



HAL
open science

Raisonner un projet d'agriculture urbaine sur toiture dès la conception de l'îlot bâti

Cécile Deslais

► **To cite this version:**

Cécile Deslais. Raisonner un projet d'agriculture urbaine sur toiture dès la conception de l'îlot bâti. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-02971686

HAL Id: dumas-02971686

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02971686>

Submitted on 19 Oct 2020

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

<p>Année universitaire : 2019-2020 Spécialité/Mention : Paysage Spécialisation/Parcours : Ingénierie des Espaces Végétalisés Urbains</p>	<p>Mémoire de fin d'études</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage</p> <p><input 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>
--	---

Raisonner un projet d'agriculture urbaine sur toiture dès la conception de l'îlot bâti

Par : Cécile DESLAIS



La ferme Suzanne, Paris 15, 2020, Cécile Deslais

Soutenu à ANGERS
le 24/09/2020

Devant le jury composé de :

Président : Béatrice PLOTTU

Maître de stage : Léa DURAND

Enseignant référent : Laure VIDAL-BEAUDET

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

Claire GROSBELLET, Ingénieur Agronome,

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 tiens à remercier toute l'équipe de Cultures en Ville : Antoine, Julien, Clément, Gabrielle, Léa, Elise, Arthur, Matthieu et Margot pour leur accueil chaleureux et leur disponibilité, tant dans les bureaux que sur le terrain, et à distance pendant près de deux mois.

Merci à Anouk, Juliette, Marie et Zoé, la team « stagiaires », c'était un plaisir de travailler avec vous ! J'espère vous recroiser à l'avenir.

Un grand merci en particulier à Léa, ma maître de stage, pour sa confiance, son écoute et ses conseils, d'autant plus pendant la période particulière du début de stage.

Merci à ma tutrice Laure Beudet, pour sa disponibilité toute au long du stage et son aide indispensable.

Merci à Zoé de m'avoir supporté pendant ces 6 mois de stage, et de m'avoir motivée lors de la dernière ligne droite... Merci pour les fous rires et le soutien quand il le fallait, garde ton courage et ta détermination !

Merci à ma chère coloc Laure, à Camille et mes parents pour leur relecture active et leur soutien lors de ce travail (surtout les derniers jours !).

Merci à mes amis, d'Agrocampus Ouest/l'INH et d'ailleurs, pour leur soutien et ces 5 dernières années partagées, pleines d'émotions. Une page se tourne, mais l'aventure ne fait que commencer !

Et enfin merci à ma famille pour sa présence, son soutien et l'acceptation bienveillante de mes décisions de dernière minute...

Avant-propos

J'ai réalisé mon stage de fin d'études dans l'entreprise Cultures en Ville, créée en 2015, qui conçoit et installe des écosystèmes potagers principalement sur toiture. Elle utilise les substrats Melting Pot et T4P, issus de l'économie circulaire (briques concassées, coquillages, déchets de champignonnières, compost urbain, bois issus de l'élagage des arbres de la ville de Paris, ...) et fruits de la recherche entre AgroParisTech et l'INRAE. L'entreprise est basée à Cachan, dans le Val-de-Marne, et compte 8 membres au sein de son équipe.

J'ai effectué ce stage de 24 semaines au sein du bureau d'études, et ai travaillé sur la conception de potagers et fermes urbaines, le plus souvent en toiture. J'ai conçu des aménagements, réalisé des pièces graphiques (plans, coupes, palettes végétales, perspectives, etc.), rédigé des notices paysagères. J'ai également géré le projet Cultures d'Ici, ferme urbaine sur 6000 m² de toiture, qui verra le jour en 2022 à Vitry-sur-Seine sur un bâtiment en cours de conception.

C'est partant de ce projet, que ma maître de stage m'a proposé d'orienter la problématique de mon mémoire sur ce sujet : la conception de projet d'agriculture urbaine, sur la toiture d'un bâtiment lui-même en cours de conception. Le projet Cultures d'Ici n'a pas avancé autant qu'on l'aurait souhaité, à cause du confinement de mars 2020 dû au covid-19. J'ai tout de même pu m'appuyer dessus pour faire avancer et illustrer ma réflexion.

Bonne lecture !

Table des matières

REMERCIEMENTS	
AVANT-PROPOS	
LISTE DES ABREVIATIONS	
GLOSSAIRE	
TABLES DES FIGURES	
TABLE DES TABLEAUX	
INTRODUCTION	1
I / L'AGRICULTURE URBAINE : UN LEVIER POUR LA RESILIENCE DES VILLES ?	3
A. LES DEFIS ET ENJEUX ALIMENTAIRES, ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX EN MILIEU URBAIN	3
<i>Les défis alimentaires</i>	3
<i>Les défis liés à l'environnement</i>	3
<i>Les défis liés au lien social</i>	4
B. L'AGRICULTURE URBAINE, UNE REPOSE A CES ENJEUX ?	4
<i>L'autonomie alimentaire des villes est-elle possible grâce à l'AU ?</i>	4
<i>Les principaux services écosystémiques environnementaux</i>	6
<i>Les services écosystémiques améliorant le bien-être et favorisant le lien social</i>	6
C. DIFFERENTES TYPOLOGIES DE PROJETS D'AU.....	7
D. LE CAS PARTICULIER DES TOITURES.....	9
<i>Des surfaces disponibles non valorisées</i>	9
<i>Des contraintes techniques différentes de celles rencontrées au rez-de-chaussée</i>	10
<i>Une production à distance des pollutions ?</i>	11
<i>Des réglementations qui incitent à la végétalisation des toitures</i>	11
<i>Quelques exemples d'AUT</i>	12
II/ QUELLE DEMARCHE POUR OPTIMISER LA CONCEPTION D'UN PROJET D'AUT ?	14
A. PLUSIEURS CAS DE FIGURES DE CONCEPTION	14
B. POURQUOI LIER LA CONCEPTION DU PROJET D'AUT A CELLE DE L'ILOT BATI ?	16
C. QUE PEUT-ON ANTICIPER ET COMMENT ? L'EXEMPLE DU PROJET CULTURES D'ICI.....	17
<i>La portance</i>	19
<i>Accès et éléments de sécurité</i>	20
<i>Les réseaux et les flux</i>	21
<i>Les locaux de stockage et de transformation</i>	21
D. LE TISSU D'ACTEURS AU COURS DU PROJET	21
E. LE CALENDRIER PREVISIONNEL	22
III/LES INCONVENIENTS ET LES DIFFICULTES, LES RISQUES DE L'ANTICIPATION	26
A. DES ELEMENTS COMPLEXES A ANTICIPER	26
<i>Une vision à long terme</i>	26
<i>Le business plan : offres proposées et investissements nécessaires</i>	26
<i>La diversité des contextes et des acteurs</i>	27
B. DES CHANGEMENTS QUI INTERVIENNENT AU COURS DU PROJET	29
C. UNE PLANIFICATION TRES SERREE QUI LAISSE PEU DE PLACE A L'IMPROVISATION	30
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	31
BIBLIOGRAPHIE	33

Liste des abréviations

AB : Agriculture Biologique
ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AU : Agriculture Urbaine
AUT : Agriculture Urbaine sur Toiture
AVP : phase avant-projet
BTP : Bâtiment Travaux Publics
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CESE : Conseil Economique, Social et environnemental
DRIAFF : Direction régionale et interdépartementale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
ERP : Etablissement Recevant du Public
ERT : Etablissement Recevant des Travailleurs
ESQ : phase esquisse
ESS : Economie sociale et solidaire
PAT : Projet Alimentaire Territorial
PC : Permis de construire
PLU : Plan local d'Urbanisme
PMR : Personne à Mobilité Réduite
PRO : phase projet
SAU : Surface Agricole Utile
ScoT : Schéma de Cohérence Territoriale
T4P : Toit parisien productif projet pilote
UFS : Urbanisme Favorable à la Santé
ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

Glossaire

Aéroponie : En aéroponie, les fonctions de support et d'approvisionnement en eau et en éléments nutritifs, habituellement remplies par le sol, sont assurées par des « supports de plantes », généralement en matière plastique, et par des vaporisations permanentes (brouillard) de solutions nutritives à base de sels minéraux tournant en circuit fermé au moyen d'une pompe.

Aquaponie : L'aquaponie est un système qui associe la culture de plante et l'élevage de poissons ; les plantes sont irriguées en circuit fermé par de l'eau provenant d'aquarium où sont élevés les poissons. Des bactéries aérobies issues du substrat transforment l'ammoniaque contenu dans les urines et déjections des poissons en nutriments, directement assimilable par la végétation. L'eau purifiée retourne ensuite dans l'aquarium

Charges permanentes : Les charges permanentes (notées G dans la réglementation) comprennent toutes les charges inamovibles qui, de par leur nature, sont appliquées de manière définitive sur le plancher considéré et s'expriment en kg/m².

Charges d'exploitation : Il s'agit des charges qui varient dans le temps (mobilier, occupants, neige...). Elles sont notées Q dans la réglementation et s'expriment en kg/m².

Hydroponie : L'hydroponie ou culture hydroponique, est la culture de plantes réalisée sur un substrat neutre et inerte (de type sable, pouzzolane, billes d'argile, laine de roche etc.), régulièrement irrigué d'un courant de solution qui apporte des sels minéraux et des nutriments essentiels à la plante.

Parisculteurs : Programme mis en place par la ville de Paris depuis 2016, pour faciliter et accélérer l'installation de projets agricoles à Paris.

Portance : Charge maximale admissible par la structure d'un bâtiment, en kg/m².

Services écosystémiques : Les services écosystémiques sont définis comme étant les biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être (nourriture, qualité de l'eau, paysages,...

Urbanisme Favorable à la Santé : Choix de planification et d'aménagement du territoire qui influencent positivement la santé, la qualité de vie et le bien-être des populations

Tables des figures

FIGURE 1 VUE AERIENNE D'UN ILOT BATI ET SURFACES DES TOITURES PLANES, PARIS 13, GEOPORTAIL, 2020	10
FIGURE 3 FORET COMESTIBLE DE LA FERME SUZANNE, 27/07/2020, CECILE DESLAIS.....	12
FIGURE 2 COLONNES DE CULTURE EN AEROPONIE SUR LA FERME NATURE URBAINE, 24/06/2020, CECILE DESLAIS	12
FIGURE 4 LA FERME URBAINE SUR TOITURE DE FACTEUR GRAINE, 2017, CULTURES EN VILLE	13
FIGURE 5 ECHELLE A CRINOLINE, L'USINE NOUVELLE, 2020	14
FIGURE 6 BUTTES DE CULTURES DE LA FERME SUZANNE, 09/07/2020, CECILE DESLAIS	15
FIGURE 7 BUTTES DE CULTURES DE LA FERME SUZANNE, 06/05/2020, CECILE DESLAIS	15
FIGURE 8 COUPE DE PRINCIPE D'UN BAC POTAGER SUR TOITURE VEGETALISEE, 2020, CECILE DESLAIS CULTURES EN VILLE, IMAGE SOUMISE A UN DROIT DE DIFFUSION, REPRODUCTION ET MODIFICATION.....	15
FIGURE 9 ORGANIGRAMME DES PORTEURS DE PROJET CULTURES D'ICI, CULTURES EN VILLE, 2019	17
FIGURE 10 SYNERGIES AUTOUR DU PROJET CULTURES D'ICI, CULTURES EN VILLE, 2019	18
FIGURE 11 PLAN MASSE AVP – NANTERRE – CECILE DESLAIS, 2020. CULTURES EN VILLE, IMAGE SOUMISE A UN DROIT DE DIFFUSION, REPRODUCTION ET MODIFICATION	28

Table des tableaux

TABLEAU 1 LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES, COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2020	4
TABLEAU 2 LES TYPOLOGIES D'AU SELON L'ADEME, 2017.....	8
TABLEAU 2 DIFFERENTS TYPES DE VEGETALISATION DE TOITURES ET LEURS CARACTERISTIQUES, REALISER DES TOITURES VEGETALISEES FAVORABLES A LA BIODIVERSITE, ODBU, 2011	19
TABLEAU 3 NORMES DE GARDE-CORPS SELON LA CLASSIFICATION DU BATIMENT, MAIRIE DE PARIS, 2020	20
TABLEAU 4 DEBIT ET PRESSION DYNAMIQUE RECOMMANDES POUR L'ARROSAGE EN FONCTION DE LA SURFACE DE LA TOITURE VEGETALISEES, REGLES PROFESSIONNELLES POUR LA CONCEPTION DES TOITURES ET TERRASSES VEGETALISEES, ADIVET, 2018.....	21
TABLEAU 5 EXTRAIT DU DIAGRAMME DE GANTT POUR LE PROJET CULTURES D'ICI, CECILE DESLAIS, 2020 ...	24

Introduction

Aujourd'hui, la moitié de la population en France vit dans les villes. En 2050, les projections statistiques prévoient 80% de la population vivant en milieu urbain. Pour accueillir autant de personnes, les villes se densifient et s'étalent de plus en plus. L'urbanisation croissante (+10% entre 1999 et 2010) diminue la surface disponible pour les exploitations maraîchères, et contraint l'activité agricole (circulation compliquée des engins agricoles, vols et dégradation des productions, augmentation du coût du foncier, etc.) (DRIAAF, 2016). A titre d'exemple, en Ile-de-France, le nombre d'exploitations maraîchères est en constante diminution (1900 ha en 2010 contre 5800 en 1970), et ces dernières s'éloignent de plus en plus de la zone urbaine dense.

Ce phénomène est observable depuis le Moyen-Age. En effet les exploitations spécialisées dans le maraîchage, les cultures fruitières et l'horticulture ornementale s'étaient développées au Moyen-Age pour répondre à la demande du marché parisien. Ces productions devaient être consommées rapidement après leur récolte, la proximité géographique était donc un atout important (DRIAAF 2016). En 1845, on comptait 1800 jardiniers maraîchers-maîtres autour de Paris, à Maisons-Alfort, Montreuil, Aubervilliers, Asnières, Ivry, Vitry, Arcueil, Suresnes, Argenteuil ou le Pecq.

