مجلة العلوم الإنسانية — المجلد 34-عدد 1 -جوان 2023، ص.ص.333 - 342

المحافظة على مخزون الماء عن طريق تجميع واستعمال مياه الامطار:

دراسة حالة المرافق (التجهيزات) العمومية وخاصة التعليمية منها

Preserving water reserves by collecting and using rainwater:

Study of the state of public equipment, especially educational ones

تاريخ الاستلام: 2022/12/15؛ **تاريخ القبول:** 2023/02/05

[1] * حنافي عبد الحكيم
[2] شيرو ياسين
[3] علقمة جمال

1،2: جامعة حاج لخضر باتنة 1، الجزائر.
3: جامعة 8 ماي 1945، قالمة، الجزائر.

ملخص

مع تزايد عدد سكان العالم، فقد وصل حسب آخر الاحصائيات الى 08 مليار نسمة [1] وعليه تفاقم ظاهرة التغيير المناخي والاحتباس الحراري [2] وكذا ارتفاع درجات الحرارة أدى الى تراجع منسوب المياه الصالحة للشرب والري في نفس الوقت مما يزيد مشكلة شح المياه ويهدد بنشوب حروب مستقبلا [3].

الجدير بنا كأكاديميين التفكير جديا في حلول عملية ومناسبة لمنطقتنا ومدننا وفي إطار امكانياتنا الفكرية، العلمية، التكنلوجية، بمعنى إيجاد حلول عملية، قابلة للتجسيد والتحقيق على المدى القريب، المتوسط والبعيد.

هذا المقال يعد خلاصة بحث مطول عن حلول عملية (opérationnels) وتطبيقها على مستوى المرافق العمومية وخاصة المرافق المدرسية (التعليمية) منها حتى نساهم في تجميع واستغلال مياه الامطار هذا من جهة وزرع ثقافة عامة في هذا الصدد وسلوك يتوارث من جيل الى جيل.

بالنسبة للحلول المقترحة فهي تعد عملية (opérationnels) ومحلية مائة بالمئة وناجحة في كل انحاء العالم والدول المتطورة منه.

الكلمات المفتاحية: تجميع مياه الامطار؛ تجهيزات عمومية؛ محافظة على الماء؛ ندرة المياه؛ حلول لإهدار المياه.

Abstract

Enter With the increase in world population; it has reached, according to the latest statistics, 08 billion people [1]. And therefore the phenomenon of climate change and global warming has worsened [2], as well as the rise in temperatures, which has led to a drop in the level of drinking water and irrigation water at the same time, which aggravates the problem of water scarcity and threatens to spread future wars [3].

It is important for us, as intellectuals, to think seriously about practical and appropriate solutions for our region and our cities and within the framework of our intellectual, scientific and technological capacities, in the sense of finding practical solutions that can be embodied and carried out in the short, medium and long term.

This article is the conclusion of a long research on practical (operational) solutions and their application at the level of public equipment, in particular schools (educational), so that we can contribute to the collection and exploitation of rainwater, on the one hand, and restore a general culture to our children.

Keywords: rainwater harvesting; public equipment; water preservation; Water shortage; Practical solutions.

Résumé

Avec l'augmentation de la population mondiale, elle a atteint, selon les dernières statistiques, 08 milliards de personnes [1], et donc le phénomène de changement climatique et de réchauffement climatique s'est aggravé [2], ainsi que la hausse des températures, qui a conduit à une baisse du niveau de l'eau potable et de l'eau d'irrigation en même temps, ce qui aggrave le problème de la rareté de l'eau et menace de propager les guerres futures [3]

Il est important pour nous, en tant que intellectuels de réfléchir sérieusement à des solutions pratiques et appropriées pour notre région et nos villes et dans le cadre de nos capacités intellectuelles, scientifiques et technologiques, dans le sens de trouver des solutions pratiques qui peuvent être incarnées et réalisées dans le court, moyen et long terme.

