

# SYNTHÈSE

## SYNTHÈSE SUR LA RECUPERATION D'EAU DE PLUIE POUR L'AGRICULTURE URBAINE



Anaïs Podeur

2023

# INTRODUCTION

L'eau est une ressource fragile et rare qui reste indispensable à l'agriculture. En France, un maraicher urbain consomme entre 1 000 et 4 500 m<sup>3</sup> d'eau par hectare. Cette valeur varie en fonction du mode d'irrigation et de la culture. Le partage de l'eau génère de plus en plus de conflits car elle est utilisée par différents acteurs (agriculture, industrie, ménage...). De plus, les gouvernements mettent en place de nombreuses restrictions quant à son utilisation dès que cette denrée est sous-tension. De nouveaux outils à destination de l'agriculture doivent être pensés pour éviter les pénuries et les conflits de cette ressource (Deng 2021). Le Réseau Mixte Technologique Agricultures Urbaines aide les agriculteurs urbains à résoudre ces problématiques. La fiche de synthèse scientifique suivante propose donc :

- Des techniques d'aménagement de la parcelle pour récupérer les eaux de pluie.
- Des techniques de récupération d'eau (de pluie, grise) sur les bâtiments.

## I) Les techniques d'aménagement de la parcelle pour récupérer l'eau de pluie

Les agriculteurs des milieux arides et semi-arides ont toujours cherché à capter le maximum d'eau issue du ruissellement et à améliorer son infiltration pour optimiser les rendements de leurs cultures. Ils ont donc développé de nombreuses techniques de récolte de l'eau sur leur parcelle (Roose et al, 2010). Cette récolte de l'eau peut se faire à différents niveaux et à différentes échelles. Les eaux atmosphériques, de surface et souterraines peuvent être récupérées. Dans cette synthèse, nous nous intéresserons à la récolte des eaux de surface : l'eau de pluie et l'eau de crue (Itier, 2010).

### A) Récolte de l'eau de pluie et de ruissellement

Plusieurs prérequis sont à prendre en compte pour mettre en place ces techniques (Bruins et al, 1986). Au niveau du paysage, la parcelle doit :

- permettre un ruissellement facile vers la zone de culture lors des précipitations
- présenter des différences d'élévations pour que les eaux de ruissellement se concentrent dans des zones de culture. Une pente inférieure à 5% est suffisante pour l'ensemble des techniques citées ci-dessous
- avoir un sol suffisamment profond et de texture appropriée pour pouvoir stocker l'eau de ruissellement

# 1) Les techniques de micro-captage

Pour l'ensemble de ces techniques, l'eau de ruissellement va être stockée directement dans le sol, là où se trouvent les cultures (Itier, 2010).

## Les zaïs

Les zaïs sont des fosses de 20 à 40 cm de diamètre et de profondeur comprise entre 10 et 15 cm, creusées en demi-cercle pour recueillir les eaux de ruissellement. Une poignée de fumier est ajoutée à l'intérieur de la fosse, afin d'attirer les insectes qui vont creuser des galeries dans le sol pour améliorer la capacité en rétention du sol (Itier 2010). Cette technique est idéale pour des pluviométries annuelles inférieures à 800 mm. Au-delà, l'eau engorge le sol. (Mollard, Walter 2008)

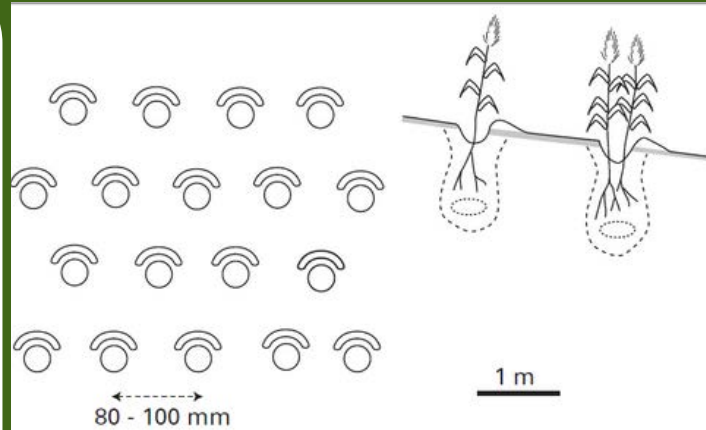


Figure 1 : Illustration de zaï (Mollard, Walter 2008)



Figure 2 : Illustration des demi-lunes en eau (Moustapha 2010)

## Les demis-lunes

Les demis-lunes ressemblent aux zaïs, mais sur une plus grande échelle. Les trous mesurent 0,5 à 2 m de diamètre pour une profondeur comprise entre 15 et 25 cm. Des cuvettes en forme de demi-lune sont en général creusées aux pieds des arbres. Les trous vont contenir directement les plantes. Des pierres sont disposées autour de la cuvette (Roose et al, 2010).