Aujourd'hui la pression urbaine est particulièrement forte sur les exploitations les plus petites situées sous influence directe de l'agglomération centrale. Ainsi ne subsistent que quelques zones horticoles de la ceinture maraîchère historique de Paris (DRIAAF 2016). La Chambre d'Agriculture d'Ile-de-France ne recense plus que 91 exploitations agricoles en petite couronne, sur une surface totale de 1897 hectares dont 12 % seulement sont dédiés au maraîchage (APUR, 2017). A l'inverse, des secteurs plus éloignés de l'agglomération se sont affirmés.

Si cette urbanisation ne semble pas vouloir s'arrêter, il va falloir trouver des solutions pour nourrir la population en augmentation constante elle aussi. Les idées vont bon train, entre prouesses technologiques et techniques au service de l'agriculture, production de synthèse. Plus concrète et « tendance » depuis quelques années, utilisée depuis longtemps pour survivre aux crises (Embargo renforcé de Cuba dans les années 1990), aux guerres, (lors de la seconde guerre mondiale, les douves du Louvre étaient de véritables potagers !), l'agriculture urbaine semble aujourd'hui faire ses preuves.

La situation actuelle de pandémie due au coronavirus, permet de citer un exemple de plus : en cas de crise, sanitaire en l'occurrence, mais également économique, la question de l'autonomie se pose. Quelles ressources peut-on mobiliser, tant énergétiques qu'alimentaires, textiles ? La crise du covid-19 l'a montré, actuellement très peu. Alors que tout le monde était sommé de rester cloîtré chez soi, comment pouvait-on imaginer ne pas avoir besoin de produits alimentaires ? Pensions-nous que la France, premier pays de production agricole européenne (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017), était autosuffisante du point de vue alimentaire ? Nous oublions clairement que la majorité des produits alimentaires achetés en supermarchés sont en réalité importés : 20% de l'alimentation des français serait importée, (DUPLOMB, 2019). Les métropoles françaises ont des autonomies alimentaires extrêmement faibles. Selon l'ADEME, Paris aurait trois jours d'autonomie alimentaire (ADEME, 2020).

Dans le cas de la crise du covid-19 des mesures ont pu être prises pour continuer d'assurer le transport et la livraison de produits alimentaires. Mais qu'en serait-il en cas de guerre, ou de catastrophe environnementale, qui détruirait tout ou partie des productions à l'autre bout de la planète, dont nous sommes dépendants ? On peut penser dans ce cas que les citoyens auraient très rapidement du mal à subvenir à leurs besoins alimentaires, une fois les grandes surfaces alimentaires dévalisées de leurs produits.

Dans ce contexte de crises variées, les aménageurs, promoteurs, constructeurs qui font la ville cherchent à optimiser la moindre parcelle, car selon l'APUR, « si l'on considère qu'il faut

en moyenne 50 m² de maraîchage pour nourrir une personne, il faudrait mettre en culture 11 000 hectares pour assurer l'autosuffisance en fruits et légumes frais de la population parisienne et 5 000 hectares de plus pour les salariés non-résidents, ce qui correspond à 1,5 fois la surface de Paris » (APUR, 2017). Soit une surface assez conséquente.

Cependant, les espaces libres en milieu urbain sont nombreux : l'APUR ne dénombre pas moins de « 190 hectares d'îlots de voirie de plus de 50 m² (terre-pleins, séparateurs, ronds-points, etc.), 547 places et placettes publiques, 600 voies peu circulées (impasses, passages et villas) et des nombreux retraits d'alignements » (APUR, 2017). Les places de stationnement en surface représentent à elles seules 200 hectares, et les toitures avec un potentiel de végétalisation, 80 hectares. On peut ajouter à cela les surfaces verticales, et les surfaces souterraines.

Dans le travail qui suit nous allons nous pencher sur le cas des projets d'AU en toiture, espaces peu valorisés pour l'instant, qui peuvent présenter davantage de contraintes que le rez-de-chaussée, lors de la conception mais également des phases chantier et exploitation.

La question que nous allons nous poser, dans ce mémoire, est la suivante :

Penser un projet d'agriculture urbaine sur toiture dès la conception du bâtiment sur lequel il prendra vie : quels avantages en tirer, quels écueils éviter ?

Dans un premier temps nous ferons l'état des lieux de l'AU aujourd'hui et verrons si elle peut apporter une réponse aux problématiques actuelles et futures du milieu urbain. Dans un second temps, nous nous pencherons sur les avantages de la conception anticipée d'un projet d'AUT, en lien avec la conception de l'îlot bâti. Pour finir, nous verrons les difficultés principales d'une telle conception.

Les éléments techniques, spécifiques aux phases chantier et exploitation pourront être abordés mais ne seront pas explicités.

La réflexion menée concerne la conception en territoire français, et répond donc aux normes et réglementations en vigueur en France.

I / L'agriculture urbaine : un levier pour la résilience des villes ?

a. Les défis et enjeux alimentaires, environnementaux et sociaux en milieu urbain

Les défis liés au milieu urbains étant très diversifiés, leur liste n'est pas ici exhaustive, mais regroupe les plus importants.

Les défis alimentaires

Nourrir les villes est une vaste problématique. Comment garantir des produits de qualité, et surtout en quantité suffisante, dans un système coupé du milieu rural ? Les surfaces urbanisées ne cessent de croître, et en cas de crise ou de choc, nous avons vu en introduction, que la ville de Paris est capable de se nourrir pendant 3 jours seulement (ADEME, 2020). L'agriculture urbaine peut-elle garantir une autonomie alimentaire des villes ?

Un deuxième défi est de reconnecter les citoyens, qui constitueront en 2050, 80% de la population en France, à une alimentation saine, locale et durable. Aujourd'hui combien de personnes savent comment pousser une betterave, par exemple, ou même à quoi elle ressemble ? Il est important de savoir d'où vient et comment est produit ce que l'on mange. En ramenant la production à proximité des centres urbains, on relie le consommateur à l'origine de son alimentation. La proximité permettrait également de limiter la pollution due au transport, faramineuse pour certains produits exotiques mais pas seulement. Les champignons de Paris vendus dans de nombreux supermarchés ou même marchés de gros sont en fait produits ailleurs, par exemple en Pologne.

Elle est en outre logique : si des variétés locales existent, c'est qu'elles se plaisent dans ces régions aux conditions de cultures spécifiques. En Ile-de-France on peut citer les variétés anciennes et locales comme le chou de Pontoise, l'asperge d'Argenteuil, les carottes rondes marché de Paris, l'épinard monstrueux de Viroflay, le cornichon vert petit de Paris, l'oseille large de Belleville, et pleins d'autres encore (Potager Caillebotte, 2015).

Pour cela, il faudrait cultiver en ville, mais se pose alors la question de l'espace disponible.

En effet, l'espace est la principale contrainte en milieu urbain, ce qui conduit à repousser les exploitations agricoles à la périphérie des villes, de plus en plus loin du centre urbain.

Enfin il est important que les consommateurs se rendent compte de la valeur des fruits et légumes. La durée d'un cycle de culture, le soin qu'il faut y apporter sont autant de facteurs qui expliquent qu'un kilo de tomates ne vaut pas 1,5 euros. Les prix que l'on voit dans les grandes surfaces ne reflètent pas la vraie valeur des produits.

Les défis liés à l'environnement

La ville actuelle est asphyxiée, les sols bétonnés, l'air pollué. Pendant longtemps on a voulu « contrôler » la nature : l'eau, les végétaux, les animaux. Au lieu de créer une ville éponge, qui peut absorber, on a créé des villes qui concentrent, canalisent et rejettent la pollution, les eaux usées, et les biens de consommation.

Aujourd'hui le défi majeur auquel les villes sont confrontées est sans doute le réchauffement climatique dû à l'émission de gaz à effet de serre. Celui-ci engendre des variations de températures plus importantes (autant hautes que basses), des inondations et des sécheresses. La hausse du niveau des mers menace aussi les côtes urbanisées.

La pollution, de l'air, de l'eau et des sols est également un problème important.

Ces défis ne sont pas forcément spécifiques au milieu urbain, mais ils sont exacerbés dans ce milieu, à cause de la concentration des activités, des flux, de la population.

Avec les crises économiques, de plus en plus de personnes, surtout les plus fragiles, sont touchées par l'aggravation de la pauvreté, le délitement du lien social et l'explosion du phénomène de solitude. On pourrait penser qu'au vu de la densité de population, l'isolement et la solitude sont rares en milieu urbain, ce qui n'est pas forcément le cas. « Près de cinq millions de Français sont en situation d'isolement relationnel, en marge ou à l'écart des grands réseaux – familial, amical, professionnel, de voisinage et affinitaire – qui garantissent la sociabilité. Les personnes âgées [...] sont les premières touchées. » (Fondation de France, 2015).

L'enjeu des villes où des populations très différentes se côtoient est aussi l'intégration des nouveaux arrivants, et la mixité sociale.

b. L'agriculture urbaine, une réponse à ces enjeux ?

L'AU apporte de nombreux services écosystémiques, d'appui, de régulation, d'approvisionnement et culturels au milieu urbain. Les services écosystémiques désignent les services rendus par les écosystèmes naturels. Notion apparus dans les années 1980, ils ont été démocratisés par le MEA (Millennium Ecosystem Assessment, en français Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire) entre 2001 et 2005.

Nous allons voir dans quelle mesure, à travers ces services, l'AU peut répondre aux enjeux cités précédemment.

Tableau 1 Les services écosystémiques, Commissariat Général au Développement Durable, 2020

Services de Support/Soutien	Services de Production	Services de Régulation	Services Culturels
<ul style="list-style-type: none">• Cycle de la matière• Cycle de l'eau• Formation des sols• Conservation de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none">• Alimentation• Eau• Fibres• Combustible• Ressources génétiques• Produits biochimiques et pharmaceutiques	<ul style="list-style-type: none">• Du climat• De la qualité de l'air• Des flux hydriques• De l'érosion• Des maladies• Des parasites• De la pollinisation• Des risques naturels	<ul style="list-style-type: none">• Valeurs spirituelles et religieuses• Valeurs esthétiques• Récréation et écotourisme

L'autonomie alimentaire des villes est-elle possible grâce à l'AU ?

Comme évoqué précédemment, l'agriculture urbaine ou périurbaine n'est pas une nouveauté. En témoignent la ceinture maraîchère de Paris au 19^{ème} siècle, l'île de Cuba soumise à un embargo des Etats-Unis renforcé dans les années 1990, ou encore la ville de Detroit (USA) après la Seconde Guerre Mondiale puis au moment de la crise financière de 2008, qui a très

durement touché cette ville. En effet, même aujourd'hui, près de 40% de sa population vivent sous le seuil de pauvreté.

A Paris, pour renforcer la part de terres cultivées, des projets pourraient être étudiés au sein des espaces verts, comme le jardin du Luxembourg qui accueille un jardin fruitier et des ruches, ou encore comme le square Georges Brassens qui abrite depuis les années 1980 des ruches et des vignes. D'après l'APUR, « ce sont 580 hectares de parcs et jardins publics (hors bois), 83 hectares d'espaces verts des grandes institutions et 38,5 hectares d'espaces verts en projet ou à l'étude qui pourraient ainsi être partiellement mis à contribution pour des productions maraîchères, ruches, petits élevages ou jardins partagés » (APUR, 2017)

De même, 3300 hectares d'espaces privés non bâtis sont une énorme réserve de surface cultivable (APUR, 2017). On ne peut pas forcer les gens à cultiver un potager dans leur jardin, mais en cas de nécessité, ces espaces pourraient être productifs.

Cependant, une production sur ces espaces ne permettrait pas de satisfaire l'entièreté des besoins en fruits et légumes frais d'une métropole étant donné la densité de population. Au vu de la surface nécessaire pour nourrir une personne, soit 50m² (APUR, 2017), les 11 000 hectares nécessaires pour nourrir la population parisienne équivalent en fait à la surface de Paris. Les villes restent donc dépendantes de l'agriculture rurale. Il faut donc réinstaurer des relations d'échanges réciproques entre les milieux très urbanisés et les milieux ruraux plus ou moins proches (DRIAAF, 2016).

Si l'AU ne permettra pas l'autonomie alimentaire d'une ville, elle peut y participer, et peut permettre à des populations défavorisées d'avoir accès à des produits frais via les jardins partagés, par exemple. Elle permet en outre de reconnecter les citoyens à une alimentation saine, locale et durable, et les sensibiliser aux réalités agricoles, comme le fait le projet d'agri-quartier à Chartres. Ce projet, porté par la coopérative SCAEL, a été conçu comme un vecteur de communication pour l'agriculture rurale (CESE, 2019).

En effet, la proximité de systèmes de production agricole permet de renforcer le lien ville-agriculture, et la réglementation agricole française interdit l'utilisation de produits phytosanitaires en milieu urbain – en d'autres mots, l'AU assure des productions plus saines. Peut-être que si les pesticides sont épanchés au pied des habitations des citoyens, la prise de conscience de la nécessité d'une transition vers une agriculture plus saine et vivante sera plus rapide. Tant que ces phénomènes restent loin des consommateurs, ils semblent moins déranger. Et pourtant ce n'est pas pour autant qu'ils n'existent pas.

La saisonnalité des fruits et légumes redevient concrète. Le consommateur comprend que les tomates et les concombres sont des fruits d'été, riches en eau pour permettre de s'hydrater. A l'inverse, les légumes de conservation d'hiver comme les courges, les pommes de terre permettent de faire des réserves pour la saison froide (même si elle l'est de moins en moins certes). Tout est logique, tout est cyclique.

Aujourd'hui de nombreuses initiatives relancent l'agriculture urbaine, portées par des acteurs variés et avec des objectifs différents, mais qui répondent tous plus ou moins à une partie de la question de la résilience des villes.

En effet deux des dimensions de la durabilité de l'AU développées par l'ADEME montrent que les actions concrètes en faveur de l'alimentation mobilisent des sous-systèmes de l'AU (ADEME, 2017) :

- L'intégration dans les projets alimentaires territoriaux pour approvisionner la population en produits locaux mobilise d'abord les sous-systèmes productifs, économiques, politiques et sociaux (à partir du levier politique qui actionne les autres) de l'AU.
- Le développement de liens avec les consommateurs à travers la vente directe ou des activités pédagogiques mobilise surtout les sous-systèmes productifs et sociaux.

L'AU trouve naturellement sa place dans les Projets Alimentaires Territoriaux. Ils ont pour objectifs de structurer l'économie agricole autour de systèmes alimentaires locaux. Ils

permettent de « favoriser les partenariats entre les fermes urbaines et périurbaines, faire dialoguer les différents acteurs de la production, de la logistique, de la transformation, de la commercialisation et du traitement des déchets, [...], instaurés par la loi d'Avenir pour l'agriculture en 2014 » (CESE, 2019).