Cet article est la conclusion d'une longue recherche sur les solutions pratiques (opérationnelles) et leur application au niveau des équipements publics, notamment scolaires (éducatifs), afin que l'on puisse contribuer à la collecte et à l'exploitation des eaux pluviales d'une part, et restaurer une culture générale à nos enfants.

Mots clés: récolte des eaux pluviales ; les équipements publics ; préservation de l'eau ; La pénurie d'eau ; Solutions pratiques.

*Corresponding author: abdelhakim.hanafi@univ-batna.dz

© جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1، الجزائر 2023.

I - مقدمة

لا يختلف اثنان ان الماء هو الحياة ومن هذا فعدة أسباب دفعتنا للتفكير مليا في مضمون هذا البحث وهو شح المياه الصالحة للشرب وتدني منسوب السدود السنوات القليلة الماضية مما يستدعي منا تكاتف الجهود لإيجاد حلول: عملية، تطبيقية، قابلة للتحقيق وللتجسيد الميداني حسب معطياتنا وقدراتنا المتوفرة.

سنتطرق الى أصناف استهلاك المياه بالجزائر سوى على مستوى المسكن أو المدينة بصفة عامة وعناصر تزويد المواطن به مع كيفية المحافظة على مخزون هذا العنصر الحيوي من الاسراف في الاستهلاك المفرط.

كذلك نتطرق الى دراسة الواقع اليومي في كل ما يتعلق بعملية: التنقيب، التخزين، التزويد، الايصال للمواطن وإعادة تدويره ... الخ.

كما سنبحث عن طرق حديثة، متطورة وقابلة للتطبيق على المدى القريب، في المحافظة على مخزون المياه الجوفية، مع دراسة تحليلية ونقدية ومدى صلاحية كل طريقة وعملية مع واقنا المعاش وامكانياتنا المتاحة.

بمعنى إيجاد مصادر جديدة للمياه ومتاحة بدل الاخذ من المياه الجوفية والسدود للاستعمالات اليومية للمواطن.

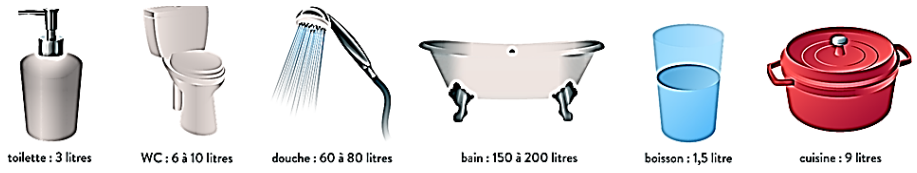
I.1- الإشكـــــــــــالـيـة

نود اختصار إشكالية هذا المقال في امر ملاحظ من طرف العامة قبل المختصين وهو متمثل في الطلب المتزايد على المياه سوى مياه الشروب، السقي، الري، التنظيف وكذا مختلف الاستعمالات الاخرى... الخ) وعلى كل المستويات سوى استعمال فردي او جماعي من طرف المجتمع، وفي نفس الوقت ندرة وشح هذا المورد الحيوي على الصعيد الجوفي او مخزون السدود. إضافة على اهداره والاسراف في استهلاكه أحيانا أخرى، مع غياب ثقافة المحافظة على المياه من طرف المجتمع والتمادي في استهلاكه.

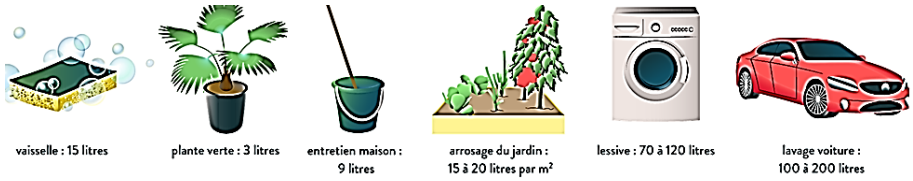
II- مختلف طرق استعمال المياه:

حيث يتنوع استعمال واستهلاك المياه وهاته أشهرها وأكثرها [4]:

- الاستعمال اليومي: شرب، تنظيف، غسيل ...الخ واستعمالات صحية أخرى.
- سقي المساحات الخضراء.
- نظافة المحيط العمراني.
- نظافة ارصفة، أرضية وطرقات المحيط العمراني.
- وكذا استعمالات أخرى. انظر الصورة رقم:



صورة رقم: مختلف أنماط استهلاك المياه للفرد الواحد خلال 24 ساعة: طبخ 9لتر، شرب: 1.5لتر، استحمام: 150 الى 200 لتر، حمام مرش: 60الى 80 لتر، مرحاض: 6 الى 10 لتر ... الخ. [4]



صورة رقم: مختلف أنماط استهلاك المياه للفرد الواحد خلال 24 ساعة: غسل اواني15لتر، سقي زرع منزلي: 3لتر، تنظيف الارضية: 9 لتر، سقي الحديقة: 15الى 20 لتر، غسل ثياب: 70الى 120 لتر ... الخ. [4]

وعليه، فالنسب المئوية حسب الموقع المشار اليه مع الصورة رقم: فإن استهلاك المياه على مستوى المسكن تتوزع كما يلي: استحمام 39%، حمام 20%، غسل ثياب 12%، غسل اواني: 10%، طهي 6%، الشروب 1%، سقي حديقة 6% ... الخ بمجموع:94% وباقي 6 % مختلف استعمالات. انظر الصورة رقم:

صورة رقم: تمثل مختلف الاستهلاك الفرد لعنصر المياه على مستوى المسكن كلا بنسبته. [5]

بعد دراسة وتحليل متطلبات استعمال واستهلاك المياه نجد ان الدولة ممثلة في المصالح المعنية بالتزويد بالمياه لا يمكنها تحقيقه للمواطن بالكميات المطلوبة باستمرار وعلى طول السنة حيث نجدها تتطلب وتحتم عليها كميات هائلة من المياه الصالحة، وفي نفس الوقت كما تم ابرازه آنفا شح الامطار وندرة المياه وكذلك مبادئ التنمية المستدامة تفرض علينا الاقتصاد في استهلاك المياه وفي جميع المجالات.

ومن ثمة البحث عن مصادر مختلفة جديدة لعنصر الماء يعد حتمية يجب التعجيل في البحث فيها وكل تأخير يكلفنا إهدار كميات إضافية من المخزون الحالي.

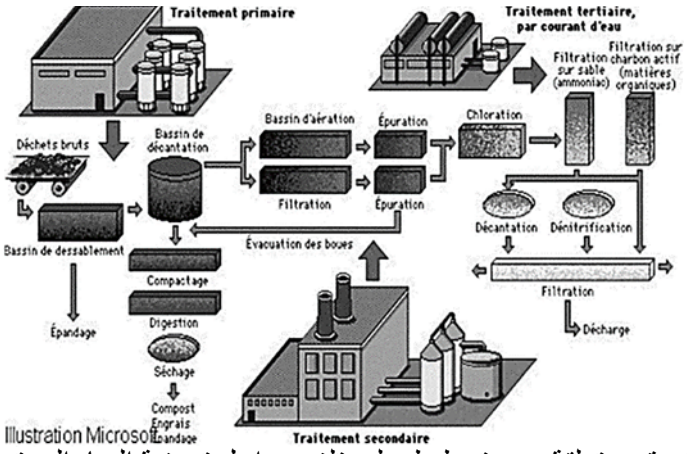
III- دراسة تحليل و مناقشة الحلول المتناولة للمحافظة على المياه عبر العالم

III.1-إعادة تدوير (تصفية + تنظيف) المياه المستعملة :

يعد هذا الحل من الحلول البدائية والأولى التي لجأت اليها العديد من الدول ومن بينها الجزائر وهي عملية وطريقة استراتيجية للمحافظة والاقتصاد على الماء. [6]

حيث السلطات في كل الدول تستغل المياه الجوفية والصالحة للشروب لعميلة الري والسقي، وتدفع بالمجتمع لاستهلاك المياه المستعملة بعد إعادة تدويرها (تصفيتها + تنظيفها) لكل الاعمال المنزلية: تنظيف، غسيل ... الخ ومياه الشروب يقوم كل فرد بشرائها من المتاجر كلا حسب استهلاكه اليومي. [7]

الصورة رقم: متعلقة بمحطة تصفية المياه المستعملة، الجزائر العاصمة [8]



الصورة رقم: متعلقة رسم تخطيطي لمختلف مراحل تصفية المياه المستعملة. [9]

III . 1 . 1 - سلبيات إعادة تدوير المياه المستعملة :

بعد دراسة وتحليل لمختلف محطات التصفية وجدنا من المشاكل الرئيسية التي تواجهها الجزائر هي افتقار جل بلديات الوطن على محطات تصفية المياه المستعملة. فحسب ديوان الوطني للتطهير 160 محطة تصفية للمياه المستعملة موزعة على 44 ولاية ،21 محطة تستعمل للري.

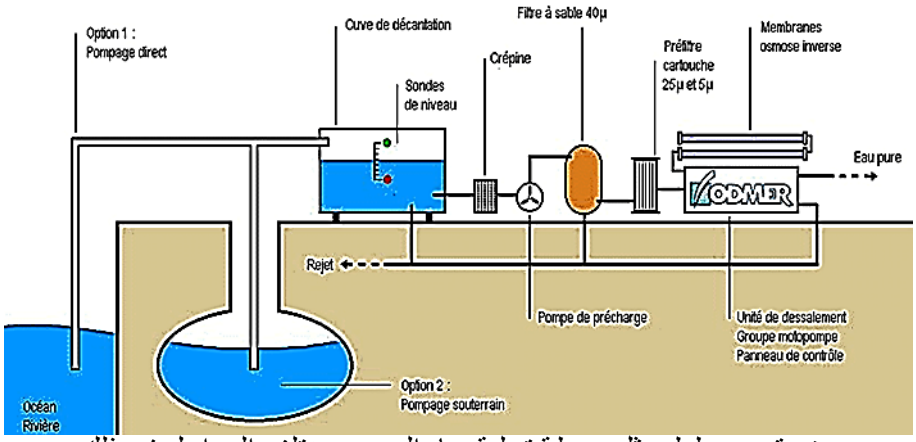
مع العلم ان التقسيم الإداري للجزائر هو 1541 بلدية، حسب المرسوم رقم: 19-12 المؤرخ في: 11 ديسمبر 2019، المتعلق بالتنظيم الإقليمي، يقسم البلاد إلى 58 ولاية، و44 ولاية منتدبة و1541 بلدية.

وعليه نستنبط ان عدد محطات التصفية لا تغطي كل التراب الوطني. إضافة على اقتصار المحطات الموجودة على تنظيف المياه وعدم استغلالها مرة ثانية سوى 21 محطة منها تستغل في عملية الري.

كما ننوه، انه وفي حالة التفكير في استغلال المياه المستعملة فان المصالح المعنية تجد نفسها مجبرة على ربط المحطات بشبكة مياه الشروب وفي هاته الحالة لابد من اخطار افراد المجتمع بطبيعة المياه المزودين بها حتى لا تستعمل كماء شروب.

III . 2 - تحلية مياه البحر

التحقت الجزائر منذ عقود من السنين بالدول المتبنية لهذا الحل حيث تم الاعتماد عليه بعد وقوع ندرة المياه في بعض الولايات الساحلية من الوطن وتم اللجوء لهاته العملية لتوفير المياه للمواطن وبالكمية المطلوبة له. [11]



صورة رقم: مخطط يمثل محطة تحلية مياه البحر ومختلف المراحل في ذلك [12].

III . 2. 1 - سلبيات تحلية مياه البحر

من سلبيات هاته العملية انها توفر كميات المياه اللزمة للمدن الساحلية والقريبة من ذلك، اما المدن الوسطى والبعيدة عن البحر لا يمكن بأي حال من الأحوال الاستفادة من وحدات تحلية مياه البحر.

III . 3 -الاقتصاد في عملية التزويد بالمياه

مع نقص المياه وتراجع منسوب السدود على المستوى الوطني تم الاعتماد على هاته الطريقة للمحافظة على كمية المياه الموجودة وتوزيعها على فترة أطول، هذا من جهة وتعويد افراد المجتمع على المحافظة على الماء واستعمال كمية يومية قليلة والحرص عليها في جميع استعمالاته مهما كانت: غسيل، تنظيف، سقي، ري ... الخ

صورة رقم: تدخل مصالح الدولة لتزويد المناطق المتضررة من نقص المياه [13].

III . 3 .1- سلبيات الاقتصاد في عملية التزويد بالمياه

لا يختلف عاقلان في دور الماء في المحافظة على صحة الانسان، وعليه فهاته العملية ترهق المواطن خاصة انه مستعد لدفع فاتورة استهلاكه للمياه بدون تردد، إضافة للحاجة الماسة للمياه كعنصر حيوي والفرد بحاجة اليه لكافة متطلبات حياته اليومية من نظافة، شرب ... الخ.

وعليه؛ فتقليص كمية الماء اللازمة للفرد كحل مؤقت ولفترة وجيزة ويتم تدارك الوضع عاجلا فلا ضرر، اما يدوم لمدة طويلة فهذا غير مناسب سوى للمواطن أو البيئة

على حد سواء، مما يؤدي الى انتشار الامراض والأوبئة لقلة النظافة واستهلاك ماء الشروب. [14]

III . 4 - تجميع مياه الامطار، تخزينها وإعادة استعمالها

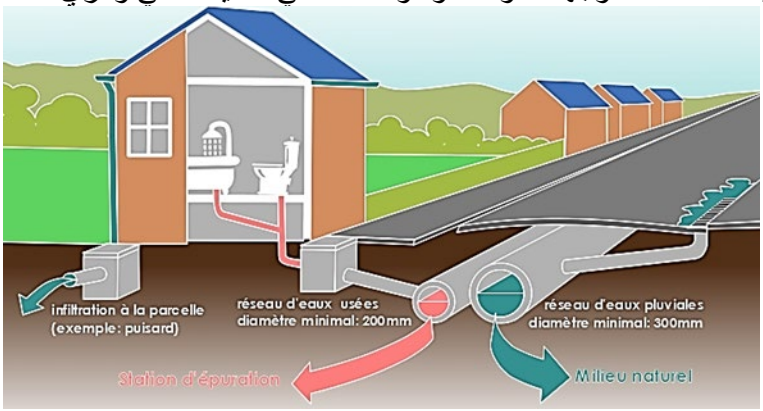
هناك عدة طرق للقيام بهاته العملية، فقد لجأت اليها الدول المتقدمة والمتطورة وحتى العربية، لما لهاته الطريقة من حل لأزمة ندرة المياه والمحافظة على المخزون المتوفر.

III . 4 . 1 - الطريقة الأولى: تجميع مياه الامطار على مستوى الطرقات والشوارع

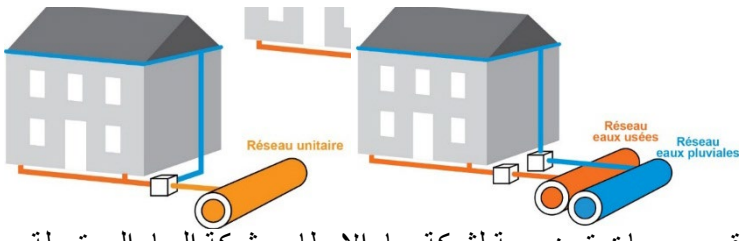
يجب الإشارة الى خطورة مياه الامطار واثارها السلبية في حالة عدم الاحتياط منها وصرفها مباشرة مع بدأ نزولها حتى لا تتسبب في اخطار على المجتمع والمدن.

صورة رقم: متعلقة بخطورة الامطار في حالة عدم الاستعداد لها. مصدر أرشيف المؤلف

حيث يتم صرف مياه الامطار عن طريق المجاري في شبكة خاصة مستقلة عن شبكة مياه المستعملة موجهة نحو السدود وتستعمل في عملية السقي والري.