## Le buttage

Le principe de cette méthode est de réaliser un travail du sol en bande où les allées, sans culture, vont récolter le surplus d'eau. Pour mettre en place cette technique, un labour assez profond est recommandé. Une fois le labour réalisé, le but est de créer des planches de culture de 2 à 3m de largeur, espacées d'une allée de 75 cm. L'allée va stocker l'eau de pluie (figure 3). Au Zimbabwe, une expérimentation a comparé les rendements de maïs avec et sans cette technique. Le buttage a permis une augmentation du rendement de 130% (Motsi, Chuma, Mukamuri 2004).

Dans le cas où le terrain est en légère pente, la technique de Fanya Juu, originaire du Kenya, peut être appliquée (cf figures 4 et 5). Un canal de drainage de 50 à 60 cm de profondeur est creusé. La terre excavée permet la formation d'une butte, en amont du canal, d'une hauteur de 50 cm (Roose, Sabir, Laouina 2010). Chaque butte suit les courbes de niveau du terrain. De plus, en amont de la butte, de l'herbe est plantée pour stabiliser le sol.



Figure 3 : Illustration du travail du sol en bande (ProAgriMedia, 2022)

Dans la fosse, des arbres sont plantés pour pomper l'eau retenue en excès. (Motsi, Chuma, Mukamuri 2004). En plus d'une meilleure rétention en eau, cette technique va permettre de réduire le ruissellement et la perte de matière organique (Roose, Sabir, Laouina 2010). A l'origine utilisée pour la culture de sorgho, cette technique s'est aujourd'hui répandue vers le maraîchage (Mollard, Walter 2008).

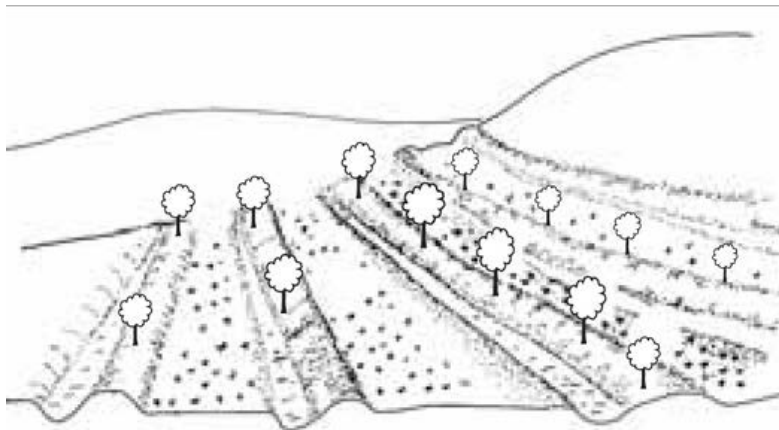


Figure 4 : Schématisation des Fanya Juus (Mollard, Walter 2008)

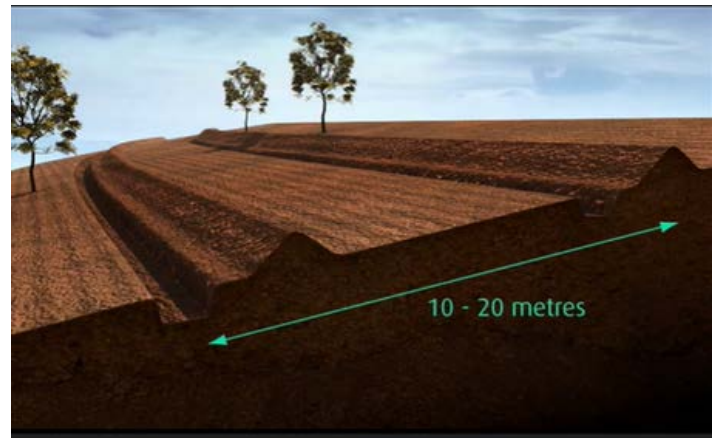


Figure 5 : Illustration des Fanya Juus vus de coupe (AccessAgriculture, 2017 )

## Les terrasses

Cette méthode s'inspire fortement des restanques méditerranéennes. Elle est applicable en milieu caulinnaire (Rizzo, Albergel, 2023). Les talus vont retenir plus longtemps l'eau qui va s'infiltrer directement dans le sol (Hatibu, Mahoo, 1999).

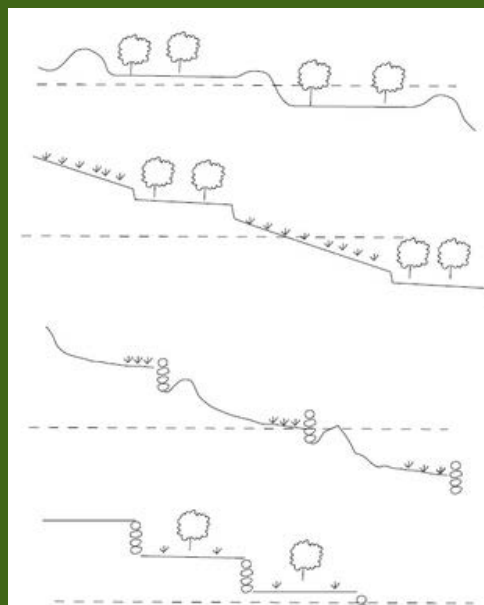


Figure 6 : Schéma en coupe de terrasses aménagées sur pente (Mollard, Walter 2008)

## 2) Les techniques de macro-captage

Dans le cas des macro-bassins, l'eau est récoltée en amont puis ruisselle jusqu'à la zone de culture. Un nivellement du terrain bien soigné est requis pour mettre en place cette technique. Ces méthodes nécessitent de plus grandes surfaces pour être mises en place, à l'échelle de collectivité ou de parc agricole par exemple.

Le macro-bassin est constitué de deux parties (figure 7) :

- La zone dédiée au ruissellement : « impluvium »
- La zone de culture : « tabia »

Le but de cette méthode est d'accumuler le maximum d'eau de ruissellement dans le « tabia » (Itier 2010). Au niveau du tabia, des systèmes de terrasse sont construits. Les talus permettent d'optimiser l'accumulation de l'eau.

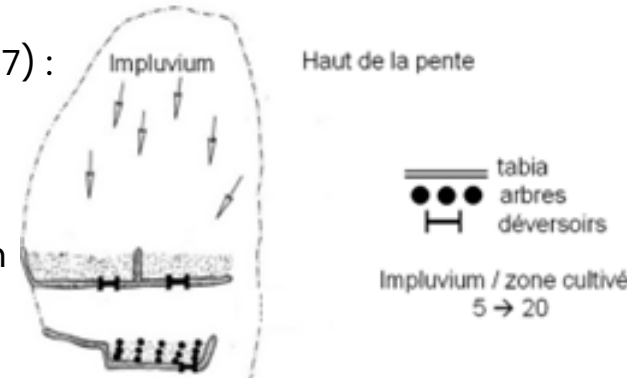


Figure 7 : Schéma d'un macro-bassin (Itier, 2010)

En Tunisie, il existe un type particulier de bassin appelé « Meskat » (figure 8). Ils sont aménagés de préférence sur des sols limono-sableux profonds, avec des pentes comprises entre 2 et 15%. L'eau est captée par la partie de la culture nommée « Mankaa » (figure 8) (Itier, 2010). Dans cette partie aval, des rigoles séparent chaque micro-parcelle. Des ouvertures au niveau du talus permettent à l'eau de circuler d'une case à une autre. Cette technique est principalement utilisée pour la culture d'olivier mais elle est utilisée pour tous type d'arbres fruitiers et les céréales (Mollard, Walter 2008)

En climat semi-aride et aride, une autre technique consiste à récolter les eaux de crues qui se déversent lors d'épisodes orageux. Ces eaux sont stockées dans de grandes structures type barrage, Jessour ou Mgoud (Itier 2010). Les Jessours (figure 9) sont des sortes de barrages en terre ou pierre sèche disposés dans les ravins.

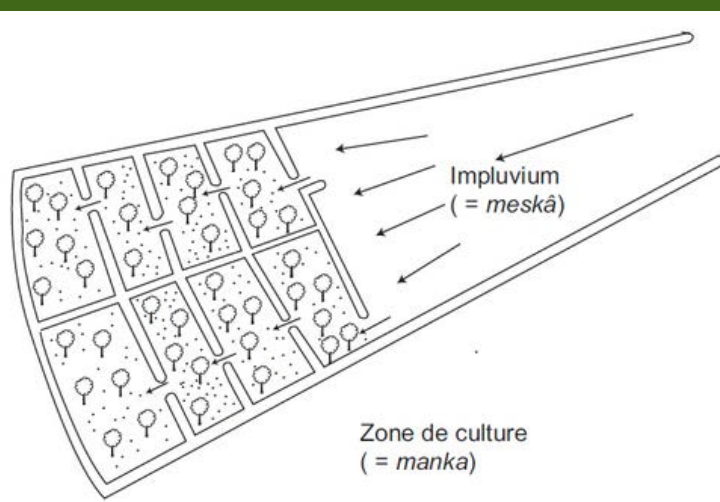


Figure 8 : Schéma d'un Meskat-Mankaa (Mollard, Walter, 2008)

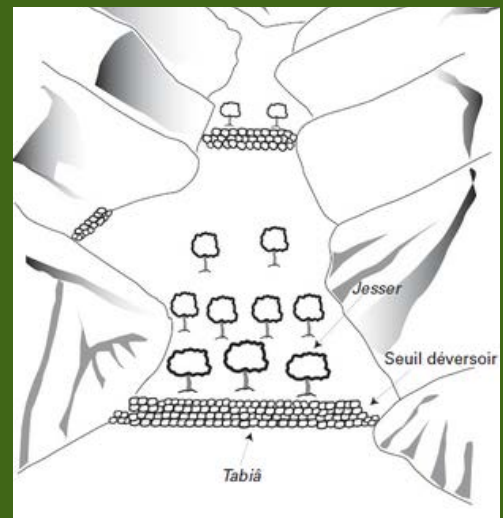


Figure 9 : Schéma d'un Jessour tunisien (Mollard, Walter, 2008)

## II-Récupération d'eau sur bâtiments

Dans cette partie, nous détaillerons les différentes méthodes de récupération de l'eau en ville, sur des bâtiments et son application à l'agriculture urbaine.

### A ) Récupération d'eau de pluie sur toiture

La figure 10 illustre le principe d'un récupérateur d'eau de pluie sur toiture. La différence principale entre les systèmes vient du choix de la cuve. Les cuves peuvent être enterrées ou non, conçues de matériaux différents... La cuve enterrée va permettre de mieux s'intégrer dans le paysage et d'avoir une eau plus fraîche. (Roy 2019) Le tableau 1 recense les avantages et inconvénients de ces différents types de cuves.

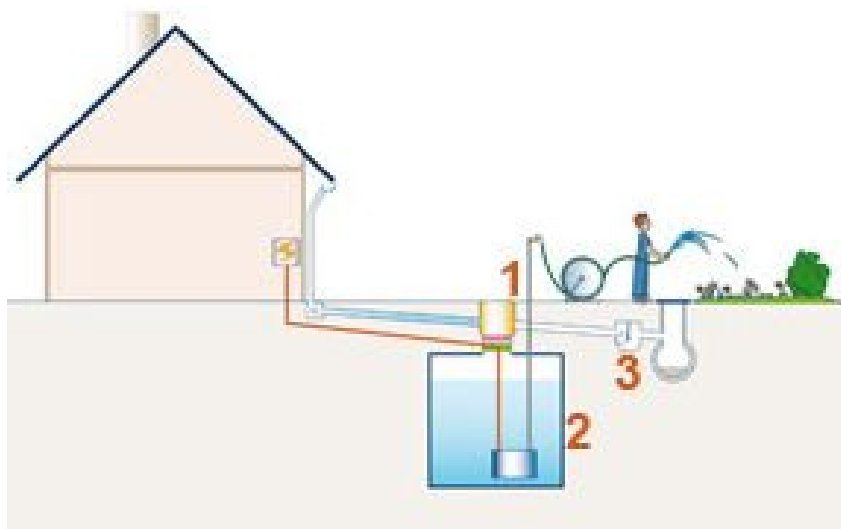


Figure 10 : Schéma de récupération des eaux de pluie (Concept Paysage) avec 1 = filtre, 2=citerne de stockage, 3=clapet anti-retour

Un des points primordiaux dans l'installation de cet ouvrage est le dimensionnement de la cuve. Elle doit permettre de stocker suffisamment d'eau pour irriguer toutes les cultures. Ce dimensionnement peut être calculé de différentes manières. La formule la plus couramment utilisée est la suivante (Guebail 2017) :

$$V = A * P * C * (R_j / 365)$$

avec V=le volume du réservoir nécessaire (L)

A= surface horizontale de la toiture (m<sup>2</sup>)

P= Pluviométrie annuelle moyenne (mm/an)

C=coefficient de ruissellement, équivalent à 0,95 pour les toitures

R<sub>j</sub>=nombre de jours pour lequel la réserve doit couvrir les besoins

Par exemple, un maraîcher urbain qui utilise sa réserve d'eau 1/3 de l'année soit 120 jours (R<sub>j</sub>=120) par an. Il est installé à Angers (P= 709,3) avec une surface de toiture de 100m<sup>2</sup> (A=100), il aura besoin d'une cuve de 22 000 L.

$$V = 100 * 709.3 * 0.95 * (120 / 365)$$

Tableau 1 : Les différents matériaux de cuve de récupération d'eau de pluie (Guebail 2017)

Matériau	Avantages	Inconvénients	Prix pour 10m <sup>3</sup>
Plastique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation facile</li> <li>• Ne nécessite que filtre, gouttière, robinet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée de vie courte (quelques années)</li> </ul>	800-1 500€
Béton	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très bonne durée de vie</li> <li>• Améliore la qualité physico-chimique des eaux stockées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que pour de grandes capacités</li> </ul>	1 500- 3 000€
Métal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée de vie importante</li> <li>• Le plus utilisé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosion</li> </ul>	1 000-2 000€
Bois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité de l'eau inchangée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée de vie et stockage limités</li> <li>• Traitement du bois pour garantir l'étanchéité</li> </ul>	1 000 -2000 €

Le dispositif global peut être optimisé par différents accessoires. Des études ont montré qu'après une période de sécheresse, les surfaces de récupération sont infectées par des polluants atmosphériques (fientes, feuilles, débris...). Ces polluants vont contaminer l'eau de pluie (Guebail 2017). D'autres accessoires comme une pompe pour redistribuer l'eau collectée ou des filtres internes et des appareils UV qui purifient l'eau peuvent être ajoutés au système.

## B) Récupération d'eau sur toits végétalisés

D'autres techniques existent pour récupérer l'eau de pluie sur les bâtiments. Certaines entreprises ont conçu des dispositifs adaptés aux toits végétalisés. C'est par exemple le cas des toitures hydroactives connectées. Dans ce dispositif, les bacs végétalisés, pré-cultivés sont disposés sur des cuves. Ces cuves sont reliées à des capteurs qui calculent les besoins en eau des plantes. Dès que les végétaux ont un besoin en eau, un système leur injecte l'eau stockée dans le substrat. Une application est connectée à ce système. Elle permet au bénéficiaire de gérer lui-même le vidage progressif des cuves en fonction des prévisions météorologiques annoncées. Le réseau de bac a une capacité de rétention de 95L/m<sup>2</sup>. Le coût d'installation de ce système s'élève entre 90 et 120 €/m<sup>2</sup>, auquel il faut ajouter le coût d'entretien (Système innovant pour une gestion optimale des eaux pluviales en toiture - Le Prieuré [sans date]) Une autre entreprise a élaboré un système composé d'un bac et d'une natte mèche qui permet de stocker les eaux de pluie puis de les remonter par capillarité. La figure 11 illustre en détail ce système (ECOVEGETAL 2019).

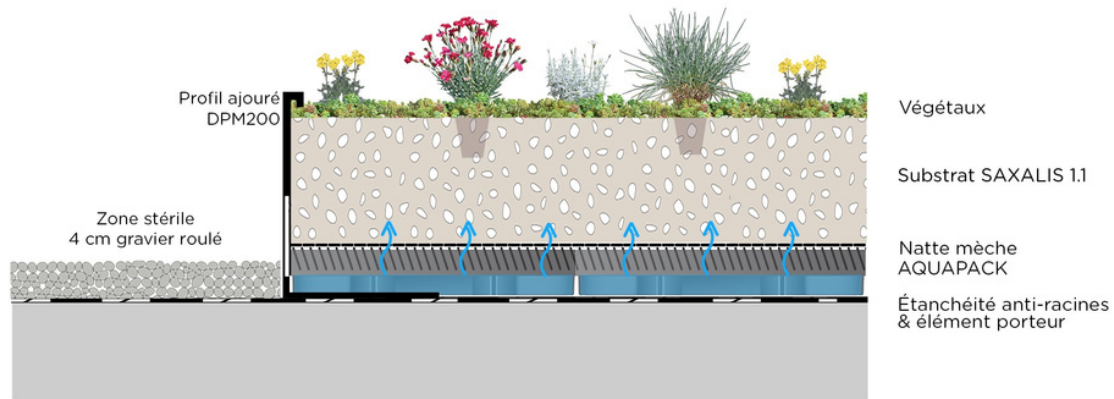
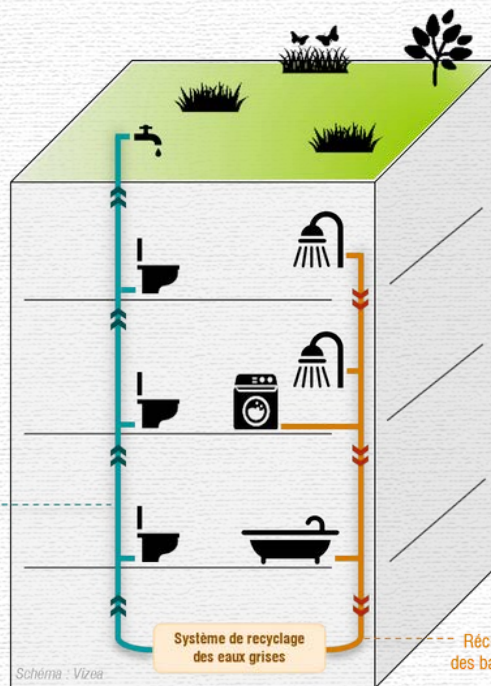


Figure 11 : Système de récupération d'eau sur toiture végétalisée (ECOVEGETAL, 2019)

## c) Utilisation des eaux grises

Le terme « eau grise » désigne toute l'eau provenant des tuyaux de douche, lave-linge, lavabos... Dans ce système, toutes les eaux d'un même bâtiment sont collectées par tuyaux. Des filtres et autres systèmes de traitement comme les UV vont purifier cette eau. Elle est stockée dans un grand réservoir avant d'être utilisée. En 2020, 32 exploitations agricoles françaises qui réutilisent les eaux usées traitées ont été recensées, dont 4 en maraîchage (Franck-Neel 2020).



En France, cette pratique sur maraîchage a encore du mal à se développer. Pourtant, c'est une pratique courante en Espagne, pour les productions sous serre (Franck-Neel 2020). Plusieurs projets de collecte de l'eau grise sont en phase expérimentale. Cependant, le traitement et la réutilisation de ces eaux restent pour le moment très énergivores. Des projets comme le traitement de l'eau via des bioréacteurs, la nanofiltration ou le lagunage sont en cours d'étude (Ait-Mouheb et al. 2023).

Figure 12 : Illustration d'un système de réutilisation des eaux grises dans un bâtiment (Vizea, [sans date])



## D) Qualité de l'eau de pluie

L'eau de pluie est une eau non potable. C'est une eau reconnue pour être légèrement acide (pH 5 à 6) à cause du CO<sub>2</sub> atmosphérique adsorbé par les gouttelettes d'eau (Guebail 2017). C'est une eau douce qui contient très peu de minéraux. Elle contient une faible concentration de sodium, ce qui évite la dégradation des sols. De plus, elle ne va pas causer des troubles physiologiques pour la plante (Deng 2021). D'une manière générale, la qualité de l'eau reflète la qualité de l'air. Elle contient des polluants provenant de l'atmosphère et des surfaces imperméables. La littérature a montré que l'eau de pluie respecte les normes en vigueur. Cependant, il arrive que les taux de zinc, cuivre et/ou cadmium soient dépassés. Ces métaux proviennent de la corrosion des matériaux du toit. Des contrôles de la qualité de l'eau sont donc préconisés. Sur le long terme, ces métaux peuvent gravement endommager les sols (Deng 2021).

## E) Volet réglementaire

### Irrigation avec l'eau de pluie

La réglementation française se précise année après année concernant l'utilisation de l'eau de pluie pour l'irrigation. D'après le décret du 29 août 2023, « l'utilisation des eaux de pluie est possible sans procédure d'autorisation [...] on entend par " eaux de pluie " celles issues des précipitations atmosphériques collectées à l'aval de surfaces inaccessibles aux personnes en dehors des opérations d'entretien et de maintenance. » (Legifrance, 2023). En d'autres termes, il est possible d'utiliser l'eau de pluie des toitures pour irriguer ses cultures. En revanche, aux étapes de conditionnement et à tous les stades de commercialisation, l'eau utilisée doit être potable (art. 144 du règlement sanitaire départemental).

### Récupérateur d'eau de pluie

Selon l'article 641 du Code Civil, l'équipement de récupération de l'eau doit être conforme aux normes en vigueur. Il doit contenir une crapaudine, un système de dérivation, un regard, un dispositif de filtration, un dispositif de stockage étanche, une plaque apparente précisant « eau non potable ». Aussi, il est interdit de raccorder, même temporairement le dispositif avec le réseau d'eau potable. Le propriétaire de l'installation doit vérifier au minimum tous les 6 mois la propreté des équipements. Chaque année, il doit procéder à un nettoyage des filtres et au nettoyage de la cuve de stockage. Tenir à jour un carnet sanitaire dans lequel les interventions d'entretien sont récapitulées est conseillé (Roy 2019).

## Utilisation des eaux grises

En revanche, l'utilisation des eaux usées traitées, qui comprend les eaux grises, est plus réglementée. Même si la réutilisation sûre des eaux usées traitées est autorisée pour l'irrigation agricole depuis le 26 juin 2023, des exigences minimales sont exigées. Une demande d'autorisation est à déposer par le producteur au préfet du département où ces eaux sont produites. Cette demande d'autorisation s'accompagne d'un dossier comportant une lettre de demande, la description détaillée du projet, une évaluation des risques sanitaires et environnementaux, la description des modalités de contrôle et d'entretien mises en place, des informations économiques sur la réalisation du projet... Une fois l'autorisation délivrée, le bénéficiaire de l'autorisation doit établir tous les cinq ans un bilan qui présente les impacts environnementaux du projet ainsi qu'une évaluation économique du projet. Cette réglementation devrait s'assouplir dans les années futures car la France travaille sur la modification des usages de l'eau pour anticiper les besoins de demain (Legifrance, 2023).

## F- Application à l'agriculture urbaine

La ferme de la Renaudière, une ferme maraîchère biologique en permaculture s'étend sur 7 000m<sup>2</sup> et cultive environ 110 variétés. Depuis quelques années, elle a mis en place un système de récupération des eaux pluviales. Pour cela, elle récupère l'eau de deux manières :

- via les gouttières de la maison et de la véranda
- via des drains enterrés placés sur le terrain

L'eau est stockée dans une mare, entièrement bâchée pour limiter les pertes. Au fur et à mesure des années, la ferme a dû repenser le stockage de l'eau pour optimiser son système. Aujourd'hui, l'eau est stockée dans une mare de 90m<sup>3</sup>. Dès que celle-ci est pleine, le trop plein se déverse dans un étang de 600m<sup>2</sup> avec une profondeur de 2 mètres. Cet étang accueille jusqu'à 1 200m<sup>3</sup>. Les deux réservoirs peuvent communiquer entre-eux, dans les deux sens, grâce à un système de pompage. De cette manière, la ferme peut récupérer une grande quantité d'eau lors de grosses périodes de précipitation et peut irriguer ses cultures lors de périodes de sécheresse. Il est à noter que la ferme n'a perçu aucune subvention pour l'aider dans cet investissement. Pour les étangs d'une superficie supérieure à 1 000m<sup>2</sup>, il est nécessaire de demander un permis de construire (Triple performance 2022).

### III- Perspectives

L'utilisation de l'eau de pluie en agriculture urbaine a un réel potentiel. Pourtant, il y a très peu d'études et de données à ce sujet. La plupart des rapports sont sur l'utilisation d'eau de pluie à usage domestique. Une étude a analysé le potentiel de l'agriculture urbaine résidentielle en Australie. Elle a montré que ce système pourrait contribuer à l'autosuffisance alimentaire. Avec la récupération des eaux de pluie sur les bâtiments, le besoin en eau des plantes serait totalement comblé, même en cas de forte sécheresse (Hume, Summers, Cavagnaro 2022). L'utilisation de l'eau de pluie en agriculture urbaine pourrait avoir un réel impact dans les pays développés. Elle a déjà fait ses preuves dans les régions arides et semi-arides. L'utilisation combinée de la récupération d'eau de pluie et de l'agriculture urbaine pourrait être une étape importante dans la durabilité des systèmes. Cela engendrerait la réduction des eaux de ruissellement et des inondations et développerait l'économie locale (Amos et al. 2018).

D'autres sources d'eau comme l'eau de rosée pourraient également être exploitées. Des sociétés travaillent sur des systèmes de récupération de cette eau. Un bac ouvert en forme de V, avec un trou au centre est développé par l'association OPUR (figure 13). La rosée se forme sur les parois en plastique du bac puis va couler jusqu'au trou, où un récipient collecte cette eau. Pour optimiser les rendements de ce système, des travaux ont été menés sur le matériau du bac. Il faut que ce matériau soit peu épais et ait un fort pouvoir radiatif pour créer le maximum de condensation. Jusqu'à 0,7L d'eau par m<sup>2</sup> peuvent être collectés avec ce récupérateur (Moreau 2007).



Figure 13 : Récupérateur de l'eau de rosée

Au-delà de la récupération d'eau, il est important de garder en tête les bonnes pratiques agricoles pour économiser l'eau. Parmi ces pratiques, le choix des variétés plus résistantes au changement climatique, l'adaptation de ses cycles de culture ou l'optimisation de son système d'irrigation peuvent être cités. Le paillage des cultures et l'agriculture de conservation (réduction du travail du sol) sont les pratiques qui diminuent la demande en eau d'irrigation des cultures (Requillart 2020).

L'utilisation de l'eau de pluie en agriculture urbaine est un réel sujet de recherche pour l'avenir. Plus les producteurs expérimenteront ces systèmes, plus il y aura de données pour optimiser cette thématique.

# BIBLIOGRAPHIE

AIT-MOUHEB, Nassim, BOUARFA, Sami, COLLARD, Anne-Laure, GUIGUI, Christelle, LABILLE, Jérôme, LOMBARD-LATUNE, Rémi, MATHIAS, Jean-Denis, MOLLE, Bruno, MOLLE, Pascal, NIVALA, Jaime, PATUREAU, Dominique, RAPAPORT, Alain, ROCHE, Nicolas, SPERANDIO, Mathieu, TOMAS, Séverine et HARMAND, Jérôme, 2023. Les enjeux du Génie des Procédés pour la réutilisation des eaux usées traitées au sein du réseau REUSE d'INRAE – de la nécessité d'une approche pluridisciplinaire et multi-échelles. MATEC Web of Conferences [en ligne]. 2023. Vol. 379. [Consulté le 21 octobre 2023]. DOI 10.1051/mateconf/202337908001. Disponible à l'adresse : <https://amu.hal.science/hal-04099633>

AMOS, Caleb Christian, RAHMAN, Aatur, KARIM, Fazlul et GATHENYA, John Mwangi, 2018. A scoping review of roof harvested rainwater usage in urban agriculture: Australia and Kenya in focus. Journal of Cleaner Production. 20 novembre 2018. Vol. 202, pp. 174-190. DOI 10.1016/j.jclepro.2018.08.108.