Cette approche répond aux attentes des consommatrices et des consommateurs qui souhaitent le développement de circuits courts, de la production biologique, en accentuant les liens au territoire. Le milieu urbain offre des circuits de distribution nombreux, et a l'avantage de faciliter les circuits courts. Les riverains, les salariés, les lieux de restauration, les commerces de bouche sont autant de débouchés possibles. A Paris, la restauration collective sert environ 30 millions de repas par an, dont 69 % pour la restauration scolaire (APUR, 2017). Pour l'instant, une vingtaine de PAT ont été labellisés et 25 sont en cours d'élaboration (CESE, 2019).

Les principaux services écosystémiques environnementaux

Les effets de la végétalisation en ville, conduite de manière intelligente, ne sont plus à démontrer.

La végétalisation des rues et des bâtiments permet de réduire les îlots de chaleur urbains, grâce à l'évapotranspiration des végétaux, sous réserve que ceux-ci ne soient pas en manque d'eau. Dans certaines configurations, elle peut permettre d'améliorer le confort acoustique ambiant (MUSY, 2014).

Elle constitue également des refuges et une source de nourriture pour la faune.

L'AU en pleine terre permet d'améliorer la vie des sols (à condition d'avoir des modes de cultures respectueux) et leur perméabilité, facilitant le retour des eaux de pluies vers les nappes phréatiques.

Les modes de productions sur substrat et en plein air permettent de retenir l'eau en cas de fortes pluies, ce qui évite de saturer les systèmes d'évacuations, actuellement souvent sous-dimensionnés. Cela contribue également à diminuer la température ambiante.

Enfin, les substrats utilisés en agriculture urbaine peuvent être issus de l'économie circulaire et composés de déchets urbains. Ils permettent ainsi une forme de recyclage. Toutefois, cela ne doit pas être une excuse pour produire des déchets, n'oublions pas que le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas.

Les services écosystémiques améliorant le bien-être et favorisant le lien social

L'AU, par la végétalisation des espaces, améliore le cadre de vie, et de ce fait, le bien-être des habitants.

Un aspect très important de l'agriculture urbaine, comme cité précédemment, est la sensibilisation des publics à une alimentation locale, saine, à la protection de la biodiversité, etc. Ainsi beaucoup d'installations en agriculture urbaines sont accessibles au public, afin de répondre à cet enjeu pédagogique.

Cela favorise ainsi le lien social, permet la rencontre et les échanges, entres autres au travers des jardins partagés et familiaux, qui rencontrent beaucoup de succès. Ces espaces sont d'ailleurs rarement pris en compte dans les PLU, ce qui en fait des réserves foncières facilement expropriables en cas de projet immobilier. Etant donné les services qu'ils rendent, ils devraient faire l'objet d'une protection (CONSALES et al., 2017).

D'après le CESE, les demandes de parcelles sont en constante augmentation et dépassent aujourd'hui largement l'offre disponible : le délai d'attente est de 5 ans environ en région parisienne (CESE, 2019).

Par ailleurs beaucoup d'entreprises d'agriculture urbaine possèdent l'agrément ESUS (Entreprises Solidaires d'Utilité Sociale), ce qui leur permet d'employer des personnes en réinsertion et de continuer ainsi à une économie et une société plus solidaire.

c. Différentes typologies de projets d'AU

Pour le CESE, l'agriculture urbaine se définit comme « tout acte maîtrisant un cycle végétal ou animal se déroulant en milieu intra-urbain (sur ou dans des bâtiments, des sous-sols ou en pleine terre dans les espaces interstitiels) et faisant le lien avec l'agriculture périurbaine et rurale qui se développe sur les mêmes bassins de vie. Elle se caractérise par la diversité de ses fonctions dont certaines peuvent relever de l'intérêt général : elle peut combiner production alimentaire, finalité sociale [...], environnementale [...] et pédagogique [...]. Des formes « marchandes » (à finalité essentiellement commerciales) coexistent avec des formes « non marchandes » (sans vocation commerciale) » (CESE, 2019).

Il est difficile de proposer une typologie fixe des projets d'AU, tellement les projets sont variés dans leur niveau de professionnalisation, leurs modèle économique, leurs objectifs, etc. Nous allons ici reprendre la structuration proposée par l'ADEME dans son rapport de décembre 2017 « Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ? », fondée sur 3 grandes catégories d'AU : professionnelle, non professionnelle et servicielle (Tableau 2).

La catégorie professionnelle regroupe les exploitations d'AU péri urbaine classique, d'AU technologique et d'AU sociale et solidaire. Un exemple d'exploitation professionnelle technologique est l'hydroponie (culture sans substrat qui utilise l'eau pour apporter les nutriments nécessaires à la croissance des plantes), ou la culture indoor comme les containers d'Agriool. L'agriculture périurbaine classique regroupe les exploitations qui se rapprochent des exploitations rurales, en pleine terre, avec des méthodes de cultures similaires, souvent en agriculture biologique. L'agriculture sociale et solidaire est plutôt tournée vers le low tech, sur tous types de surfaces.

L'AU non professionnelle consiste en toutes les initiatives non professionnelles collectives ou individuelles : jardins partagés ou familiaux, jardin privé, etc.

Enfin l'AU servicielle est portée par les collectivités, associations, aménageurs et est financée par des fonds publics ou privés, ou des subventions.

Tableau 2 Les typologies d'AU selon l'ADEME, 2017

Critères	AU professionnelle			AU non-professionnelle		AU servicielle
	Agriculture périurbaine classique	AU technologique	AU sociale et solidaire	AU collective	AU individuelle	
Objectifs	Productif Eventuellement pédagogique	Productif	Productif Social Environnemental Pédagogique	Productif Social Récréatif Pédagogique Environnemental	Productif Récréatif	Paysager Services écosystémiques Pédagogique
Porteurs de projet	Entreprise (exploitant agricole)	Entreprise Startup	Entreprise Coopérative Association	Association / Citoyen Collectivité territoriale Entreprise	Citoyen	Collectivité territoriale Aménageur Association Entreprise / Startup
Modèles financiers	Fonds privés Fonds publics (si régie publique)	Fonds privés	Fonds privés Subventions Financement participatif	Fonds personnels des usagers Prêt de terres et de matériel (collectivités ou entreprises) Subventions éventuellement	Fonds personnels des usagers	Fonds publics si collectivités Fonds privés si entreprises Subventions si associations
Productions	Produits végétaux (légumes, fruits, céréales) et animaux (viande, produits laitiers)	Légumes, petits fruits, champignons, algues...	Légumes, petits fruits, champignons, algues...	Légumes, fruits, œuf, miel...	Légumes, fruits, œuf, miel...	Services (tonte, aménagement du paysage) et produits (fruit, miel,...)
Systèmes de distribution	Commercialisation : Circuit-court de proximité Filière longue	Commercialisation : Filière longue Circuit-court de proximité	Commercialisation : Circuit-court de proximité	Commercialisation : Dons	Commercialisation : Dons	Vente de services Si commercialisation : circuit-court de proximité
Techniques culturales	Identiques aux techniques en milieu rural (conventionnel, biologique...)	Hors-sol principalement : Hydroponie, vertical, avec ou sans produits phytosanitaires...	Sol Hors-sol (bac, hydroponie) Sans produits phytosanitaires	Sol Hors-sol (bac) Sans produits phytosanitaires Permaculture	Sol principalement Hors-sol (pots) Avec ou sans produits phytosanitaires	Eco-pâturage Poulailler Apiculture Arboriculture
Lieux	Zones agricoles périurbaines privées	Zones urbaines privées (Friche, toit, parking, nouveau bâtiment, container...)	Zones urbaines et périurbaines privées ou publiques (Friche, toit, parking, nouveau bâtiment, container...)	Zones urbaines publiques (Parc, friche, toit, pied d'immeuble...)	Zones privées (jardins, balcons...)	Zones urbaines et périurbaines publiques (terrains appartenant à la collectivité territoriale) ou privées
Exemples	Exploitation agricole (SARL, GAEC...) avec plus ou moins de liens avec la ville. Fermes en régie publique appartenant aux collectivités	Fermes spécialisées, fermes verticales	Fermes multiactivités, avec de l'insertion, du réemploi, du recyclage... (jardins d'insertion, micro-fermes urbaines avec au moins un salarié...)	Jardins partagés, pédagogiques, familiaux, poulaillers collectifs, micro-fermes urbaines sans salariés	Jardins privés, balcon, poulailler privé...	Collectivités et associations, ou entreprises accompagnant des collectivités et des entreprises mettant en place : éco-pâturage, ruche, verger et vignes, jardins...
Principaux enjeux	Multifonctionnalité possible (vente directe, actions pédagogiques) Fort potentiel de production Proximité positive et négative de la ville	Impacts environnementaux discutables Modèles économiques fragiles Bénéfices sociaux flous	Vocation sociale Ancrage territorial Sensibilité environnementale à évaluer	Appropriation de la production d'aliments Liens sociaux et territoriaux	Amélioration des régimes alimentaires Vigilance sur les nouveaux gadgets	Nouvelle place de l'animal en ville Bénéfices environnementaux à prouver Gains économiques et sociaux

Risques de pollutions (sol et air)

Cependant, les frontières entre ces catégories ne sont pas toujours claires. Ainsi le CEREMA propose quant à lui une typologie totalement différente, répartie en 5 groupes : les espaces productifs interstitiels, les jardins collectifs, les micro-fermes urbaines, les fermes urbaines spécialisées et les fermes périurbaines maraîchères (CEREMA, 2019). Cette typologie est davantage basée sur les types d'espaces utilisés.

Ainsi ces typologies peuvent aider à mieux comprendre l'AU, mais ne sont pas figées.

L'AU est une source de revenus, en participant à l'attractivité des villes, et est une source de production de biens et de services. En 2016, l'appel à projet des Parisculteurs annonçait « 33 projets lauréats pour une surface totale de 5,5 hectares (toit, terrasse, cour, mur) [qui] produiront chaque année près de 500 tonnes de fruits, légumes et champignons, 8000 litres de bière, 4200 litres d'engrais végétal, du poisson, du miel, ainsi que des fleurs. Ces activités généreront plus de 7 millions d'euros de chiffres d'affaires, environ 250000 € de redevance, et créeront près de 120 emplois » (Parisculteurs, 2016). Cela montre bien que l'aspect économique des projets n'est pas à négliger.

d. Le cas particulier des toitures

Cependant, des espaces restent peu valorisés : ce sont les toitures des bâtiments, alors qu'il est possible de les utiliser, surtout les toitures plates des nombreux magasins, bureaux, gymnases, etc.

En effet, à Paris, environ 80 hectares de toitures offrent une surface plane disponible et une portance suffisante pour accueillir une épaisseur de substrat permettant le développement de végétation herbacée (APUR, 2017). Sous réserve d'accessibilité, elles permettraient donc d'installer des exploitations de production de légumes, plantes aromatiques et petits fruits comme les fraises. Par contre elles ne pourraient pas toutes avoir une vocation pédagogique car elles ne sont pas forcément adaptées à l'accueil de public.

Des surfaces disponibles non valorisées

Les toitures offrent l'avantage d'être des surfaces relativement importantes, comparées aux surfaces de pleine terre en milieu urbain. Ainsi elles sont un choix récurrent dans les projets d'AU.

On observe très bien sur cette vue aérienne (Figure 1) dans le 13^{ème} arrondissement de Paris les toitures plates, autant de surfaces disponibles sous réserve d'accessibilité.

Avec l'outil mesure de surface de Géoportail, on peut estimer la surface des toitures plates à 7000m², soit une SAU de 4670m² (en comptant deux tiers de la surface totale pour les cheminements, les édicules techniques, etc.). Cela correspond à environ un 7^{ème} de la surface de l'îlot bâti, de 32 000 m².

Certes, plus l'on se rapproche du centre de l'agglomération plus les bâtiments sont anciens surtout dans le cas d'une ville comme Paris, qui comporte de nombreux bâtiments historiques datant parfois du 12^{ème} siècle, et beaucoup de restes des 16^{ème} et 17^{ème} siècles aux toitures trop pentues et trop anciennes mais la part de bâtiments récents est tout de même importante.

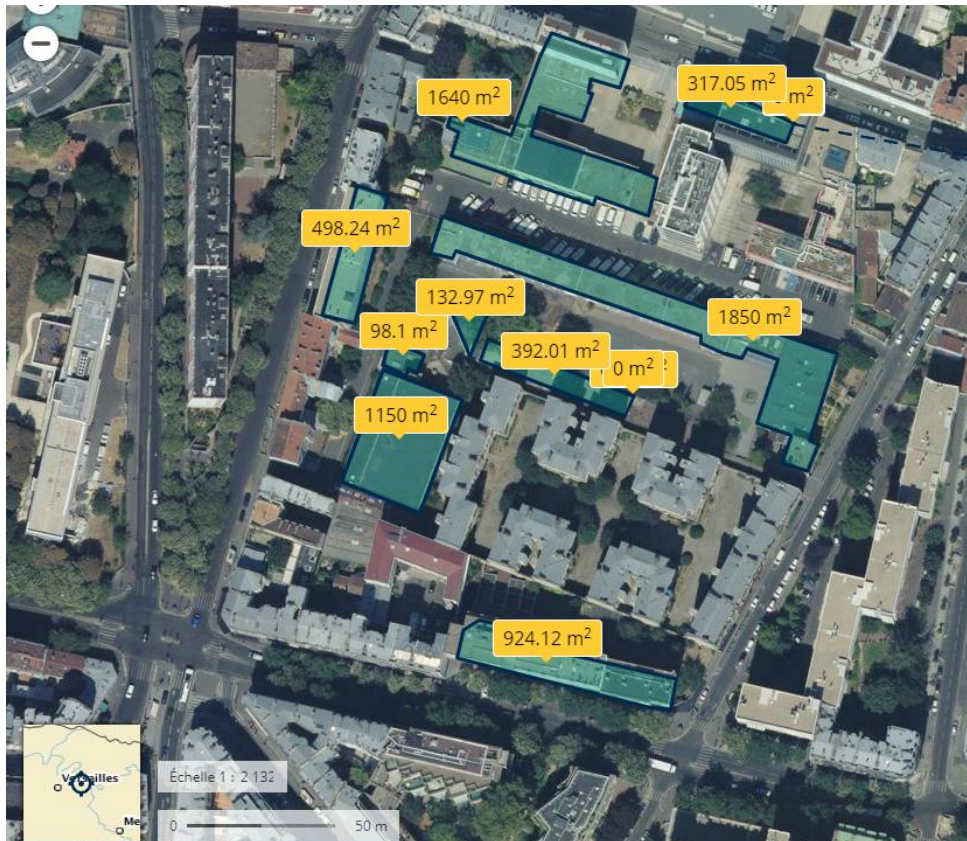


Figure 1 Vue aérienne d'un îlot bâti et surfaces des toitures planes, Paris 13, Géoportail, 2020

Dans d'autres grandes villes d'autres pays, les typologies des toitures peuvent être différentes. En Amérique du Nord, les bâtiments ont très souvent de grandes toitures plates, étant donné qu'il y a beaucoup d'espace pour construire.