صورة رقم: رسم توضيحي أكثر لشبكة مياه الامطار وشبكة المياه المستعملة. هناك فصل بين الشبكتين وهذا ما نفتقده في الجزائر [15].



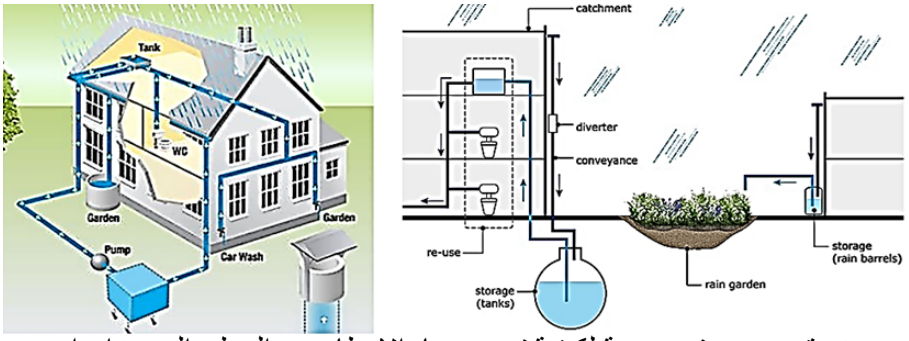
صورة رقم: رسومات توضيحية لشبكة مياه الامطار وشبكة المياه المستعملة وهناك فصل بين الشبكتين وشبكة موحدة [16].

III . 4 . 2 - سلبيـــات الطريقة الأولى: تجميع مياه الامطار على مستوى الطرقات والشوارع

لا يمكن بأي حال من الأحوال تطبيق وتجسيد هذا الحل في الجزائر ولا في أي مدينة من مدننا لسبب واحد ووحيد هو وجود شبكة صرف المياه أحادية ولم نصل لغية كتابة هذا المقال الى مستوى انجاز شبكتين منفصلتين بحيث شبكة خاصة بالمياه المستعملة وشبكة خاصة بتجميع مياه الامطار ومن ثم استغلال مياه الامطار في الري والسقي واستعمالات اخرى.

III . 4 . 3 - الطريقة الثانية: تجميع مياه الامطار على مستوى سطوح المباني

هناك بعض مصالح بدول متقدمة ومتطورة تعتمد على تجميع مياه الامطار على مستوى سطوح المباني وصرفها مع شبكة خاصة مستقلة عن شبكة المياه المستعملة نحو السدود وتستعمل في عملية السقي والري وكذلك في صرف المياه (chasse d'eau)

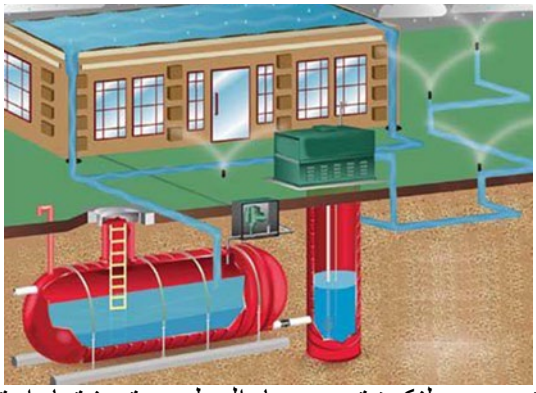


صورة رقم: رسوم توضيحية لكيفية تجميع مياه الامطار من السطح الى خزان ارضي ثم الاستعمال والاستغلال. مصدر: أرشيف المؤلف.

IV- نظرة استشرافية نحو إيجاد الحل المناسب للإشكالية

كان لزاما علينا التطرق الى مختلف الحلول المنجزة في هذا المجال، ودراسة كل حل من الحلول المقترحة والمنجزة في مختلف الدول الاخرى دراسة نقدية، حتى الوصول لمعرفة ما مدى جدواها وحل الاشكالية والمتمثل في تجميع مياه الامطار واستعمالها.

