/Depuis votre bureau, avez-vous vue sur le potager ? Si non, passez à la question 8

Oui Non

Question 7a / Comment percevez-vous la qualité de cet espace depuis l'installation du potager ?

- Très plaisant
- Assez plaisant
- Peu plaisant
- Pas du tout plaisant
- Ne sais pas / Pas d'avis

Question 8 / La présence d'un potager ou l'accès à des espaces végétalisés peut-il être un critère de choix d'acceptation de poste entre deux entreprises à salaire égal ?

Oui Non

Question 9 / Savez-vous ce que c'est que l'agriculture urbaine ?

Oui Non

Question 10 / Quels sont les trois mots qui vous viennent à l'esprit quand on vous parle d'agriculture urbaine ?

.....
.....

Question 11 / Connaissez-vous des fermes urbaines en Maine et Loire ?

Oui Non

Si Oui, Citez en deux

1.....2.....

Question 12 / Quels sont vos 2 principaux lieux d'achat de fruits et légumes ?

Marché de plein air A la ferme Sur internet Magasin spécialisé
Supermarché/Hypermarché Adhérent à une AMAP Autres

A préciser :

Question 13 / Etes-vous engagé dans une démarche zéro déchet ?

Oui Non

Question 14 / Triez-vous vos déchets ?

Oui, de façon systématique Oui de façon occasionnelle Non

Question 15 / Vous sentez-vous concerné par l'environnement dans vos choix quotidiens ?

Oui Non

Les caractéristiques socio - démographiques

- Qui êtes-vous ? Homme Femme
- Quel est votre âge ?

15 à 19 ans	<input type="checkbox"/>	20 à 24 ans	<input type="checkbox"/>	25 à 29 ans	<input type="checkbox"/>
30 à 34 ans	<input type="checkbox"/>	35 à 39 ans	<input type="checkbox"/>	40 à 44 ans	<input type="checkbox"/>
45 à 49 ans	<input type="checkbox"/>	50 à 54 ans	<input type="checkbox"/>	55 à 59 ans	<input type="checkbox"/>
60-64 ans	<input type="checkbox"/>	65 à 69 ans	<input type="checkbox"/>	70 ans et plus	<input type="checkbox"/>

- Dans quel Service de la chambre d'agriculture travaillez-vous ?

Direction Générale Direction Proximité Direction Ressources
Direction Végétal Direction Elevage Direction Entreprise
Direction Territoires Direction Innovation-R&D

- Quel est votre niveau de responsabilité du poste ?

Directeur Chargé de mission Responsable filière
Conseiller Technicien Autres
Si « autre » préciser :

- Combien d'année d'ancienneté avez-vous au sein de la chambre ?

Moins de 1an De 1 à 3 ans 3 à 5ans 5 à 10ans
10ans et plus

- Quelle est votre niveau d'étude ?

CAP/BEP BAC BAC + 1 BAC + 2
BAC + 3 BAC + 4 BAC + 5 BAC + 8

- Quelle est votre situation familiale ?

Célibataire sans enfant Célibataire avec enfants
En couple sans enfant En couple avec enfants

Avez-vous des remarques ou suggestions ?

.....
.....

Pour information : Ce potager a pour objectif de produire des références technico-économique. Il est donc interdit de se rendre sur ce site sans autorisation et de cueillir car chaque fruit et légume sont indispensables pour la réalisation de ce projet.

Vos réponses sont importantes pour l'évolution de ce projet.

Merci pour votre participation !!!

 	Diplôme : Master Spécialité : Économie Appliquée : Agriculture, Mer, Environnement Spécialisation / option : Enseignant référent : Frédérique ALBAN	
Auteur(s) : N'Guessan Narcisse YAO Date de naissance* : 28/11/1986	Organisme d'accueil : Chambre d'agriculture des Pays de la Loire	
Nb pages : 41 Annexe(s) : 6	Adresse : 9 Rue André Brouard, 49105 Angers	
Année de soutenance : 2021	Maître de stage : Agnès LANNUZEL	
Titre français : Scénarisation de modèles économiques associés au démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire		
Titre anglais : Scenarisation of business models associated with the urban agriculture demonstrator of the Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire.		
Résumé : Les projets d'agriculture urbaine deviennent de plus en plus nombreux en France. La viabilité économique de cette nouvelle forme d'agriculture est déterminante, car elle est effectuée sur de petite surface et est bornée de contrainte. Alors que les parties prenantes telles que les décideurs exigent un <i>business model</i> pour analyser leur viabilité économique et pour le financement des projets. Ce travail a donc pour objectif de déterminer les modèles économiques qui correspondent au démonstrateur d'agriculture urbaine de la Chambre d'agriculture d'Angers. L'analyse des différents scenarii a montré que les modèles économiques prenant en compte que les activités marchandes ne permettent pas d'atteindre l'équilibre économique. L'enquête effectuée auprès des salariés a montré que le démonstrateur est un instrument d'amélioration du cadre de travail. L'évaluation contingente doit être effectuée pour évaluer la valeur monétaire de ses services non marchands. Le modèle économique à adosser au démonstrateur d'agriculture urbaine repose donc sur la considération des activités marchandes et des services non marchands qu'il convient de valoriser.		
Abstract : Urban agriculture projects are becoming more and more implemented in France. The economic viability of this new form of agriculture is crucial, as it is carried out on small areas with different pressures. Stakeholders such as decision-makers require a business model to analyse their economic viability in order to finance these projects. The objective of this work is therefore to determine the economic models that correspond to the urban agriculture demonstrator of the Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, based in Angers. The analysis of the different scenarios showed that economic models that take only into account commercial activities do not allow an economic balance. The employee survey showed that the demonstrator is an instrument to improve the working condition environment. The contingent valuation should be carried out to assess the monetary value of its non-market services. The economic model which could optimal for the urban agriculture demonstrator should considerate market activities and non-market services.		
Mots-clés : Agriculture urbaine, démonstrateur, modèles économiques		
Key Words : Urban agriculture, demonstrator, business models		

* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires