

La Gestion Durable De L'eau

DIAF Amine¹, SEDDINI Abdelali²

¹ Département d'Hydraulique, Faculté de technologie, Université de Tlemcen, Algérie,
e-mail : inlac25@yahoo.fr, Doctorant, Laboratoire EOIE, Chef de centre ONA,

² Département d'Hydraulique, Faculté de technologie, Université de Tlemcen, Algérie,

e-mail: abdelseddini@yahoo.fr, Professeur,

Résumé— La récupération d'eau de pluie, pour d'autres usages, sera dans la future, une alternative quant à la sauvegarde de l'eau potable. Dans ce travail, nous avons montré que l'amélioration du bien-être, de la santé et de la qualité de vie d'une population s'affirme comme un des enjeux d'un développement durable qui est un projet de société. Ce projet permettra de protéger et d'exploiter sainement avec une gestion intégrée les ressources en eau (GIRE) au bénéfice des générations actuelles et futures tout en s'appuyant sur une vision de développement durable où la protection de l'environnement, le progrès social et l'efficacité économique sont indissociables.

Mots clés— La récupération d'eau de pluie, développement durable, gestion intégrée les ressources en eau (GIRE).

I. INTRODUCTION

La croissance de la population, l'amélioration du niveau de vie et la limitation naturelle de l'offre de l'eau augmentent la concurrence pour l'usage de cette ressource. On ne peut plus considérer cette ressource comme un bien libre et l'eau devient alors un bien économique qu'il faut valoriser. Il faut instaurer un outil de répartition de la rareté. La rareté de l'eau peut être résolue de deux manières : par l'augmentation de l'offre et par une intervention sur la demande. Les politiques d'offre visent à l'investissement dans des projets hydrauliques permettant une augmentation de la ressource. Pendant la majeure partie de ce siècle, les responsables politiques ont porté leur attention sur l'aspect de l'offre et c'est seulement pendant ces dernières décennies que l'on a commencé à s'intéresser aux aspects non structureux de la gestion de l'eau. L'eau est un bien précieux qui se fait malheureusement de plus en plus rare, il ne faut pas la gaspiller. Le fait de la récupérer est un acte écologique mais aussi économique. C'est un moyen d'utiliser une ressource naturelle et de soulager l'exploitation des eaux souterraines. La récupération d'eaux de pluie, peut être effectuée dans de nombreux domaines comme l'industrie, l'agriculture ou les collectivités. Dans une région où il tombe par exemple entre 800 et 900 millimètres de pluie dans l'année, pour un toit de 150m², nous pourrions récupérer entre 80 000 et 90 000 litres d'eau de pluie par an [6]. Les équipements de récupération de l'eau de pluie sont les équipements constitués des éléments assurant : les fonctions collecte, traitement, stockage et distribution et de la signalisation adéquate. Plus de 97% des 1,4 milliards de kilomètres cubes d'eau sur terre sont de l'eau de mer, c'est-à-dire de l'eau non-potable. La majeure partie des 3% restants est en permanence fermement retenue dans la glace polaire [2]. Le reste d'eau douce disponible et utilisable ne représente que 0,3% du total des ressources naturelles en eau dans le monde. Vu les problèmes climatiques internationaux et le nombre croissant de périodes de sécheresse dans le monde et notamment au Maghreb (Algérie), le problème de l'eau continuera à augmenter dans les prochaines années [2]. De ce constat, l'élaboration d'une politique de développement durable, soucieuse des limites des ressources hydrauliques, nécessite la mise en place d'une stratégie de gestion intégrée des ressources en eau. La gestion intégrée des ressources en eau est un instrument, à forte composante participative, destiné à garantir un développement

économique soucieux de l'ordre social et de l'environnement, par la récupération des eaux de pluie pour le plus grand bien des générations futures.

II. DEVELOPPEMENT DURABLE



L'amélioration du bien-être, de la santé et de la qualité de vie d'une population s'affirme comme un des enjeux d'un développement durable qui est un projet de société. Ce projet de société permettra de protéger et d'exploiter sainement notre environnement au bénéfice des générations actuelles et futures. Il s'appuie sur une vision de développement durable où la *protection de l'environnement, le progrès social et l'efficacité économique* sont *indissociables*.

A. Définition :

C'est un développement qui répond aux besoins d'aujourd'hui sans remettre en question la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. L'expression « développement durable » a commencé à être largement acceptée à la fin des années 80, appelé aussi **Rapport Brundtland**. C'est un document qui explicite les problèmes sociaux et environnementaux de la planète, et met en évidence le peu de progrès réalisés depuis la conférence de Stockholm [10]. Le rapport préconise un changement profond dans les processus de développement en préconisant la protection de l'environnement, en insistant sur une redistribution équitable des richesses, en proposant de nouvelles approches techniques et scientifiques. Ce rapport est le fruit d'une commission pour l'environnement et le développement sous l'égide de l'ONU pour proposer « un programme global de changement » concernant le concept et aux pratiques de développement montrant qu'il est urgent de repenser nos façons de vivre et de gouverner [10]. Le développement durable peut signifier beaucoup de choses :

- diffuser à tous les citoyens les bénéfices de la croissance économique.
- transformer des zones désaffectées en projets d'habitations urbaines écologiques.

- adopter des processus industriels innovateurs moins énergivores et moins polluants.
- inclure les citoyens et les parties prenantes dans les processus de décision des politiques [11].

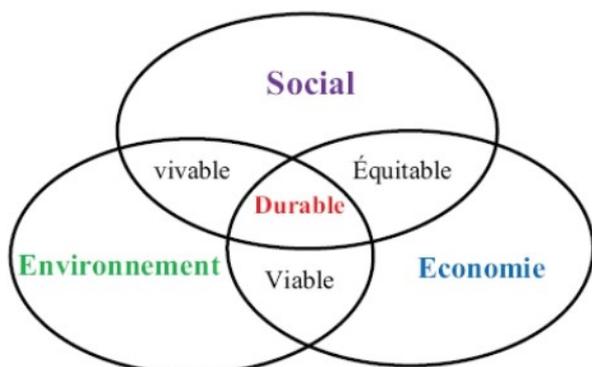


Figure II-1 : les trois piliers du développement durable.
 Source : "Le développement durable ", L'HARMATTAN, France (2008)

B. Objectifs du développement durable :

Le développement durable est synonyme d'intégration. Cela signifie que le développement doit s'opérer d'une manière qui profite au plus grand nombre de domaines possible, au-delà des frontières et même entre les générations. Autrement dit, les décisions seront prises en tenant compte de leurs répercussions potentielles sur la société, l'environnement et l'économie, tout en gardant à l'esprit que les actions auront des effets dans d'autres lieux et dans le futur. Le concept de développement durable ne se limite pas à un pays, une région ou à un continent mais au monde entier [10]. La Commission mondiale pour l'environnement et le développement entendait attirer l'attention du monde sur « la dégradation accélérée de l'environnement et des ressources naturelles, ainsi que ses conséquences sur le développement économique et social ». Cette commission a mis en évidence que la croissance économique n'est pas suffisante en soi : les aspects économiques, sociaux et environnementaux de toute action sont interconnectés. Soit tenir compte d'un seul aspect à la fois débouche sur des erreurs de jugement et entraîne des conséquences « non durables » [10].

Le concept de développement durable amène la pensée des actions en changeant de perspective temporelle : cela veut dire que lorsque un choix est décidé, à partir du court terme il faut tenir compte de l'impact qu'il aura sur le long terme. Par exemple, si la gestion d'une exploitation forestière vise les profits immédiats et conduit à la disparition de cette ressource naturelle, le résultat global est en réalité une perte importante : perte de revenu à long terme, perte de biodiversité, perte de capacité à absorber le dioxyde de carbone, etc [10]. Dans cette perspective, le développement durable dresse le cadre dans lequel s'inscrivent les possibilités de progrès : l'économie est un outil qui aide à atteindre l'objectif global et collectif consistant à améliorer la qualité de vie à l'échelle mondiale [11].

Compte tenu de la faiblesse globale des résultats obtenus par le PNUD (Programme des Nations Unies et Développement) en plus de trente ans, l'ONU a profité du changement de siècle pour lancer une nouvelle dynamique d'aide au développement. 189 pays membres de l'ONU ont ainsi adopté, en septembre 2000 à New York, une déclaration (la déclaration du millénaire) dans laquelle ils prennent des engagements visant le développement durable [11].

Citant quelque objectif et leurs cibles :

Tableau II-1 Objectifs du développement durable :

Objectifs	Cibles
Éliminer l'extrême pauvreté et la faim	-Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population dont le revenu est inférieur à 1 dollar par jour. - Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population qui souffre de la faim.
Assurer l'éducation primaire pour tous	-d'ici à 2015, donner à tous les enfants, garçons et filles, partout dans le monde, les moyens d'achever un cycle complet d'études primaires.
Assurer un développement durable	intégrer le principe de développement durable dans les politiques nationales et inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales. - réduire de moitié d'ici à 2015, le pourcentage de la population privée d'accès durable à l'eau de boisson salubre et à des services d'assainissement de base. - réussir d'ici à 2020, à améliorer sensiblement la vie d'au moins 100 millions d'habitants de bidonvilles.
Réduire de la mortalité des taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans	-réduire de deux tiers, entre 1990 et 2015. Le taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans
Améliorer la santé maternelle	réduire de trois quarts entre 1990 et 2015, le taux de mortalité maternelle.
Combattre le VIH/SIDA la malaria et d'autres maladies	- d'ici à 2015, avoir stoppé la propagation du VIH/SIDA et commence à inverser la tendance actuelle. - d'ici à 2015, avoir maîtrisé la malaria et d'autres maladies graves .et avoir commencée à inverser la tendance actuelle.
Assurer un environnement durable	- intégrer les principes du développement durable dans les politiques nationales et inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales. - réduire de moitié, d'ici à 2015 ,le pourcentage de la population privée d'un accès durable à l'eau de boisson salubre et à des services d'assainissement de base . -réussir, d'ici à 2020, à améliorer sensiblement la vie d'au moins 100 million d'habitants de bidonvilles.

Source : Le développement durable, L'HARMATTAN, 2008, France.

III. LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU

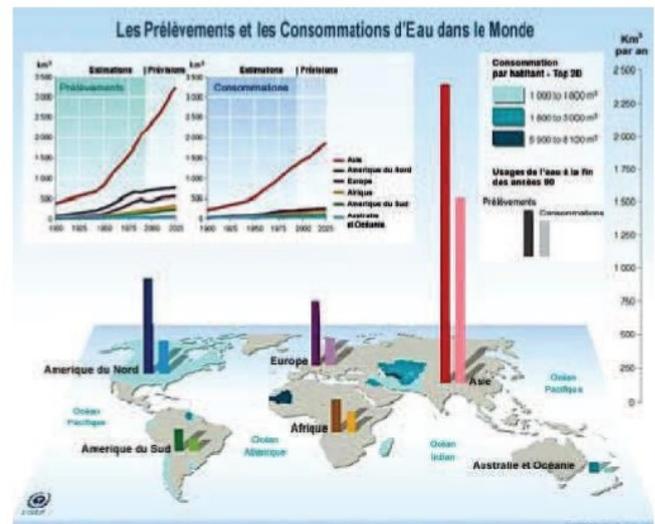


Figure III-1: Source: Igor A Shklomanov, and United Nations Education scientifically and Cultural Organization 1999 word recourse 2000-2001. People and resource Institute (WRI) Washing on DC2000. Paul and Fred Pearce. State of Population 2001, American Association for The Advancement of Berkley.

A. La situation actuelle des ressources en eau :

L'eau tisse naturellement un vaste réseau de connections : elle est liée aux autres ressources naturelles (sol, forêt, biodiversité, etc.) ; les systèmes aquatiques sont interconnectés ; les problèmes environnementaux se répercutent d'un bout à l'autre d'un bassin hydrographique ; différents groupes d'intérêts l'utilisent pour subvenir à leurs besoins.

Elle est à la fois internationale, nationale, régionale et locale, elle occupe des échelles de temps et d'espace variées. Ce réseau complexe ne facilite pas la mise en place de mesures de gestion appropriées.

La croissance démographique, l'urbanisation et les progrès réalisés en termes d'industrialisation qui se combinent pour créer une demande en eau toujours plus importante :

.Les écosystèmes, milieux producteurs et régénérateurs de cette ressource sont menacés, pollués et détruits :

- La population mondiale a triplé au cours du 20ème siècle, ses besoins en eau ont sextuplé.

- 1/6 de la population mondiale n'a pas accès à l'eau potable ; 1/3 n'est pas reliée à des systèmes d'assainissement.

- 7 millions de personnes meurent chaque année de maladies transmises par l'eau.

- Les surfaces irriguées ont quintuplé durant le siècle passé et 70-80% de l'eau exploitée mondialement l'est dans le secteur agricole.

- Dans les pays en voie de développement, 70% des eaux usées sont déversées sans aucun traitement dans les cours d'eaux.

- 50% des zones humides ont disparu durant le 20ème siècle.

- 1/3 des bassins versants ont perdu jusqu'à 75% de leur surface forestière d'origine.

La planète compte plus de 47000 grands barrages [4].

Les prélèvements et les consommations d'eau dans le monde augmentera et atteindra le taux de 150% en l'an 2020 (Figure III-1)

B. Pourquoi la GIRE?

L'eau est vitale à la survie, à la santé et à la dignité humaines et elle est une ressource fondamentale au développement humain. Les ressources en eau douce du monde sont sous pression croissante, déjà de nombreuses personnes manquent encore d'accès adéquat à L'approvisionnement en eau pour leurs besoins de base. La croissance de la population, une activité économique en plein essor et des niveaux de vie améliorés mènent à une concurrence accrue et à des conflits pour une ressource en eau douce limitée.

Voici quelques raisons pour lesquelles beaucoup de gens pensent que le monde fait face à une crise imminente de l'eau : [1]

- Les ressources en eau sont sous la pression croissante de la croissance démographique, de l'activité économique et de la concurrence grandissante pour l'eau entre les différents utilisateurs.

- Les extractions d'eau ont augmenté à un rythme deux fois plus rapide que celui de la croissance de la population et actuellement un tiers de la population du monde vit dans des pays qui éprouvent un stress allant de moyen et élevé de l'eau.

- La pollution augmente davantage la pénurie de l'eau en réduisant l'utilité de l'eau en aval.

- Des imperfections dans la gestion de l'eau, une concentration sur la mise en valeur de nouvelles sources plutôt que de mieux gérer celles qui existent, et des approches sectorielles de gestion de l'eau du sommet à la base aboutissent en une mise en valeur et une gestion non coordonnés de la ressource.

- Une plus grande mise en valeur signifie de plus grands impacts sur l'environnement.

- Les préoccupations actuelles relatives à la variabilité du climat et au changement climatique exigent une gestion améliorée des ressources en eau pour faire face à des inondations et à des sécheresses plus intenses.

La gestion intégrée des ressources en eau est donc définie comme un processus qui favorise le développement et la gestion coordonnés de l'eau, des terres et des ressources connexes, en vue de maximiser, de manière équitable, le bien-être économique et social en résultant, sans pour autant compromettre la pérennité d'écosystèmes vitaux [1] .

C. Les objectifs de la GIRE :

Les objectifs s'est d'atténuer les impacts des catastrophes naturelles, de fournir de l'eau pour des usages productifs (agriculture, industrie, énergie, transport, tourisme, pêche, etc.) Ainsi que pour des usages sociaux (santé et services domestiques) et de protéger l'environnement.

La gestion de l'eau a, dans de nombreuses régions du monde, toujours constitué un problème important en raison de la variabilité et de l'incertitude naturelles du climat. Une aggravation des problèmes est probable en raison du changement climatique. Le changement climatique entraînera, dans certains bassins, une diminution des précipitations et du débit des fleuves, alors qu'il provoquera une augmentation de la fréquence et de la force des inondations dans d'autres. Ces changements seront exacerbés par d'autres variations, telles que la croissance démographique et économique, l'urbanisation et l'augmentation de la demande de produits alimentaires qui accroissent les besoins en eau et dégradent les cours d'eau et aquifères des bassins déjà confrontés à une pénurie d'eau [8]. Trois objectifs à retenir :

- Préserver durablement la ressource en eau.
- Fournir de l'eau pour des usages productifs ainsi que pour des usages sociaux.
- Protéger l'environnement.

L'objectif est d'atteindre un équilibre entre l'utilisation de l'eau en tant que fondement pour la subsistance d'une population mondiale en plein essor, et sa protection et sa conservation en vue de garantir la pérennité de ses fonctions et caractéristiques [8].

IV. LA RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE



A. La récupération d'eau de pluie au regard du développement durable :

Au regard de la mise en application des principes de développement durable, l'accès à l'eau est avant tout un droit, même pour les plus démunis [9].

L'Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD décidés en 2000) vise à réduire de moitié d'ici à 2015 le pourcentage de la population mondiale qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable et à des services d'assainissement de base. Ces objectifs très ambitieux prévoient la desserte de 1,6 milliard de personnes en eau potable et de 2,2 milliards en assainissement d'ici 2015 [9].

En ce sens les acteurs de coopération décentralisée peuvent exploiter le dispositif de récupération des eaux de pluies comme une solution complémentaire et alternative favorisant l'accès à l'eau pour les plus démunis. L'amélioration de l'accès à une eau de qualité pour les populations du Sud s'appuie en premier lieu sur la prise en compte des besoins différenciés et des attentes des populations qui en seraient bénéficiaires [9].

A.1. Sous l'angle économique

La prise de conscience que l'eau « don du ciel » a un coût, celui des services associés et de son accessibilité, et que la gestion de sa disponibilité de son adduction, de sa qualité et de son traitement sont parties intégrantes de l'analyse économique de l'accès à la ressource. D'un point de vue économique, la récupération d'eau de pluie est assez coûteuse, et les retours sur investissement peuvent être longs. Mais dans des régions où l'eau est rare et difficile à acheminer, elle est aussi très chère et le recours à l'eau de pluie peut alors se justifier et être envisagé comme une solution possible d'accès à l'eau [3].

A.2. Sous l'angle environnemental

La diminution de la pression sur les ressources superficielles ou les nappes souterraines contribue à une gestion globale et durable de la ressource. En ce sens tous les apports alternatifs à l'adduction en eau à partir de forages ou d'autres formes de prélèvements dans la ressource superficielle ou souterraine contribuent à la préservation quantitative de la ressource. La récupération des eaux de pluies, et ses technologies développées dans les villes occidentales, constituent un apport en eau complémentaire pour les usagers du « Nord » qui offre l'avantage de ne pas prélever dans les ressources en eau douce. Elle connaît de ce fait un intérêt très actuel au titre des ressources alternatives complémentaires [3].

A.3. Sous l'angle social et culturel

L'approche sanitaire est privilégiée dans l'analyse des enjeux sociaux et culturels. Le temps et les techniques de stockage impactent la qualité de l'eau de pluie consommée, ce qui nécessite des procédures et des techniques appropriées pour gérer la qualité de l'eau dans des normes et standards internationaux (normes OMS à minima pour les qualités de potabilité pour les eaux de boisson). L'acceptation de nouvelles techniques alternatives par les populations nécessite également de mobiliser des efforts spécifiques de la part des autorités locales pour d'une part sensibiliser sur les bonnes pratiques sanitaires et d'hygiène, et pour d'autre part faciliter l'appropriation de nouvelles techniques ne relevant pas directement de pratiques locales habituelles. Quelle que soit la solution technique envisagée, se pose la question de son efficacité et de sa durabilité, pour la fourniture d'un service pérenne et à un coût acceptable par les utilisateurs. La récupération d'eau de pluie au niveau familial est-elle plus facile à mettre en oeuvre que des techniques et infrastructures plus complexes (techniques d'extraction et de purification des eaux polluées, par exemple), nécessitant une gestion et une maintenance plus contraignantes et difficiles ? [5].