Des contraintes techniques différentes de celles rencontrées au rez-de-chaussée

Au sol, les contraintes d'accessibilité sont relativement réduites.

Les toitures, pour leur part, ont le désavantage d'être difficiles d'accès et donc compliquées à aménager et exploiter, d'une part parce qu'elles sont en hauteur, et d'autre part parce qu'elles n'ont pas été conçues pour recevoir un poids supplémentaire.

Leur situation en hauteur les rend difficile d'accès, ce qui est problématique pour apporter du matériel et réaliser un chantier, mais également mener une exploitation à long terme. La hauteur implique aussi la mise en place d'éléments de sécurité comme les garde-corps pour prévenir les chutes.

Leur faible portance implique de savoir comment la toiture a été dimensionnée. Peut-elle supporter le poids d'un complexe de végétalisation et de plusieurs personnes en même temps ? La question de la charge supplémentaire admissible et de sa répartition est limitante. Les risques liés à une surcharge peuvent être très dangereux et entraîner l'écroulement d'une toiture. Des accidents lors de la phase chantier, dus à des surcharges ponctuelles, peuvent aussi arriver.

De même un mauvais drainage ou un mauvais entretien des évacuations peut entraîner un dégât des eaux.

Enfin, il y a toutes les questions de réglementation, comme les issues de secours et les dégagements, la catégorisation du bâtiment. Par exemple un ERT ne peut pas accueillir du public.

Ces contraintes sont plus ou moins évolutives. Par exemple il est possible de faire passer un ERT en ERP sous certaines conditions (dispositions relatives aux risques d'incendie et de panique) mais il est plus compliqué et coûteux de modifier la structure du bâtiment pour accueillir un grand nombre de personnes sur la toiture.

Une production à distance des pollutions ?

L'avantage d'être en hauteur, est que les risques de dépôt de pollution sur les légumes sont plus faibles. Les contaminations aux polluants atmosphériques ont été constatées sur les productions situées à proximité des zones de trafic routier (CESE, 2019). Pour éviter ces pollutions, Le CESE recommande de s'élever de 2 à 10 m, ce qui correspond au moins à un R+1 standard et de s'éloigner des grosses avenues (500 m) ou rues passantes (100 m). De plus il est possible de nettoyer les légumes avec de l'eau et vinaigre blanc pour éliminer les polluants de surface (CESE, 2019).

Sur les toitures, il n'y a pas de risque de sol pollué, puisqu'il n'y a pas de sol, à moins que la toiture ait déjà été végétalisée. Dans ce cas, le substrat peut être évacué et remplacé (les travaux peuvent donner lieu à une réfection de l'étanchéité), ou bien réutilisé après analyse. Evidemment, lorsque l'on apporte du substrat, il faut veiller à ce que celui-ci soit sain.

Des réglementations qui incitent à la végétalisation des toitures

Au vu des inondations de plus en plus fréquentes, la gestion de l'eau à la parcelle est fortement recommandée, et obligatoire dans le cadre de certains PLU. Par exemple à Paris, un abattement pluvial est requis (pourcentage des précipitations reçues) dont la valeur varie selon les zones définies par un bureau d'étude en environnement et aménagement urbain, la SAFEGE (Mairie de Paris, 2016). Des aménagements pour garantir cet abattement sont donc obligatoires.

Les toitures sont les premières surfaces à recevoir les précipitations pluviales, faisant d'elles un élément clé sur lequel jouer dans la gestion de l'eau à la parcelle. Si elles sont végétalisées, elles peuvent intercepter les pluies de faible volume, qui seront puisées par les plantes. En cas de plus fortes pluies, elles pourront stocker temporairement un volume d'eau conséquent et ainsi différer l'arrivée de ce volume dans le réseau d'évacuation de la ville. L'eau est retenue par le substrat, ou dans des bacs conçus pour avoir une réserve d'eau conséquente.

Les toitures végétalisées permettent en outre, un confort acoustique, et améliorent la qualité de l'air, facultés recherchées en milieu urbain.

Le substrat, d'après le guide des toitures végétalisées et cultivées, « réduit les chocs thermiques, protège l'étanchéité des rayons ultraviolets qui détériorent les matériaux et leurs capacités de protection contre les infiltrations d'eau. On estime que la durée de vie de l'étanchéité peut alors être doublée. Des toitures végétalisées à Londres ou à Berlin sont ainsi citées pour leur longévité : plus de 90 ans sans réparation majeure » (Mairie de Paris, 2017).

Ces atouts sont des arguments pour les villes qui souhaitent s'engager dans la végétalisation, comme Lyon et Bâle en Suisse, citées en exemple dans l'avis du CESE de 2019. Lyon a intégré dans son PLU, un coefficient de végétalisation de 30 % pour toutes les nouvelles constructions, dont la moitié de cette végétalisation en pleine terre. En effet en pleine terre les végétaux participent au bon fonctionnement des sols, augmentent leur capacité de rétention en eau et évapotranspirent davantage. S'engageant davantage, la ville de Bâle avait rendu obligatoire dès 2002, la végétalisation pour toute nouvelle construction à toit plat, suivant des

critères de biodiversité, afin d'éviter de n'avoir que des toitures végétalisées en sedum (CESE, 2019).

Les serres de production agricole, non autorisées sur toiture par le PLU auparavant, du fait de leur hauteur, sont désormais autorisées « à condition que leur volumétrie s'insère harmonieusement dans le cadre bâti environnant » (PLU de la Ville de Paris, 2016).

Ces réglementations ou incitations jouent donc en faveur de l'AUT, et vont être de plus en plus répandues.

Quelques exemples d'AUT

Deux exemples assez différents d'AUT sont la ferme Suzanne de Cultures en Ville, dont nous avons parlé précédemment, située dans le 15^{ème} arrondissement de Paris, et Nature Urbaine, sur les toits du Parc des Expositions de Paris.

Suzanne donne l'impression d'être sur une exploitation en pleine terre. En effet la portance élevée a permis la mise en place d'une importante épaisseur de substrat T4P et donc un développement de végétation herbacée, arbustive, arborée et grimpantes (Figure 2).

Dans un autre registre, la ferme Nature Urbaine, portée par Agripolis et Cultures en Villes, reflète vraiment l'image que l'on se fait d'une ferme verticale hors sol. Le système de cultures en colonnes en aéroponie (Figure 3), fixé sur des bambous, est très léger, et permet en théorie d'économiser 90% d'eau (Agripolis, 2019). Ces deux exemples sont des exploitations en plein air.



Figure 2 Forêt comestible de la ferme Suzanne, 27/07/2020, Cécile Deslais



Figure 3 Colonnes de culture en aéroponie sur la ferme Nature Urbaine, 24/06/2020, Cécile Deslais

En production sous serre chauffée, on peut citer les fermes LUFA installées les toits de centres commerciaux à Montréal sur une surface totale de 28 000 m² et approvisionnées par 400 fermes locales, illustrant les relations entre agriculture urbaine et périurbaine et agriculture rurale. Ces fermes sous serres auraient nécessité, depuis 2009, 10 millions de dollars canadiens d'investissement, soit environ 6,5 millions d'euros (GIRL, 2017).

Ces projets fonctionnent bien pour l'instant, malheureusement, il y a aussi des projets qui ont périclité quelques années après leur création.

UrbanFarmers, entreprise pionnière suisse, a installé une ferme en aquaponie de 250 m² sur la toiture d'un bâtiment industriel à Bâle, puis une autre aux Pays-Bas. Les deux projets n'ont pas réussi à être rentables, pour diverses raisons dont sûrement une analyse trop rapide du contexte et des circuits de distribution, et l'entreprise a dû déposer le bilan (MOREL-CHEVILLET, ANCIEN, 2019).

En France, la start-up française Citizen Farm, créée en 2014 et spécialisée en aquaponie, a été placée en liquidation judiciaire en mars 2018. Ses 6000 clients et ses importants partenaires publics (grandes villes) et privés (enseignes de la grande distribution) n'ont pas suffi à assurer la rentabilité de l'entreprise (CESE, 2019).

Les toitures peuvent accueillir aussi bien des projets professionnels que des projets de riverains ou associations, comme des jardins partagés. C'est le cas de Facteur Graine, lauréat de la première édition de l'appel à projets des Parisculteurs, en 2016. Ce collectif de postiers a réalisé une ferme urbaine (Figure 4) suivant les principes de la permaculture, sur le toit d'un centre de tri postal dans le 18^{ème} arrondissement de Paris. Le collectif a fait appel à Cultures en Ville, pour l'expertise technique et la co-conception de la ferme.



Figure 4 La ferme urbaine sur toiture de Facteur Graine, 2017, Cultures en Ville

En effet les études de faisabilité et la conception ne se font pas à la légère et doit être confiée à une entreprise, un architecte, un bureau d'étude qualifié en la matière.

Le fait que les toitures soient peu valorisées, même sur les nouvelles constructions, que celles existantes présentent des contraintes

qui auraient pu être anticipées, et par ailleurs l'augmentation des réglementations incitant les installations d'AUT ou la végétalisation des toitures conduisent à se poser la question de la conception de projets d'agriculture urbaine sur toiture.

Dans quelle mesure peut-on anticiper dès la conception les contraintes liées à la situation en toiture ? Quel cas de figure permet d'y répondre au mieux ?

II/ Quelle démarche pour optimiser la conception d'un projet d'AUT ?

a. Plusieurs cas de figures de conception

Dans la conception des projets d'AUT existants, on peut distinguer trois cas de figures différents.

Dans la première situation, le bâtiment est déjà construit et n'a pas été prévu pour accueillir un projet d'AUT. Dans ce cas de figure, la limitation la plus contraignante est la portance. Des systèmes productifs très légers peuvent être installés, comme par exemple les colonnes de cultures en aéroponie de l'entreprise Agripolis citée précédemment, réputées pour leur légèreté (leur installation et exploitation entraînent une charge d'environ 50kg/m^2 (Agripolis, 2019)). Elles permettent de produire en verticalité, principalement des légumes feuilles et des fraises.

Dans le cas des toitures à faible portance, si la production est tout de même possible, l'accueil du public est pour sa part souvent impossible, en effet le poids serait trop important et les accès non sécuritaires. A titre d'exemple, certaines toitures ne sont accessibles que par une échelle à crinoline (Figure 5), ce qui n'est pas du tout adapté à un accueil de public.

Les bâtiments non prévus pour accueillir une installation d'AUT sur leur toiture peuvent faire l'objet d'une restructuration pour augmenter la portance par exemple, créer de nouveaux accès etc. Cependant ces travaux sont très coûteux.

La production n'assurant qu'une partie des revenus de l'AUT, il est opportun pour les entreprises qui exploitent ce genre de toiture d'avoir d'autres exploitations permettant l'accueil d'un public, pour les visites, les ateliers etc., sur d'autres toitures avec une plus grande portance ou tout simplement en rez-de-chaussée.

Un autre cas de figure est lorsque le bâtiment a été dimensionné pour accepter des charges importantes, mais ne réunit pas d'autres facteurs nécessaires comme des accès réglementaires, un accès à l'eau et à l'électricité, ou possède de nombreux édicules techniques qui nécessitent de beaucoup de relevés d'étanchéité, et compliquant l'installation.

C'est le cas de la ferme Suzanne de Cultures en Ville, située dans le 15^{ème} arrondissement de Paris, et qui a vu le jour en mai 2020. Cette ferme est située dans le parc omnisport Suzanne Lenglen, sur le toit de vestiaires, au R+1, et a une portance assez élevée : 620kg/m^2 .

Cette portance a permis à Cultures en Ville d'installer des buttes de cultures (Figure 6 et Figure 7), une forêt comestible avec des arbres et arbustes fruitiers, et d'accueillir du public, sur deux terrasses. Une tiny house y sera également installée.



Figure 5 Echelle à crinoline, L'usine nouvelle, 2020



Figure 7 Buttes de cultures de la ferme Suzanne, 06/05/2020, Cécile Deslais



Figure 6 Buttes de cultures de la ferme Suzanne, 09/07/2020, Cécile Deslais

Une deuxième toiture inaccessible au public avec une portance plus faible, de 165kg/m², permet tout de même une production de légumes feuilles, aromatiques, courgettes et aubergines. L'installation du complexe de végétalisation y a été faite selon la coupe qui suit (Figure 8). Ce complexe se retrouve sur toutes les toitures végétalisées. Dans certains cas l'étanchéité n'est pas anti-racine, une membrane anti-racine est donc rajoutée.

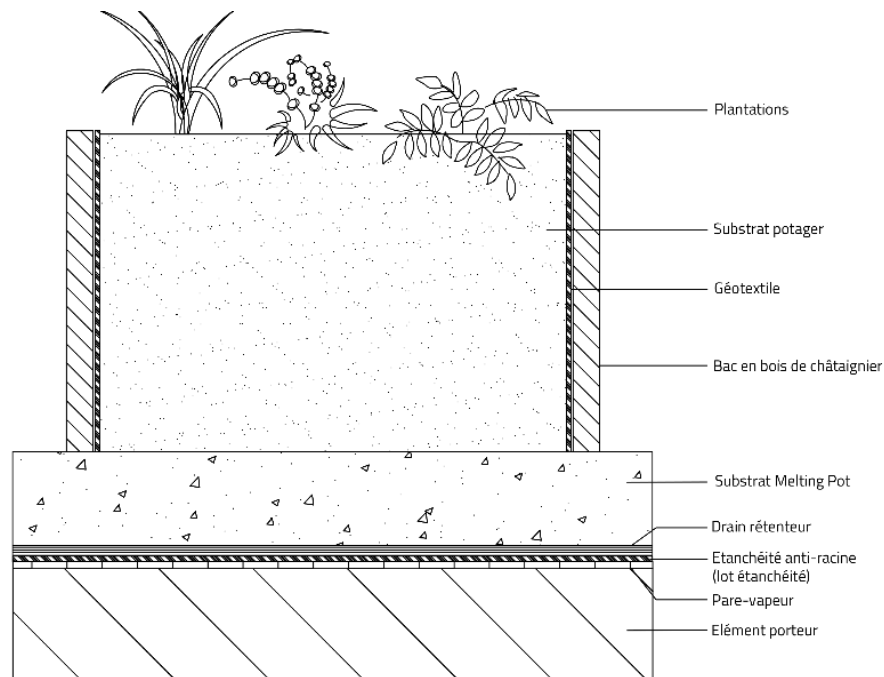


Figure 8 Coupe de principe d'un bac potager sur toiture végétalisée, 2020, Cécile Deslais
Cultures en Ville, image soumise à un droit de diffusion, reproduction et modification

Les inconvénients majeurs de ces toitures sont les accès : un seul escalier pour la première toiture, et seulement une échelle à crinoline pour la seconde. Ce projet ayant été réalisé dans le cas de la deuxième édition de l'appel à projet des Parisculteurs, et ceux-ci s'étant engagés à rendre les toitures accessibles, des travaux vont avoir lieu afin d'ajouter un ascenseur sur la toiture accessible au public, et un escalier pour la toiture exclusivement productive. Cependant ces travaux peuvent prendre du retard, et impacter l'exploitation du site ainsi que son ouverture au public, elle-même retardée.

Dans une seconde mesure, aucune des deux toitures ne possédait d'accès à l'eau et à l'électricité, il a donc fallu créer ces arrivées.

Enfin le dernier cas de figure est lorsque le bâtiment, qui va accueillir le projet d'AUT, est en cours de conception.

Ainsi on peut se demander si cette situation ne serait pas la plus favorable pour implanter un projet d'AUT, afin d'anticiper tous les éléments cités précédemment : la portance et les accès, mais également les réseaux et flux, l'aménagement de la toiture et voire même l'intégration de la phase chantier de l'AUT dans la continuité de celle du bâtiment. On pourrait concevoir un bâtiment sur mesure.

b. Pourquoi lier la conception du projet d'AUT à celle de l'îlot bâti ?

Pour les bâtiments construits actuellement, il faudrait toujours se poser la question de la pertinence d'accueillir une activité sur sa toiture, que ce soit de l'agriculture ou autre chose, et anticiper cette activité lors de la conception du bâtiment. Ceci est d'ailleurs conseillé par le CESE, dans leur préconisation n°8 de l'avis sur l'agriculture urbaine, un outil déterminant pour des villes durables : Prévoir, dès la conception de nouveaux bâtiments commerciaux, industriels et administratifs, et en cas de rénovation lourde de bâtiments existants, une obligation de satisfaire aux conditions nécessaires pour l'installation de projets d'agriculture urbaine (portance des toits adaptée, intégration de systèmes de récupération des eaux pluviales et usées et des déchets compostables, aménagement des espaces verts, prise en compte des ombres portées) et inciter les promoteurs de bâtiments à vocation d'habitat à faire de même (CESE, 2019).

Jusqu'à maintenant, la conception de projets immobiliers a essentiellement mis l'accent sur la réduction de la consommation d'énergie. L'agriculture urbaine et son développement n'étaient pas considérées comme des enjeux significatifs, l'architecture des bâtiments n'intégrait donc pas « les caractéristiques techniques comme la portance des toits pour supporter des bacs, l'agencement des espaces verts et des terrasses pour y créer des jardins, les zones d'ombre générées par les bâtiments ou encore l'existence de systèmes de récupération de certaines eaux usées et pluviales susceptibles de servir pour l'arrosage » (CESE, 2019).

Les réglementations y sont pour beaucoup, dans cette prise de conscience : la gestion de l'eau à la parcelle, évoquée précédemment, l'obligation d'avoir des toitures végétalisées dans certains PLU sont autant de facteurs souvent vus comme des contraintes par les acteurs du bâtiment, à laquelle l'agriculture urbaine en toiture peut apporter des solutions.

Par exemple, la modification du PLU de Paris en 2016 incite les installations agricoles sur les toitures et les murs des constructions neuves (ou extensions). Son article 13.1.1 impose désormais la végétalisation des toitures plates d'une surface supérieure à 100m² (hors édicules techniques). Pour les toitures d'une surface supérieure à 500m², le substrat installé doit être d'épaisseur et de qualité suffisantes pour reproduire au mieux un sol naturel, ou bien permettre l'installation d'une agriculture urbaine. Si possible, cette végétalisation peut être couplée à d'autres dispositifs d'économie ou de production d'énergie. Par exemple les toitures

biosolaires couplent la végétalisation et les panneaux solaires (PEIGER et BAUMANN, 2018). On pourrait donc imaginer coupler panneaux solaires et agriculture urbaine. Dès la constitution des pièces du dossier de demande de permis de construire, les réglementations évoquées ci-dessus doivent être respectées.

Par conséquent, cette prise de conscience collective, l'évolution des réglementations et l'essor de l'agriculture urbaine, font que de plus en plus d'acteurs de l'aménagement et de la construction sont sensibilisés à ce sujet et souhaitent l'intégrer dans leur projet. Ainsi les projets d'agriculture urbaine sont de plus en plus intégrés à la conception d'un bâtiment. Ainsi, on constate que les entreprises spécialisées dans la conception de projets d'AU sont de plus en plus consultées dès la phase AVP du projet, voire ESQ pour les concours. Elles étaient auparavant consultées pour mettre en place des potagers bien souvent au dernier stade des projets, c'est-à-dire en phase PRO, ou bien une fois le bâtiment construit. C'est le cas de Cultures en Ville, qui a été consulté dès la phase AVP pour plusieurs projets de mars 2020 à août 2020 : un projet de construction immobilière mixte dans le cadre du réaménagement d'une ZAC à Nanterre, et deux projets de construction à Vanves. Ces trois projets prévoient la mise en place d'un potager partagé sur la toiture, pour les résidents et les usagers des bâtiments.

c. Que peut-on anticiper et comment ? L'exemple du projet Cultures d'Ici

Le projet Cultures d'Ici, porté par Cultures en Ville, La Mine (association d'insertion) et Prédici (restaurant) est un bon exemple de conception anticipée. En 2019 Les Parisculteurs ont lancé un appel à projet pour les toitures d'une halle logistique gérée par Sogaris, à Vitry-sur-Seine. Les trois structures se sont réunies pour répondre à cet appel à projet (Figure 9).

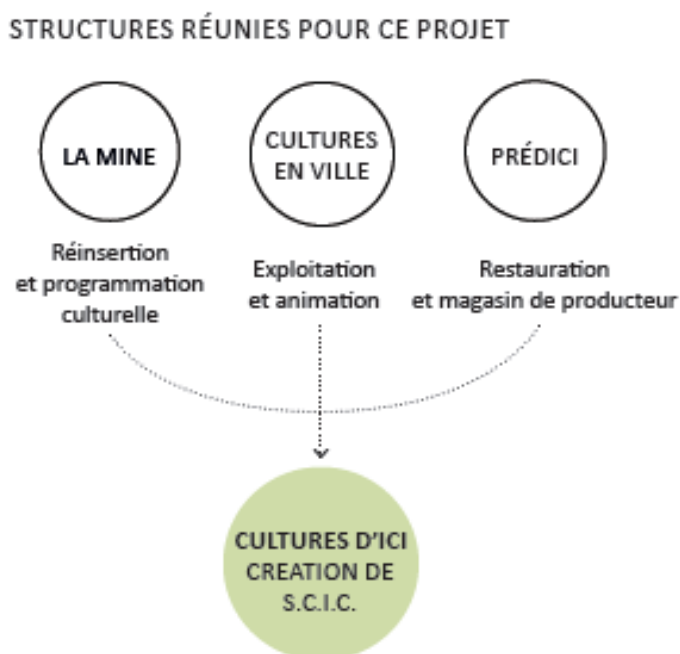


Figure 9 Organigramme des porteurs de projet Cultures d'Ici, Cultures en Ville, 2019

La construction sera normalement livrée en 2022-2023, donc cet appel à projets a été fait très en amont, justement pour lier au maximum bâti et projet d'AUT. C'est un projet assez ambitieux, sur 6000m² répartis sur six toitures, avec un restaurant cuisinant les produits de la toiture, de la vente, des animations pédagogiques et culturelles et de la réinsertion par le travail. Tous ces éléments sont liés entre eux et fonctionnent en synergie (Figure 10). Ce projet est davantage détaillé en annexe I.

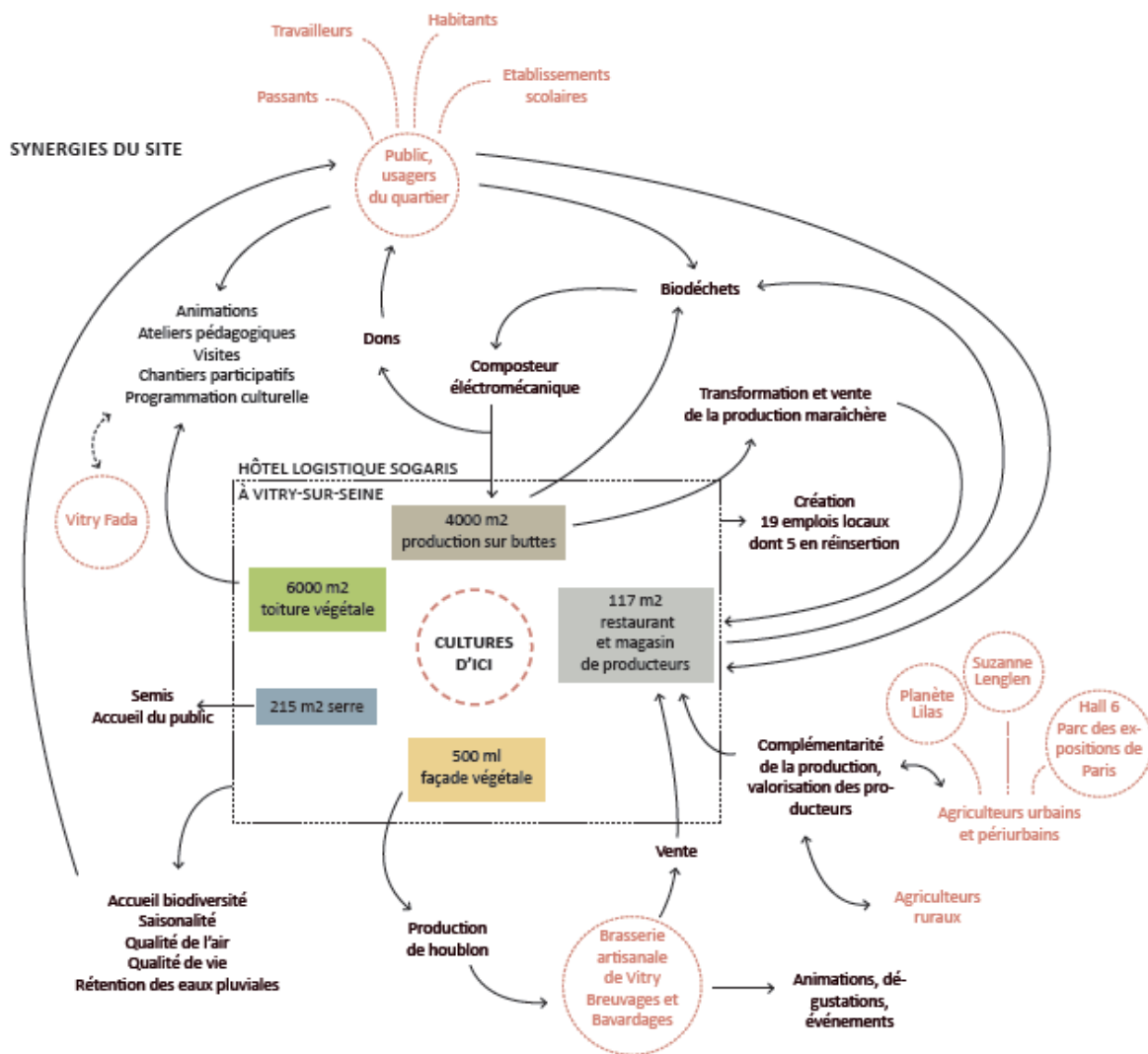


Figure 10 Synergies autour du projet Cultures d'Ici, Cultures en Ville, 2019

Comme nous allons le voir à travers l'exemple de Cultures d'Ici, les éléments les plus importants qu'il est possible d'anticiper lors de la conception du bâtiment, sont la portance, les réseaux et les flux et l'aménagement de la toiture (accès, positionnement des édicules techniques, ...).

Pour pouvoir dimensionner tous ces éléments techniques, il est nécessaire d'avoir réfléchi au projet d'AUT en amont. Cela peut paraître évident, mais en effet le dimensionnement de la toiture dépendra de l'accueil ou non de public, de la possibilité de privatiser l'espace, du type

de production, de la quantité de production, des modes de cultures, etc. Ces éléments doivent être choisis selon le contexte dans lequel le projet d'AUT va prendre place. Ce sont autant de facteurs auxquels il faut penser avant même de dimensionner la toiture. Une fois ces facteurs établis, on peut réfléchir au dimensionnement et à l'aménagement de la toiture.


La portance

Élément le plus important et le plus limitant, la portance du bâtiment peut être calculée sur mesure selon le projet prévu. A titre d'exemple, une exploitation purement professionnelle de production de légumes sans accueil de public, nécessitera une portance moins importante qu'un projet de forêt comestible avec accueil du public, ateliers, visites, team building etc. De même plus la capacité d'accueil de public est importante, plus la portance doit être élevée.

Une charge admissible de l'ordre de 150kg/m² est le minimum pour installer un complexe de végétalisation semi-intensive, avec une épaisseur de substrat entre 12 et 30 cm selon sa nature (Tableau 3). A partir de 350kg/m², on peut avoir une épaisseur de substrat importante (40cm) et planter des arbres, accueillir des personnes en toute sérénité (tout en respectant les limitations dues aux accès et dégagement, que nous verrons par la suite.)

On distingue dans les charges admissibles les charges permanentes (G) et les charges d'exploitation (Q).

Tableau 3 Différents types de végétalisation de toitures et leurs caractéristiques, Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité, ODBU, 2011

	 Extensif	 Semi-intensif	 Intensif
Épaisseur	3-12 cm	12-30 cm	> 30 cm
Portance	30-150 kg/m ²	150-350 kg/m ²	> 350 kg/m ²
Végétation	Sédums 	Sédums, graminées, vivaces 	Herbacées, arbustes, arbres 
Entretien	2 fois/an pas d'arrosage au Nord de la Loire	4 fois/an arrosage conseillé en été	type jardin classique
Accès	non	non	oui
Coût	25-100 €/m ²	100-200 €/m ²	> 200 €/m ²

Le CESE recommande dans son avis « L'agriculture urbaine : un outil déterminant pour les villes durables » une portance assez élevée pour pouvoir planter des arbres, recommandation également présente dans leurs avis « La qualité de l'habitat, condition environnementale du bien-être et du mieux vivre ensemble », 2017 et « La nature en ville : comment accélérer la

dynamique ? », 2018. Cependant avoir une structure qui admet une charge élevée coute très cher.

Notons également que la mise en place d'arbres sur les toitures ne doit pas se substituer à la plantation des arbres en pleine terre, pour contribuer à la diminution de la température des rues.

Accès et éléments de sécurité

Les accès sont primordiaux pour permettre une exploitation de la toiture dans des conditions de sécurité suffisantes. Un accès unique par une échelle à crinoline n'est pas envisageable. Des vrais escaliers sont indispensables, et un monte-charge est très utile pour monter du matériel, des plants, du compost, et redescendre les récoltes. Par exemple pour le projet Cultures d'Ici, des négociations ont dû avoir lieu pour ajouter de vrais escaliers aux toitures non desservies par le monte-charge. Sans ces négociations en amont du projet, les toitures n'auraient sûrement pas été accessibles. Des estimations de la production et de la fréquence de récolte sont donc utiles, pour connaître les quantités de produits qu'il faudra descendre de la toiture par semaine.

Le déroulé du chantier doit être anticipé également, il faut se rendre compte de la quantité de substrat à monter et s'interroger sur la façon dont il sera apporté sur la toiture : en sacs ? Par levage avec une grue ? Avec un treuil ? L'accessibilité est très importante lors de la phase chantier, elle peut écourter la durée du chantier ou au contraire rendre cette phase très longue.

Si la toiture a pour vocation d'accueillir du public, les accès sont encore plus règlementés. En effet ils doivent répondre aux normes de sécurité des Etablissements Recevant du Public. Il faut prévoir un accès par ascenseur, pour les Personnes à Mobilité Réduite, ainsi qu'un ou plusieurs accès par escalier selon le nombre de personnes pouvant être en même temps sur la toiture. Les escaliers doivent être assez larges. Tous ces éléments doivent être vus avec la mairie dont dépend le territoire sur lequel est implanté le bâtiment (ou la Préfecture de Police pour la ville de Paris).

Lorsque c'est possible, il est parfois plus judicieux d'avoir un accès extérieur (dans le cas des toitures situées en R+1 par exemple), ce qui évite de transporter du compost et du matériel sale et de salir l'intérieur du bâtiment, ce qui peut être, à long terme, source de tension avec ses occupants. Cependant, si le projet est à destination directe des occupants du bâtiment, il est intéressant d'avoir également un accès direct depuis l'intérieur, pour ne pas avoir à sortir du bâtiment pour monter sur la toiture.

Il est important de penser aux accès pour les véhicules autour du bâtiment, pour les livraisons, l'export de la production, de voir s'il est possible de stationner ou s'il faut créer un stationnement.

Les accès en général, sont liés aux types de flux qu'il y aura vers et depuis la toiture.

Les éléments de sécurité tels que les garde-corps sont également à adapter selon le type d'exploitation. Ils doivent répondre aux normes citées dans le tableau ci-dessous (Tableau 4), si leur épaisseur est inférieure à 20 cm. Au-delà de 20cm, ils peuvent être plus bas.

Tableau 4 Normes de garde-corps selon la classification du bâtiment, Mairie de Paris, 2020

	Hauteur minimale	Norme associée
ERT	100 cm	NF E85-015
ERP	110 cm	NF P01-012

Evidemment, anticiper les accès, les éléments de sécurité nécessite de déterminer assez tôt la visée du projet (productive, pédagogique, événementielle, etc.).

Les réseaux et les flux

Dans l'idéal, les réseaux et flux (eau, électricité, système d'alarme, ...) peuvent être prolongés sur la toiture. Il faut alors estimer l'intensité et la puissance électrique nécessaire, et la pression d'eau, en fonction de l'arrosage par exemple (Tableau 5).

Tableau 5 Débit et pression dynamique recommandés pour l'arrosage en fonction de la surface de la toiture végétalisées, Règles professionnelles pour la conception des toitures et terrasses végétalisées, ADIVET, 2018

Surface* par secteur arrosé (m ²)	Débit (m ³ /h) (au point d'eau en toiture)	Pression dynamique (bars) (au point d'eau en toiture)	Diamètre recommandé du point d'eau en toiture (mm)
0 à 200	2,5	3,0	32
200 à 500	3,5	3,5	40
500 à 3 000	5,0	4,0	50
> 3 000	Une étude hydraulique doit être réalisée		

* Ces surfaces correspondent au dimensionnement d'un seul point d'eau. En présence de plusieurs points d'eau, il conviendra, pour le dimensionnement, de considérer les surfaces arrosées par chaque point d'eau.

Une évacuation d'eau peut être nécessaire, si la station de lavage des légumes se trouve sur la toiture par exemple, d'où l'importance d'avoir une idée assez précise des activités qui prendront place sur l'exploitation.

Il faut essayer d'anticiper les flux logistiques qui auront lieu quotidiennement ou de façon hebdomadaire lors de la phase exploitation (compost, plantes, paillage, produits récoltés, ...), mais également pendant la phase chantier, qu'il ne faut pas négliger.

Les locaux de stockage et de transformation

Une fois la production récoltée, il peut être nécessaire de stocker les produits (en attendant la vente, en cas de surplus, ...). Ainsi une chambre froide sera utile dans le bâtiment où à proximité.

De la même manière, selon les activités prévues, un local dédié à la préparation et la transformation des produits peut être prévu (cuisine, station de lavage, ...).

En cas de restauration sur place, une réflexion supplémentaire sera à avoir, concernant le matériel nécessaire, les locaux (cuisine, lieux de stockage et de restauration). Ces éléments sont à réfléchir en amont. Dans le cas de Cultures d'Ici, les locaux pour stocker la production et cuisiner pour le restaurant se trouveront au premier étage du bâtiment avec un accès direct à la toiture par escalier et monte-charge.

d. Le tissu d'acteurs au cours du projet

Le premier acteur qui vient à l'esprit, est le porteur de projet d'AUT. Il peut être une association, une entreprise, une collectivité, un bailleur social, Dans le cas de Cultures d'Ici, le porteur

de projet est un groupement de deux entreprises (Cultures en Ville et Prédici) et d'une association (La Mine), qui forment ensemble une nouvelle association. Un porteur de projet constitué de plusieurs entités de secteurs variés permet de proposer un projet certes plus varié, mais nous verrons par la suite que cela peut aussi être compliqué.

Les acteurs qui gravitent autour d'un projet d'AU sont nombreux ; ils le sont d'autant plus lorsque ce projet est lié à la construction d'un bâtiment. On retrouve alors les acteurs liés au contexte d'implantation, les acteurs qui vont participer à la réalisation du projet du bâti en tant que tel, et les acteurs qui seront plus dans le conseil et l'accompagnement du projet global bâti et AUT.

Pour définir le type de projet, les offres proposées (culturelles, événementielles, ateliers, team building, vente de paniers, vente au détail, restauration, etc.) il est important au tout début du projet d'étudier le contexte du site d'implantation. Dans ce cadre, il est opportun de contacter la mairie et ses services concernés comme la direction de l'urbanisme, des espaces verts, etc., mais également les associations de quartier, les commerçants. Il faut également analyser l'offre déjà disponible en terme de fruits et légumes, restauration, événements culturels, ateliers de jardinage, jardins partagés ou familiaux, etc. Cette analyse permettra de proposer des offres complémentaires à celles déjà existantes sur le territoire, d'établir si besoin des partenariats avec des acteurs locaux, et évitera de saturer le marché existant.

Il faut aussi étudier le public ciblé, en fonction de son mode de vie, ses intérêts, son pouvoir d'achat, etc. Une analyse socio-économique est alors utile pour proposer des offres en adéquation avec le public présent.

Une fois le projet lancé, les principaux partenaires et interlocuteurs seront les promoteurs, les autres professions intervenant directement dans la conception du bâtiment (architectes, bureau d'études, paysagistes, étancheurs, etc.), les accompagnateurs au niveau de la collectivité (par exemple pour la Ville de Paris, les Parisculteurs), la Préfecture de Police ou la mairie pour les aspects réglementaires. Les acteurs qui conseillent et accompagnent seront mobilisés aussi bien en amont du projet qu'au cours de sa réalisation, et une fois celle-ci finie. Il pourrait être pertinent que les municipalités mettent en place des conventions d'accompagnement des citoyens pour faciliter leur prise en main des projets d'AU.

A titre d'exemple, en amont d'un projet de potager et haies fruitières sur toiture, et de toitures végétalisées, à Vanves, Cultures en Ville a pu rencontrer les architectes, ce qui a permis de bien définir les missions de chacun et d'échanger sur les quelques zones d'ombre. Cela a permis de partir dès le début dans la bonne direction et a évité par la suite de nombreux allers-retours chronophages.

Notons que le dialogue avec les autres professions est parfois difficile. Nous détaillerons cet aspect par la suite.

e. Le calendrier prévisionnel

Il est important d'établir un calendrier prévisionnel, pour tout type de projet, afin de faciliter son bon déroulement.

Pour planifier le projet Cultures d'Ici, nous avons mis en place un diagramme de Gantt (Tableau 6). Le calendrier complet est consultable en annexe (Annexe II).

Le diagramme de Gantt permet d'identifier toutes les tâches qui vont avoir lieu, leur durée et leur enchaînement dans le temps, de voir les marges existantes, et de déterminer ainsi les délais de réalisation d'un projet.

Pour concevoir ce diagramme, on attribue à chaque tâche une durée, on identifie les autres tâches qui doivent être réalisées avant celle-ci et on les positionne selon les échéances fixées. La durée totale du projet ne correspond pas forcément à la somme des durées des tâches, car celles-ci peuvent parfois être réalisées en même temps.

Les tâches critiques sont celles qui « bloquent » l'avancée du projet : tant qu'elles ne sont pas accomplies, les tâches suivantes ne peuvent pas être réalisées. Cela retarde ainsi la réalisation du projet. Le chemin critique est le chemin le plus long qui englobe toutes les tâches critiques, il détermine la durée maximale du projet.

Tableau 6 Extrait du diagramme de Gantt pour le projet Cultures d'Ici, Cécile Deslais, 2020

Ferme Cultures d'Ici, Vitry-sur-Seine 2020-2023		Etape APD de la phase AVP	
Détail des tâches	Livrables	Réalisé par	
1. DEMARCHES ADMINISTRATIVES			
1.1. Création association de préfiguration		Cultures en Ville, la Mine, Prédici	
1.2. Création entreprise agrément ESUS		Cultures d'Ici	
1.3. Demande PC modificatif		Cultures d'Ici et Sogant's	
1.4. Connaître les réglementations qui s'appliquent		Cultures d'Ici	
1.5. Contracter une assurance		Cultures d'Ici	
1.6. Rédaction de la convention <i>au moins 10 mois avant</i>	Contrat d'assurance	Cultures d'Ici	
1.7. Se mettre d'accord avec les propriétaires et signer	première version de la convention convention signée	Cultures d'Ici	
2. OFFRES ET MODELE ECONOMIQUE			
2.1. Etude contexte et offres dans le quartier, lien aménageur et maire		Cultures d'Ici	
2.2. Définir les offres de cultures d'Ici avril 2020	Catalogue et planning d'offres	Cultures d'Ici	
2.3. Etablir le Business Plan	BP	Cultures d'Ici	
3. AMENAGEMENT DE LA TOITURE			
3.1. Catégorisation toitures pour accueil max		Cultures d'Ici	
3.2.a. Aménagement de la toiture AVP		Cultures d'Ici	
3.2.b. Aménagement de la toiture PRO jan 2021 à oct 2021		Cultures d'Ici	
3.3. Aménagement restaurant et éléments intérieur serre	Plans	Cultures d'Ici	
3.4. Devis serre et choix constructeur		Cultures d'Ici	
3.5. Design flux de personnes, julli aout 2020		Cultures d'Ici	
3.6. Eclairage toiture	Plans	Cultures d'Ici	
3.7. Sourcing fournitures	Plans	Cultures d'Ici	
3.8. Vérifier le respect des normes et réglementations		Cultures d'Ici	
<i>Jouilles archéologiques jan 2021 à oct 2021</i>			
<i>chanlier bâtiment oct 2021 à nov 2022</i>			
Etablir le plan de cultures 2022			
4. PARTIES PRENANTES			
4.1. Etre accompagné et conseillé		Cultures d'Ici	
4.3. Gérer les partenariats avec les agriculteurs périurbains et les autres fournisseurs		Cultures d'Ici	
5. FINANCEMENT			
5.1. Connaître les délais d'installation financés par le propriétaire		Cultures d'Ici	
5.2. Rechercher et répondre à des subventions	Dossier de subventions	Cultures d'Ici	
5.3. Contracter un emprunt auprès de la banque	Contrat d'emprunt	Cultures d'Ici	

Dans ce GANTT, on distingue cinq parties : les démarches administratives, les offres et le modèle économique, l'aménagement de la toiture, les parties prenantes et le financement. Cela permet de classer les tâches selon leur sujet. Pour chaque tâche, lorsque cela est possible, le type de livrable fourni est précisé, ainsi que l'auteur qui le réalise.

Les tâches critiques, dépendent d'autres tâches et ne peuvent donc pas être réalisées tant que les précédentes ne sont pas finies. Par exemple, l'aménagement de la toiture en phase AVP ne peut pas être fait tant que les plans des toitures n'ont pas été fournis au porteur de projet. La convention ne peut pas être signée (tâche 1.7) avant d'avoir été rédigée par les parties prenantes (tâche 1.6).

De plus, il y a certaines tâches dont le délai de réalisation ne dépend pas du porteur de projet d'AUT, comme la validation du permis de construire. Dans ce cas, il est difficile d'évaluer la durée de la tâche. Nous évoquerons ces difficultés par la suite.

Finalement, il permet de visualiser rapidement l'avancement ou le retard des travaux.

C'est un travail difficile, surtout pour les projets de longue durée, mais ce diagramme peut facilement être affiné au fur et à mesure. Au vu de la durée du projet, nous avons choisi d'attribuer aux tâches des durées en nombre de semaines, mais elles peuvent être en nombre d'heures, de jours, etc.

Dès la conception, il faut garder à l'esprit que des zones de stockages de grandes surfaces seront nécessaires : en toiture on ne peut pas tolérer de surcharge ponctuelle, il faut répartir les charges.

Dans l'idéal, pour la phase chantier, que nous ne détaillerons pas ici, il faudrait faire correspondre le calendrier du chantier du bâtiment avec celui du projet d'AUT : pour pouvoir par exemple profiter des grues et autres engins, pour monter les matériaux lourds et volumineux sur le toit. Pour ce faire il faut tout de même que la toiture soit finie : l'étanchéité doit être parfaite.

III/les inconvénients et les difficultés, les risques de l'anticipation

Anticiper permet d'optimiser beaucoup d'aspects du projet, mais c'est un exercice difficile qui implique un certain nombre d'hypothèses. De plus, il y a aussi des inconvénients à penser les choses très en amont, surtout quand il s'agit d'un délai plusieurs années, car certaines prédictions peuvent s'avérer fausses, et le contexte peut évoluer.

a. Des éléments complexes à anticiper

Une vision à long terme

Il est difficile de se projeter sur plusieurs années, lorsqu'on parle de projets ambitieux comme Cultures d'Ici, avec un planning sur 4 ans. Ce qui peut paraître peu dans le domaine du BTP est beaucoup en agriculture urbaine.

Cependant les documents de planification urbaine tels que les PLU et les ScoT, couplés aux PAT, pourront à l'avenir permettre au secteur de l'agriculture urbaine de se projeter et s'intégrer davantage.

On peut citer deux projets portés par l'association Terres en villes qui traitent ce sujet : AgriSCoT et AgriPLUi. La démarche proposée par AgriSCoT consiste à privilégier trois entrées agricoles : les espaces, les activités et le type d'agriculture en lien avec le projet d'aménagement et de développement durables (PADD)). Elle consiste ensuite à sensibiliser et mobiliser les acteurs politiques, économiques et associatifs ainsi qu'à favoriser la concertation entre ces acteurs et la gouvernance (Terres en Villes, 2016).

Malheureusement, à ce stade, les territoires qui se sont vraiment saisis de la question alimentaire sont peu nombreux.

Le business plan : offres proposées et investissements nécessaires

Comme nous l'avons vu précédemment, il est primordial pour concevoir un projet sur mesure de savoir quelles activités vont prendre place sur la toiture.

Allant de pair avec les offres proposées qui permettront au projet d'être rentable (dans le cas où il cherche à l'être), le business plan doit être réfléchi pour permettre de connaître exactement les sources de revenus et les dépenses. En effet il permet de modéliser les revenus par rapport aux dépenses, d'investissement (pour lancer le projet) et de fonctionnement (tout au long de la phase exploitation). Il faut que les revenus soient supérieurs aux dépenses pour obtenir un bilan positif. Pour modéliser ceci, il faudra estimer le volume de production, la fréquence des offres, le matériel et les installations nécessaires, le nombre de clients qu'on va pouvoir toucher, le besoin en Equivalent temps Plein etc., c'est-à-dire établir un business plan.

Cependant, ce BP restera assez flou, car les offres peuvent être amenées à évoluer à cause de facteurs remettant en question leur pertinence initiale (mise en place d'un nouveau partenariat, coût d'investissement ou de fonctionnement finalement trop important, implantations de nouvelles activités sur le territoire entre la phase conception et la phase projet). De nouvelles contraintes liées au bâtiment et ayant une conséquence directe sur le projet d'AUT peuvent également survenir.

La viabilité économique est pourtant le défi majeur des projets d'agriculture urbaine professionnels.

Nous avons vu précédemment qu'il était indispensable d'étudier le contexte dans lequel le projet d'AUT va s'implanter. Dans les faits, il arrive que le contexte soit difficile à prévoir. Dans l'exemple de Cultures d'Ici, la réponse à l'appel à projet a été faite en avril 2019, pour un projet qui verra le jour en 2022-2023 dans un quartier actuellement industriel, en restructuration vers un quartier davantage multifonctionnel (commerces alimentaires et autres, espaces culturels, logements, bureaux, ...) sur un calendrier qui va jusqu'en 2030. Le contexte local va donc énormément évoluer ainsi que les activités qui vont y prendre place. Il est donc difficile de se projeter. Pour étudier au mieux le contexte de Cultures d'Ici, nous avons contacté le service urbanisme de la ville de Vitry-sur-Seine, afin d'avoir des informations sur le réaménagement de la ZAC, qui a pu nous renseigner sur le type d'activité prévue et leurs proportions.

Lorsque le porteur de projet est constitué de plusieurs entités, cela peut rendre d'autant plus longues les prises de décisions. Plus les acteurs sont nombreux, plus il est difficile aussi de parvenir à réunir tout le monde lors des réunions.

L'analyse des acteurs locaux (politiques, commerçants, associations, écoles, riverains, ...) peut être compliquée : il faut les identifier, mais il est également intéressant de comprendre les relations qu'ils ont entre eux. Leur diversité et leurs interrelations les rend parfois complexes à étudier : qui sont-ils ? Comment évoluent-ils dans le quartier ? Quelle importance ont-ils les uns par rapport aux autres ? Comment les acteurs politiques influent-ils sur les acteurs associatifs, et eux-mêmes sur la vie du quartier ?

Les municipalités, souvent porteuses de projet ou actives dans l'accompagnement de projets privés, ont un calendrier rythmé par les élections, ce qui peut être problématique dans les périodes charnières, ou bien dans les projets à long terme. Des projets peuvent être mis en pause, ne pas être repris avec autant de conviction par les nouveaux élus, etc.

Dans le cas d'un projet d'AUT ouvert au public, il peut être conçu avec la participation des bénéficiaires du projet : les habitants du bâtiment ou des environs, les membres d'une association, les citoyens de la collectivité qui porte le projet, etc. Ils ne connaissent pas forcément l'AUT, et sont rarement familiers de la conception d'un projet immobilier. La co-conception avec eux nécessite du temps et une approche différente, plus pédagogique, qu'il faut anticiper.

Enfin, le dialogue avec les autres professions peut parfois être difficile. Il n'est pas toujours simple de définir où s'arrête le travail des uns et commence celui de l'agriculteur urbain. Par exemple dans les projets où un paysagiste est mandaté pour les espaces verts non concernés par l'agriculture urbaine, celui-ci peut avoir l'impression que le projet d'AUT vient empiéter sur son lot. Pour le bon déroulé du projet, il faut essayer de travailler ensemble et de manière transparente dès le départ en définissant bien le rôle de chacun. C'est au mandataire du projet d'AUT (collectivité, promoteur, ...) de coordonner ces rôles et de présenter le rôle de chaque partie prenantes. Du point de vue des architectes, le projet d'AUT et les espaces végétalisés en général sont souvent relégués au second plan. Il faut parfois faire des compromis entre le projet souhaité et la réalité, entre autres le coût.

Par exemple sur le projet Cultures d'Ici, Cultures en Ville souhaitait porter la jauge maximale de personnes sur la toiture à 200 personnes, alors que le promoteur ne voulait pas dépasser 100 personnes, pour des raisons de dimensionnement d'accès et issues de secours. Il est donc important de dialoguer tout au long de la phase conception.

Une deuxième illustration de l'incompréhension entre professions est le projet d'AUT dans une ZAC à Nanterre (plan masse en Figure 11).

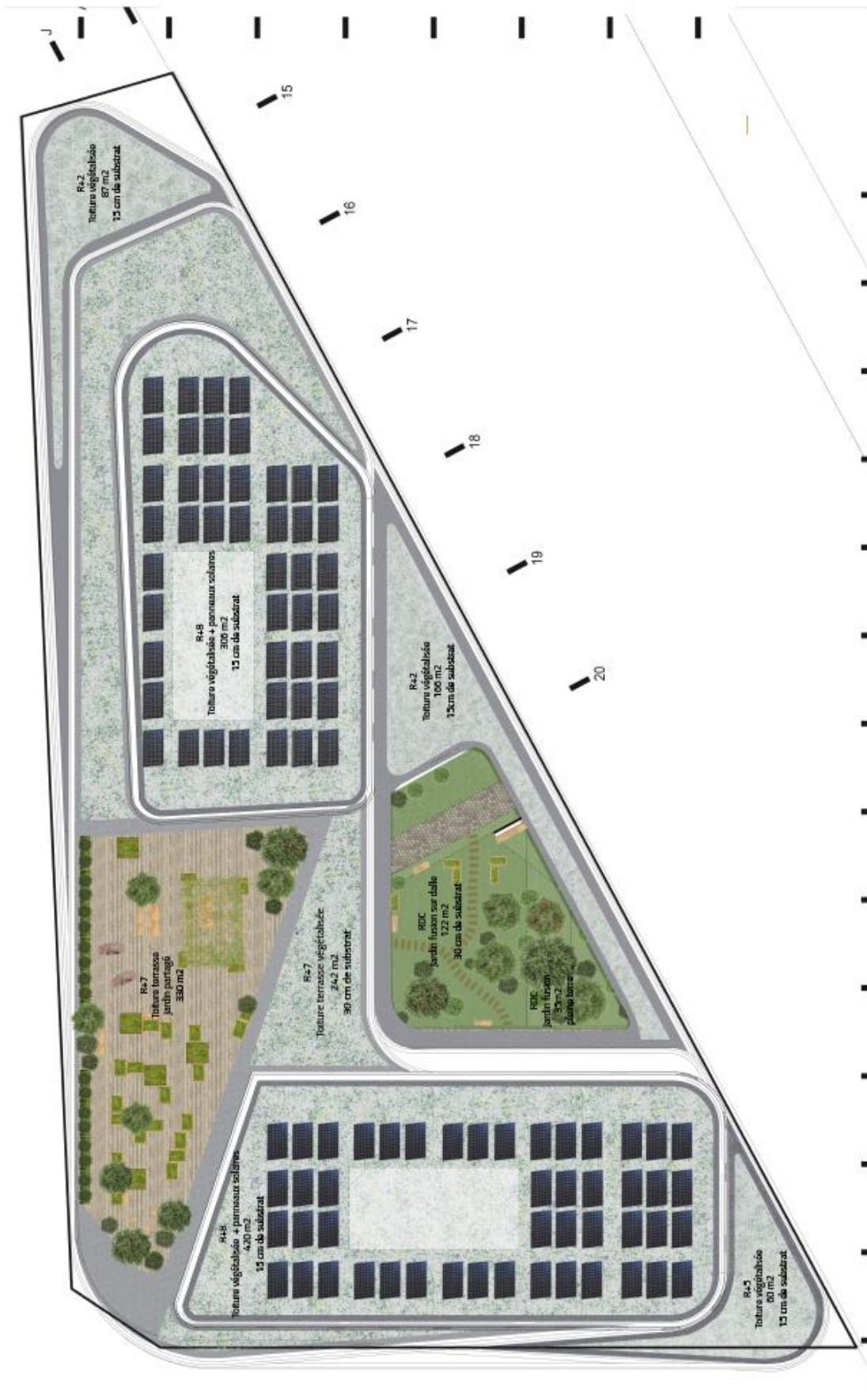


Figure 11 Plan masse AVP – Nanterre – Cécile Deslais, 2020. Cultures en Ville, image soumise à un droit de diffusion, reproduction et modification

Le promoteur n'avait pas expliqué le rôle de Cultures en Ville à l'architecte en charge de la volumétrie et des espaces extérieurs, qui était canadien. De ce fait, il y a eu de nombreuses incompréhensions, tant sur la façon de travailler que sur les tâches de chacun, l'architecte pensant finalement que Cultures en Ville était une agence de paysage. S'ajoutait une barrière de la langue pour le vocabulaire technique. Après de nombreux aller-retours, reprises des plans et réunions à distance, le promoteur a pris le soin d'expliquer le rôle et la vocation de Cultures en Ville, ce qui a permis d'améliorer la suite du travail. Même si cela paraît évident, les présentations des acteurs du projet et leurs rôles n'avaient donc jamais été faites.

L'enjeu est de faire comprendre que le bâtiment ne va pas s'arrêter à la toiture, mais bien à ce qu'il y aura dessus. C'est une nouvelle continuité à prendre en compte.

b. Des changements qui interviennent au cours du projet

Le coût est l'un des principaux freins à l'installation d'un projet d'agriculture urbaine en toiture. En effet, cela coûte plus cher de dimensionner un bâtiment qui doit supporter plus de poids, de prévoir des accès jusqu'au toit, surtout dans le cas d'ERP (ascenseur, accès PMR, évacuations suffisantes etc.). Sauf que cela remet en question la base même du projet : est-ce que la nouvelle portance permettra toujours d'accueillir du public ? Est-ce qu'elle permettra une épaisseur de substrat suffisante pour le type de production prévue ? Autant de remises en question qui peuvent bouleverser le projet d'AUT. Il est donc important d'être ferme sur certains points pour ne pas avoir à se retrouver dans ce genre de situation, qui peut parfois mêmes mener à un abandon du projet d'AUT. Le coût est le sujet qui revient le plus souvent dans les réunions avec les architectes, les promoteurs, les investisseurs. Il faut arrêter de penser à court terme. Certes l'investissement va être important, mais les services rendus par l'AUT, en termes de services écosystémiques mais également de production de biens et services, valent cet investissement.

Le problème est que les services écosystémiques ne sont pas reconnus à leur juste valeur pour l'instant. Des études sur leur valeur monétaire sont en cours (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2013), mais on ne devrait pas avoir besoin de les monétiser pour se rendre compte de leur importance vitale et les préserver.