BRUINS, H. J., EVENARI, M. et NESSLER, U., 1986. Rainwater-harvesting agriculture for food production in arid zones: the challenge of the African famine. Applied Geography. 1 janvier 1986. Vol. 6, n° 1, pp. 13-32. DOI 10.1016/0143-6228(86)90026-3.

DENG, Yang, 2021. Pollution in rainwater harvesting: A challenge for sustainability and resilience of urban agriculture – ScienceDirect. [en ligne]. novembre 2021. Vol. 2. [Consulté le 12 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666911021000253>

FRANCK-NEEL, Catherine, 2020. Fiche n°10 : Réutilisation des eaux usées traitées, La panorama français. Economie et partage des ressources en eau. Cerema Grand-Est.

GUEBAIL, Abdelkrim, 2017. Approche non conventionnelle (récupération des eaux de pluie des toits des maisons). [en ligne]. PhD Thesis. Université Mohamed Khider-Biskra. [Consulté le 12 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <http://thesis.univ-biskra.dz/3004/>

HATIBU, N. et MAHOO, H., 1999. Rainwater harvesting technologies for agricultural production: A case for Dodoma, Tanzania. Sokoine University of Agriculture, Tanzania.

HUME, I. V., SUMMERS, D. M. et CAVAGNARO, T. R., 2022. Lawn with a side salad: Rainwater harvesting for self-sufficiency through urban agriculture. Sustainable Cities and Society. 1 décembre 2022. Vol. 87, pp. 104249. DOI 10.1016/j.scs.2022.104249.

MOLLARD, Eric et WALTER, Annie, 2008. Agricultures singulières. IRD Editions. Paris.

MOREAU, Sandra, 2007. La récupération de la rosée. Nantes Université.

MOTSI, Kudakwashe E., CHUMA, Edward et MUKAMURI, Billy B., 2004. Rainwater harvesting for sustainable agriculture in communal lands of Zimbabwe. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C. 1 janvier 2004. Vol. 29, n° 15, pp. 1069-1073. DOI 10.1016/j.pce.2004.08.008.

REQUILLART, Louise, 2020. Caractérisation et optimisation de la ressource en eau dans une exploitation maraîchère agroécologique diversifiée. Université Catholique de Louvain.

RIZZO, Davide et ALBERGEL, Jean, [sans date]. Paysages façonnés pour l'eau en terres méditerranéennes sèches. USAH, Université de Montpellier, AgroParisTech, INRAE, Institut Agro Montpellier.

ROOSE, Éric, SABIR, Mohamed et LAOUINA, Abdellah, 2010. Gestion durable des eaux et des sols au Maroc: Valorisation des techniques traditionnelles méditerranéennes. IRD Editions. ISBN 978-2-7099-1683-7.

ROY, Louise, 2019. Adaptation des villes françaises face aux vagues de chaleur et aux sécheresses, la question de la récupération d'eau pluviale. Angers : Agrocampus Ouest.

# SITOGRAPHIE

ITIER, Bernard, 2010. L'aridoculture. [en ligne]. 2010. [Consulté le 15 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.plantes-et-eau.fr/documentation/agronomie-de-l-eau/37-aridoculture/84-l-aridoculture>

LEGIFRANCE, [sans date]. Décret n° 2023-835 du 29 août 2023 relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées - Légifrance. [en ligne]. [Consulté le 12 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048007367>

RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES EN TOITURE - ECOVEGETAL, 2019. [en ligne]. [Consulté le 21 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.ecovegetal.com/toitures-vegetales/retention-des-eaux-pluviales/>

Système innovant pour une gestion optimale des eaux pluviales en toiture - Le Prieuré, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 26 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.vegetalid.fr/solutions-vegetalisation/toiture-hydroactive-connectee/oasis-un-nouveau-concept/systeme-innovant-pour-une-gestion-optimale-des-eaux-pluviales-en-toiture.html>

TRIPLE PERFORMANCE, 2022. [Retour d'expérience] Mise en place d'un système de récupération des eaux pluviales. [en ligne]. 24 novembre 2022. [Consulté le 12 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.pleinchamp.com/actualite/retour-d-experience-mise-en-place-d-un-systeme-de-recuperation-des-eaux-pluviales>