B. Composantes du système de récupération d'eau de pluie

Tout système de récupération de l'eau de pluie est composé de ces trois éléments de base : [7]

- une surface de captage (toiture, la plupart du temps).
- un système d'acheminement de l'eau qui la transporte jusqu'au réservoir de stockage (gouttières).
- un réservoir de stockage pour stocker l'eau jusqu'à son utilisation.

La collecte se fait ensuite par un robinet ou en plongeant un récipient dans le réservoir. D'autres éléments peuvent ensuite être ajoutés à ce dispositif, notamment un système de distribution par robinet, évitant de souiller l'eau en y plongeant des récipients.

Un système de déviation des premières pluies peut également être ajouté afin d'éviter que les premières eaux de lessivage des toitures, souvent chargées de débris organiques, atteignent le réservoir. Un système d'évacuation du trop plein évite aussi que de l'eau stagne en surface du réservoir. Des filtres peuvent aussi compléter le dispositif. Fabriqués avec du tissu de moustiquaire et placés au niveau des gouttières et ou du réservoir, ils permettent de retenir certaines particules en suspension dans l'eau. Il existe des filtres très fins et beaucoup plus sophistiqués, capables de retenir les organismes pathogènes comme les bactéries.

Dans certains cas d'installation, le réservoir peut être un équipement sophistiqué avec :

- un système de régulation, comportant un indicateur de niveau,
- un relais eau de ville, avec une disconnexion physique pour éviter l'intrusion d'eau de pluie dans le réseau d'eau potable,
- un trop plein vers le milieu naturel ou le réseau d'évacuation,
- un clapet anti-retour pour éviter l'intrusion de petits rongeurs.

Enfin, le réservoir comporte généralement un système de redistribution de l'eau avec : [7]

- pompes et supprimeurs pour la mise en pression de l'eau,
- réseau de canalisations,
- signalisation (réseau peint d'une autre couleur) ou panneaux (eau froide, non potable),
- robinets spéciaux.
- Certains systèmes comprennent une filtration en aval du réservoir :
- crépine au niveau de la prise d'eau pour une filtration très grossière,
- ou filtration très fine (1 µm) pour une eau de très haute qualité.

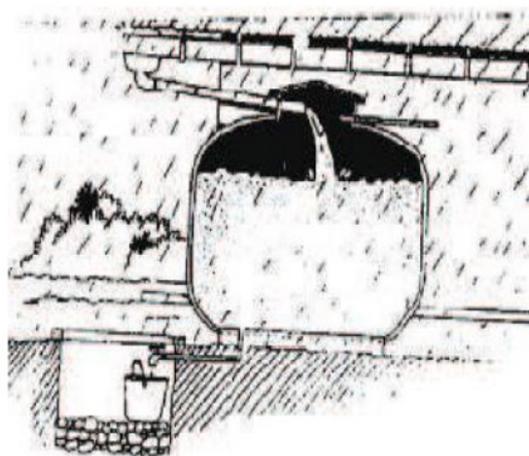


Figure IV- 1 : Jarres citrouille (Sri Lanka)
Source : CARITAS Kaolack (Gilbert Sene)



Figure IV-2: Réservoir CARITAS,
(îles du delta du Saloum, Sénégal)
Source : DTU, Warwick University



Figure IV-3 : Cisternes familiales, Abomey, Bénin Source : PS Eau



Figure IV-4 : Réservoir Unicef. Source : PS Eau

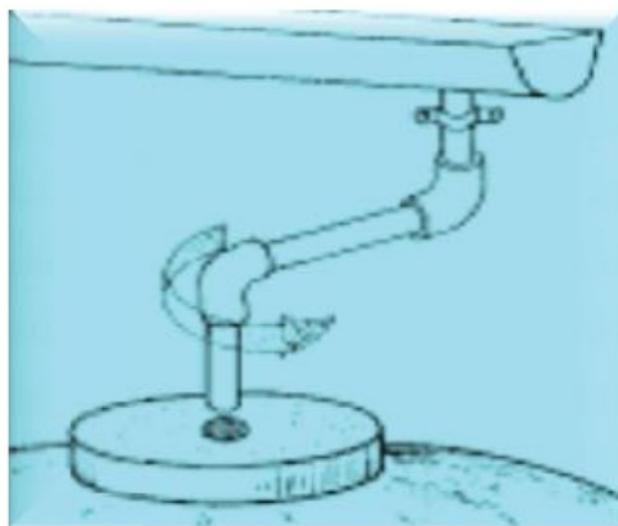


Figure IV-5 : Système de déviation des premières pluies (Brésil)
Source : DTU, Warwick University

A. Les systèmes de filtration et purification de l'eau.

L'usage de filtres permet de retenir davantage de matériaux hors du réservoir et évite aussi l'entrée d'insectes ou de petits animaux. Des couvercles sont également installés sur les réservoirs. Cependant, tous les dispositifs de récupération d'eau de pluie ne sont pas équipés de ces éléments, parfois coûteux et/ou difficile d'accès, pour les plus pauvres [7].



Figure IV-6 : Filtre brésilien Source : DSDS, NBC, 2006



Figure IV-7 : Filtration rudimentaire Source : DSDS, NBC, 2006

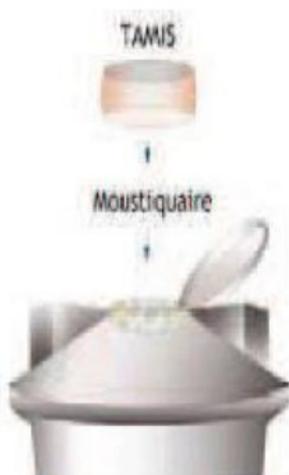


Figure IV-8 : Système de filtration amélioré Source : proposé et testé par la DSDS

B. Comment fonctionne une installation d'eau de pluie ?

Le principe de la récupération d'eau de pluie permet de réduire les consommations d'eau potable lorsqu'elles ne sont pas nécessaires préservant ainsi la ressource en eau. Ce système de rétention d'eau permet de résoudre les problèmes liés aux eaux de ruissellement (inondations, surdimensionnement du réseau de collecte...), tout en gagnant en autonomie et en économies.

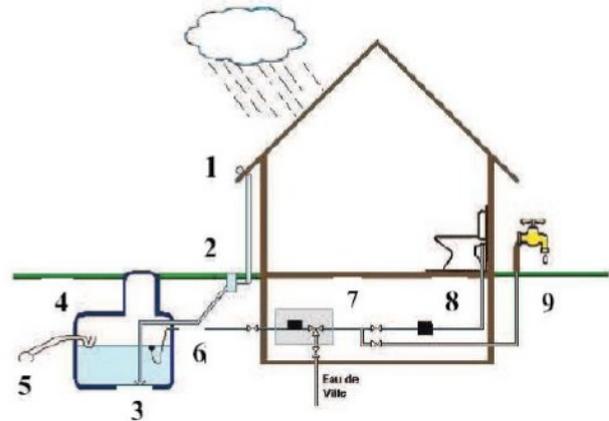


Figure IV-9 : Schéma d'installation type d'un système de récupération d'eau de pluie Source : la Direction Générale de la sante France

- Crapaudine pour stopper les feuilles avant l'entrée dans la gouttière.
- Système de filtration (< 80 microns).
- Entrée en cuve « eau tranquille ».
- Cuve de stockage eau de pluie (3 à 6 m3).
- Trop plein vers réseau d'évacuation eau pluviale ou puisard avec clapet anti retour et grille anti-rongeurs.
- Prise d'eau avec une crépine flottante.
- Groupe avec pompe, disconnecteur et vanne 3 voies raccordées au réseau d'eau de ville (le passage se fait quand le niveau d'eau est trop bas dans la cuve grâce à un détecteur de niveau permettant ainsi une alimentation continue)
- Système de filtration (< 5 microns)
- Réseau d'eau récupérée spécifique (arrosage du jardin et WC).