Concernant les éléments techniques, l'avantage d'être sur une toiture existante c'est que les choses sont figées telles quelles. On part de données précises qui bougeront peu.

Le public visé par le projet peut être amené à changer. Par exemple il est parfois prévu que le projet soit ouvert à tous, mais finalement il est plus simple de rendre la toiture seulement accessible aux personnes qui habitent dans le bâtiment, alors la destination du projet va changer, en cours de route.

Même si l'on souhaite installer des exploitations d'AUT pérennes, la question de leur réversibilité est intéressante. Si le bail d'occupation n'est pas renouvelé, si l'affaire périclite, ou si les offres sont amenées à évoluer, dans quelle mesure va-t-on pouvoir utiliser la toiture pour une autre activité ?

On peut ainsi intégrer à la conception la question de l'adaptabilité.

Un exemple d'espace convertible en toiture, est le projet maraîchage sur toiture et en pleine terre, d'hydroponie, et de jardins partagés pour les habitants de la résidence des Jardins Perchés, à Tours. L'entreprise sélectionnée pour le projet est Macadam Farm. Grégoire Simon, Directeur Général de Tours Habitat, bailleur social qui a mené cette opération, précise que le projet d'AUT a été pensé de manière « réversible (démontage ...) ou convertible (atelier d'artiste ou restauration en terrasse » (CEREMA, 2019).

c. Une planification très serrée qui laisse peu de place à l'improvisation

La conception d'un projet d'AUT en lien avec celui de l'édifice induit un calendrier prévisionnel sur une durée importante.

Dans le cas de Cultures d'Ici, le calendrier s'étale de 2019 à 2023.

Ce calendrier reste global, néanmoins certains éléments sont critiques. Ils dépendent de la réalisation d'autres tâches, et bloquent la suite du projet s'ils ne sont pas effectués.

Cela peut être par exemple la signature de la convention établie entre le propriétaire de la toiture et le porteur de projet. Elle peut être nécessaire à l'obtention de subventions, et sans elle il est difficile d'avancer le projet. Ces tâches critiques sont importantes à identifier en amont car elles conditionnent l'avancée du projet, d'où l'intérêt du diagramme de GANTT.

Certaines tâches ne dépendent pas du porteur de projet. Par exemple, dans les situations où un Permis de Construire doit être déposé, une fois la demande de PC faite, il faut attendre l'avis favorable ou défavorable de la mairie ou de la préfecture. Cela peut prendre plusieurs mois et est indépendant de la volonté du porteur de projet.

Des éléments difficiles à prévoir sont aussi les réunions avec les autres acteurs du projet, d'autant plus quand ils sont nombreux, comme nous l'avons vu précédemment.

Parfois des éléments majeurs font prendre du retard au projet, cette année nous avons eu la crise sanitaire due à la pandémie de covid-19. Ces événements sont rarement anticipables.

Conclusion et perspectives

L'AUT a une belle perspective de progression devant elle, au regard des solutions qu'elle peut apporter dans le milieu urbain. Les services écosystémiques qu'elle rend ne sont plus à prouver, il reste à développer intelligemment de plus en plus de projets d'AUT.

Comme nous l'avons vu, les intégrer dès la conception du bâti peut être une piste vers plus d'efficacité, permettant d'anticiper tant les aspects réglementaires, que le modèle économique, la logistique, les flux et les contraintes techniques.

Les projets plutôt low-tech (en plein air, avec un substrat, favorisant l'économie circulaire, peu coûteux et utilisant des matériaux durables) sont recommandés par le CESE (CESE, 2019). En effet les installations d'AU indoor, avec lumière artificielle, non seulement sont coûteuses en énergie, matériaux rares et non recyclables, mais elles ne permettent pas ou peu de services écosystémiques à la ville. Elles peuvent certes être innovantes, mais leur durabilité est remise en question. Dans son rapport sur les enjeux et la durabilité de l'agriculture urbaine, l'ADEME conclut sur le sujet des exploitations indoor : « L'Agriculture urbaine technologique peut s'éloigner des objectifs d'alimentation durable en consommant des ressources et de l'énergie qui peuvent être non-renouvelables et en ne respectant pas la saisonnalité. La durabilité de ce type de projet doit faire l'objet d'évaluation afin d'objectiver le bilan environnemental. Les projets qui réussiront à s'intégrer et à utiliser les ressources énergétiques (utilisation du surplus de chaleur...) dans les lieux dans lesquels ils prennent place peuvent ponctuellement être porteurs de solutions » (ADEME, 2017).

Au-delà des toitures, sur lesquelles nous nous sommes penchés lors de cette étude, une autre source de foncier disponible est les terrains libres temporairement en attente d'un projet immobilier. On pourrait installer des structures hors sol, facilement démontables. Par exemple, le Skip Garden à Londres, a mis en place un jardin potager dans des bennes (« skips » en anglais,) qui occupent des sites destinés à être construits d'ici quelques années. Un restaurant temporaire lui aussi, situé à proximité, utilise les produits du jardin (APUR, 2017).

En privilégiant des systèmes low-tech, on peut essayer d'investir toutes les surfaces disponibles. Par exemple l'agence d'architectes Chartier Dalix travaille sur un projet de bâtiment ressources, pour reconnecter l'habitant à son logement. Dans leur article publié en avril 2020, ils se posent la question suivante, dans le cas d'une nouvelle construction : Comment les occupants de ce nouvel édifice se sustenteront ? Comment le bâtiment peut devenir une ressource pour ses habitants ? En quoi le bâtiment (habité) peut constituer un support qui offre une réponse locale aux besoins alimentaires de ses occupants ? En quoi un édifice peut être plus qu'un abri ? Comment reconstituer un lien entre le lieu et l'habitant ?

Une partie de leur réponse consiste à étudier chaque surface possible : « Il s'agit d'initier des lieux de production à toutes les échelles et partout où cela est possible. Cela commence par la pleine terre au sol, les balcons, les espaces de toiture, mais aussi les circulations communes, les coursives, les retraits et débords de façades, etc... On exploite la diversité architecturale en profitant dans ce milieu très contraint, de la multiplicité de lieux. Pour la culture que l'on vise, tout est bon à prendre : surfaces horizontales, mais aussi parois verticales, murs bien orientés, structure de garde-corps, etc... A la compacité bâtie, on répond par une densité cultivée. En s'appuyant sur le principe de la micro-agriculture, les surfaces cultivées sont très petites mais sont extrêmement soignées. Des cultures associées [...] avec une rotation d'environ 6 cultures par an, un semis/plantations en quinconces pour mieux utiliser l'espace, peu de mécanisation et pas d'intrants industriels. Cette démarche est un moyen de créer un sol avec un très haut niveau de fertilité, de cultiver un grand nombre d'espèces, dans un milieu particulièrement contraint » (Chartier Dalix, 2020).

Il peut être intéressant d'intégrer également les sous-sols des bâtiments, pour des cultures qui nécessitent de l'obscurité (champignons, endives, ...), comme le font les entreprises La Caverne ou UpCycle. Le bâti n'a plus seulement la fonction d'abri mais aussi celle de

production, de lieu de rassemblement et d'échange, de support pour la biodiversité, voire même support d'apprentissage.

Même si les balcons, retraits d'alignement, clôtures etc sont de très petites surfaces, il ne faut pas reculer devant leur taille, car on trouvera très peu de grandes parcelles libres en milieu urbain, par définition. En optimisant ces petites surfaces, on peut avoir un impact positif. C'est l'effet colibri : c'est en faisant petit bout par petit bout que l'on fait avancer les choses ! Sinon on ne fait rien.

Pour que l'AUT et plus généralement l'AU soit favorisée et davantage intégrée dans les projets de constructions neuves ou de réhabilitation, cela passe aussi par la formation et la recherche. La préconisation 14 du CESE dans l'avis paru en 2019 propose à cet effet « d'introduire des modules sur l'agriculture urbaine dans le cadre de la formation initiale ou continue, des architectes, des urbanistes, des ingénieurs du BTP, des paysagistes, des agronomes et des agents des collectivités territoriales concernés, et sensibiliser les professionnels des secteurs sociaux, éducatifs et sanitaires aux atouts de l'agriculture urbaine dans leurs domaines. [...] » (CESE, 2019) Concernant le secteur de la recherche, l'agriculture urbaine est un sujet qui s'est développé il y a quelques années en France, sur lequel quelques programmes de recherche ont été lancés, mais qui doivent encore être approfondis. Toujours selon le CESE, « la recherche doit aider à identifier et mesurer l'ensemble des impacts de l'agriculture urbaine (productifs, environnementaux, culturels, sociaux, pédagogiques,...). [...] Par ailleurs, le manque actuel d'informations fiables, scientifiquement démontrées, est préjudiciable au développement de l'agriculture urbaine. D'une part il fragilise les porteurs de projets dans leur choix de conception, de lieux d'implantation, d'entretien et de modèle économique. D'autre part, la sélection et l'accompagnement des projets par les collectivités locales sont plus difficiles et donc aléatoires. Il est par conséquent nécessaire de poursuivre les travaux de recherche afin d'élaborer des indicateurs pertinents pour guider la planification urbaine » (CESE, 2019).

Le champ des possibles concernant l'AUT et plus généralement l'AU est donc très vaste, et prometteur.

Bibliographie

ADEME, *Alimentation durable* [en ligne]. 2020. [Consulté le 10 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://ile-de-france.ademe.fr/expertises/alimentation-durable>

ADEME, VILLATE Magali, 2017. L'Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ? 24 p.

ADIVET, *Règles professionnelles pour la conception des toitures et terrasses végétalisées*, [en ligne]. 2018 [Consulté le 26 août 2020]. Disponible à l'adresse : http://www.etancheite.com/Files/pub/Fede_N05/US_ACTUALITE_7399/b7686f45fcd04f61848bc296cad552cd/PJ/RP%20TTV%20ed3%20web.pdf

APUR, *Une agriculture urbaine à Paris*. [en ligne]. 3 février 2017. [Consulté le 5 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/une-agriculture-urbaine-paris>

CEREMA, *L'agriculture urbaine dans les écoquartiers*. [en ligne]. 2019 [Consulté le 7 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/04/agriculture-urbaine-dans-les-ecoquartiers.pdf>

CESE, *L'agriculture urbaine : un outil déterminant pour des villes durables*. [en ligne]. 2019 [Consulté le 7 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2019/2019_15_agriculture_urbaine.pdf

CHARTIER DALIX, *Bâtiment Ressources*. [en ligne]. 2020 [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.chartier-dalix.com/2018/01/13/batiment-ressource/>

DRIAFF Ile-de-France. *Plus de 50 ans de productions agricoles franciliennes: une terre de grandes cultures aux portes de Paris*. [carte]. 2016. Cachan : Direction régionale et interdépartementale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt d'Ile-de-France

FONDATION DE FRANCE, *Les Solitudes en France* [en ligne]. 2014. [consulté le 9 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.monalisa-asso.fr/images/pdf/Les_solitudes_en_France_-_Fondation_de_France_2014.pdf

GIRL, Emmanuelle, *Les Fermes Lufa investissent 5 M\$ - Journal de Montréal* [en ligne]. 2017. [Consulté le 7 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.journaldemontreal.com/2017/04/05/les-fermes-lufa-investissent-5m>

GRAND PARIS DURABLE, *Agriculture urbaine : un potentiel complexe à exploiter*. [en ligne]. 2020. [Consulté le 5 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://grandparisdurable.org/2020/06/11/agriculture-urbaine-un-potentiel-complexe-a-exploiter/>

MAIRIE DE PARIS, *Zonage d'assainissement de la ville de Paris* [en ligne]. 2016. [Consulté le 10 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://api-site.paris.fr/images/88007>

MAIRIE DE PARIS, 2019. PLU de la Ville de Paris. [en ligne]. 2019. [Consulté le 14 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_46/index_plu.html

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, *Infographie - L'Union européenne, 1ère puissance agricole mondiale.* [en ligne]. 2017. [Consulté le 10 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/infographie-lunion-europeenne-1ere-puissance-agricole-mondiale>

MOREL-CHEVILLET, Guillaume et ANCION, Nicolas, *Agriculture urbaine : les leçons de la faillite d'Urban Farmers à La Haye. The Conversation* [en ligne]. 2019 [Consulté le 13 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <http://theconversation.com/agriculture-urbaine-les-lecons-de-la-faillite-durban-farmers-a-la-haye-126885>

MUSY, Marjorie, 2014. *Une ville verte, Les rôles du végétal en ville.* Quae. Synthèses. 195 p.

PEIGER, Philippe et BAUMANN, Nathalie, 2018. *Végétalisation biodiverse et biosolaire des toitures.* Eyrolles. 280 p..

PREFECTURE DE POLICE, DIRECTION DES TRANSPORTS ET DE LA et PROTECTION DU PUBLIC, 2017. *Guide de préconisations relatif aux dispositions prévues pour l'aménagement des toitures terrasses.* 14 février 2017.

POTAGER CAILLEBOTTE – Légumes d'Île-de-France, [en ligne]. 2015. [Consulté le 7 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.potagercaillebotte.fr/legumes-ile-de-france/>

TERRES EN VILLE, *Prendre en compte l'agriculture et ses espaces dans les ScoT*, [en ligne]. 2016. [Consulté le 7 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : http://terresenvilles.org/wp-content/uploads/2016/11/TEV_CH2.1.1_AgriScotDemarche_2012.pdf

CONSALES, Jean Noël, CORDIER, France, BLANCHART, Anne, *Des documents de planification et d'urbanisme aux politiques publiques dédiées : la prise en compte des jardins collectifs dans sept agglomérations françaises*, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 31 | septembre 2018, [Consulté le 10 septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/vertigo/21487>

DUPLOMB, Laurent, *La France, un champion agricole mondial : pour combien de temps encore ? Examen du Sénat* [en ligne] 2019. [Consulté le 9 septembre 2020] Disponible à l'adresse : <http://www.senat.fr/rap/r18-528/r18-5289.html#:~:text=La%20France%20importe%20sans%20doute,du%20revenu%20de%20nos%20agriculteurs.>

Annexe II : Diagramme de Gantt du projet Cultures d'Ici, Cécile Deslais, 2020

Cultures en Ville, image soumise à un droit de diffusion, reproduction et modification