حيث البدئ يكون بالمرافق العمومية لأنها في يد الدولة وتحت سيطرتها وتصرفها ويمكن فرض ذلك عليها بقرار وزاري مشترك بين وزارة البيئة ومختلف الوزارات الأخرى، إضافة للمرافق الدراسية والتعليمية بمختلف أصنافها واطوارها والهدف منه غرس ثقافة المحافظة على المياه وجعلها بالقرب من افراد المجتمع منذ طفولتهم.



صورة رقم: رسم توضيحي لفكرة تجميع مياه السطوح، تصفيتها، استعمالها واستغلالها.
مصدر أرشيف المؤلف.

IV. 1- تطبيق الفكرة المقترحة في حل مشكل ندرة المياه

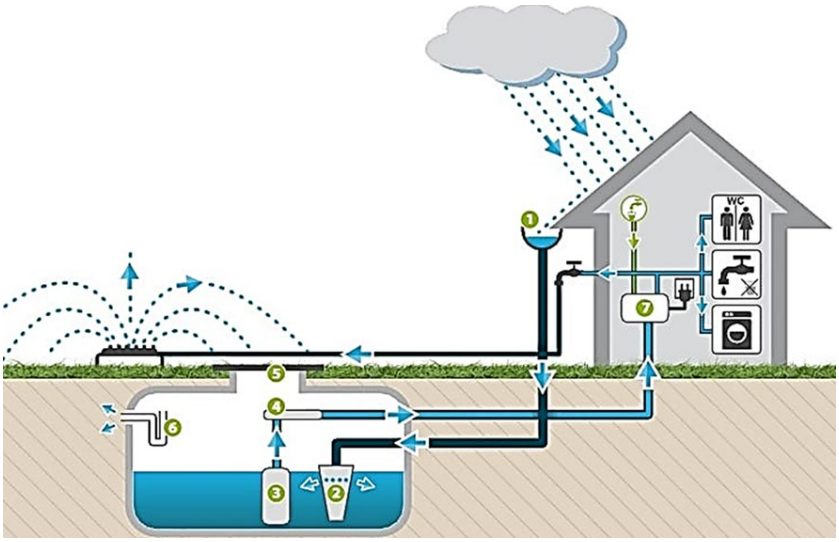
نذكر انه بعد التطرق الى مختلف الحلول المنجزة في هذا المجال ودراسة كل حل دراسة نقدية مع ابراز سلبياتها وعدم جدواها على المستوى الوطني (الجزائر) نختم بالحل الأنجع والقابل للإنجاز بالمعطيات المتاحة والقدرات المسموحة.

حيث يتمثل الحل في تجميع مياه الامطار عبر سطوح مباني المرافق العمومية وكذا ساحاتها.

كما يعود اختيارنا للمرافق العمومية بحكم عددها الكبير الموزع عبر التراب الوطني وتواجدها الشاسع بالإضافة سلطة الدولة عليها ويمكن فرض تطبيق الحل عليها بقرار.

إضافة الى المرافق العمومية المرافق الدراسية أو التعليمية بمختلف أصنافها اطوارها والهدف منه غرس ثقافة المحافظة على المياه وجعلها بالقرب من افراد المجتمع منذ طفولتهم.

صورة رقم: رسم توضيحي لكيفية تجميع مياه الامطار من السطح وكذا الساحة الخارجية للمبنى نحو خزان ارضي ثم الاستعمال والاستغلال. كما يستعمل نظام smart في تشغيل العميلة من بدايتها الى غاية الاستعمال [17]



صورة رقم: رسم توضيحي لكيفية تجميع مياه الامطار من السطح نحو خزان ارضي ثم الاستعمال. كما يستعمل نظام smart في تشغيل العملية من بدايتها الى غاية الاستعمال [18]

V- الـــخـــاتـــمـــة

كخلاصة لهاته الورقة العلمية والبحث المطول للوصول الى حل لمشكل ندرة المياه وقلتها والمحافظة عليها بلا اجحاف في استغلالها ولا تبذير وافراط ومن ثمة مساهمة في كارثة طبيعية.