V. CONCLUSION

La récupération d'eau de pluie doit s'inscrire dans une démarche plus globale de mise en place de services de l'eau et d'assainissement, intégrant les aspects qualité de l'eau et santé publique. Une démarche qui pourrait se construire en lien avec les réflexions actuelles sur le développement urbain des villes : comment garantir un accès à une eau de qualité (et à l'assainissement) aux populations urbaines, dans un contexte où la pression sur la ressource et les inégalités sociales sont de plus en plus fortes ? Le changement climatique, phénomène avéré, génère des incertitudes sur la disponibilité et la durabilité des ressources hydriques. Pour anticiper les effets du changement climatique et tenter d'être moins vulnérable à ses impacts négatifs (sécheresses...), la récupération d'eau de pluie peut être une solution possible, parmi d'autres. La prise en compte des différents usages et besoins en eau doit permettre d'envisager la récupération d'eau de pluie comme un élément d'une stratégie plus large de gestion intégrée de la ressource en eau : comment optimiser les différentes ressources en eau en fonction de leur disponibilité et des différents usages ?

A quel moment recourir à l'eau de pluie ? Pour quels usages ? Intégrée dans une démarche de développement durable, la récupération d'eau de pluie est une ressource en eau complémentaire possible, permettant de réaliser des économies d'eau potable.

VI. BIBLIOGRAPHIES

[1] : **ACDI.2005** l'Agence Canadienne pour le Développement International, "**Plans De Gestion Intégrée Des Ressources En Eau**", Ce document est publié avec le soutien de l'Agence Canadienne pour le Développement International, dans cadre de l'Initiative Canadienne (PAWD), Programme pour le Développement de l'Eau en Afrique, Canada, (2005).

[2] : **Aquality.2010** Article de "**Récupération d'eau de pluie**" , Société Aquality, France, www.aquality.fr .

[3] : **Arehn.2000** Thorez.J.P.Arehn "**Redécouvrir les usages de l'eau de pluie**", France Rouen ,(2000) .

[4] : **Brüschweiler .2003** Brüschweiler Sabine "**Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) – La voie du développement durable**" , Länggasse 853052 Zollikofen ,France,(2003).

[5] : **Cabrit-Leclerc.2005** Cabrit-Leclerc Sandrine, "**L'eau à la maison, terre vivante**", (2005).

[6] : **Changimmo.2003** Article "**La Recuperation De L'eau De Pluie**", www.changimmo.com, (2003).

[7] : **Corbel et Asconit.2009** Bernard Corbel et Asconit Véronique Pascal "**Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les pays en développement**" (2009).

[8] : **Jennifer et Katerere,2006** Jennifer C et Mohamed-Katerere ,"**A l'Avenir de l'Environnement en Afrique** ", édition par Programme des Nations Unies pour l'environnement(PNUE), Nairobi, Kenya,(2006).

[9] : **Orszàgh.2000** Josph Orszàgh, "**Pluvalor & Traiselect : Introduction à la gestion écologique de l'eau dans la maison**", Trophie Environnement, Dinnsheim, 2000 Clos des Tuileries, 11 – B-7000 MONS, Belgique, (2000).

[10] : **Tracey et Baley .2008** Tracey Strange ,Anne Baley "**Le développement durable**", LES ÉDITIONS DE L'OCDE, France, (2008).

[11] : **Van Duysen et Jumel.2008** Jean-Claude Van Duysen et Stephanie Jumel , "**Le développement durable** ", L'HARMATTAN, France , (2008).