وعليه كان العمل على إيجاد حل عملي قابل للتجسيد على المدى القريب وموافق لقدراتنا المادية، التكنلوجية. فتم الاعتماد على فكرة تجميع واستغلال مياه الامطار على مستوى المرافق العمومية وخاصة المرافق المدرسية (التعليمية) منها حتى نساهم في وتوطيد الموضوع كثقافة عامة وسلوك حضاري.

تجهيز كل مرفق عمومي او مؤسسة تعليمة بـــ: شبكة قنوات، خزان، مصفاة، مضخة على مستوى فراغ تقني يعتمد في ذلك على تصميم ينجز من طرف مكتب دراسات وينفذ من طرف مقاولة انجاز بسيطة والعملية كلها غير مكلفة وبمواد أولية محلية.

حيث يتم استغلال المياه المجمعة والمعالج في السقي وتنظيف محيط المرفق العمومي والمؤسسة التعليمية مما يحمي مياه الامطار من الضياع وكسب مصدر إضافي لهذا العنصر الحيوي بطريقة سهلة وغير مكلفة مع زرع ثقافة وسلوك المحافظة على هذا العنصر من جيل لجيل.

المراجع

[1] : ما بعد ندرة المياه: الامن المائي في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، عرض عام مجموعة البنك الدولي، تقرير عن التنمية في الشرق الاوسط وشمال أفريقيا، 2022. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/27659/211144ovAR.pdf

[2] : جمال أحمد الحسين، ٢٠٠٤ م، الإنسان وتلوث البيئة، دار الأمل للنشر والتوزيع، الأردن

[3]: بريشي بلقاسم، الحماية الدولية لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم تخصص قانون العلاقات الدولية، سيدي بلعباس 2017 -

. 2018

[4]: site web consulté le:06/07/2022 ; http://cultivoo.fr/index.php/developpement-durable/eau/1122-les-utilisateurs-deau-douce?showall=&start=1

[5] : site web consulté le: 03/04/2022 ; http://cultivoo.fr/index.php/developpement-durable/eau/1122-les-utilisateurs-deau-douce?showall=&start=1

[6] : site web consulté le: 22/08/2022 ;TAMRABET. (2011) Contribution A L'étude De La valorisation Des Eaux Usées En Maraichage 2011.

[7] : site web consulté le: 17/01/2022 : ONA,(2019). Tableau de bord exploitation du mois de janvier 2019.

[8] : site web consulté le: 24/12/2021 ; https://www.algerie-eco.com/2016/04/24/172-stations-depuration-lalgerie-premier-pays-dafrique-domaine/

[9] : site web consulté le: 11/05/2022 ; https://www.memoireonline.com/11/13/7935/m_Traitement-des-eaux-usees-urbaines-par-boues-activees-au-niveau-de-la-ville-de-Bordj-Bou-Arreridj16.html

[10] : site web consulté le: 05/05/2022 ;https://www.algerie-eco.com/2016/04/24/172-stations-depuration-lalgerie-premier-pays-dafrique-domaine/

[11] : WWAP (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau). 2017. Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017. Les eaux usées – Une ressource inexploitée. Paris, UNESCO. Titre original : The United Nations World Water Development Report 2017. Wastewater – The Untapped Resource.

[12] : site web consulté le : 03/04/2022 ; http://eduterre.ens lyon.fr/ressources/scenario1/planetebleue/techniques_desalinisation

[13] : site web ; www.google.com.

[14] : site web consulté le: 03/09/2022 ; https://www.ecotech-construction.fr/recuperation-eaux-pluie/

[15] : site web consulté le : 03/10/2022 ; https://www.siavos.fr/assainissement/collecte-et-traitement-des-eaux-usees

[16] : site web consulté le : 24/08/2022 ; https://www.sesam21.fr/assainissement-collectif/comment-ca-marche

[17] : site web consulté le : 24/08/2022 ; https://sswm.info/ar/sswm-solutions-bop-markets/affordable-wash-services-and-products/affordable-water-supply/rainwater-harvesting-%28urban%29

[18] : site web consulté le : 24/08/2022 ; https://www.ecotech-construction.fr/recuperation-eaux-pluie/