استدامة خيارات تنويع الموارد المائية في الجزائر وتوجهها نحو الاقتصاد الأخضر: دراسة تحليلية.

Sustainability of diversification options of Algeria's water resources and its orientation towards the green economy: an analytical study.

زين العابدين طويجيني[1]، محمد سيف الدين بوفالطة [2]

TOUIDJENI Zinelaabidine[1], BOUFALTA Mohamed Seif Eddine[2]

[1]جامعة محمد الصديق بن يحي-جيجل (الجزائر)، z.touidjeni@univ-jijel.dz

[2]جامعة عبد الحميد مهري-قسنطينة2 (الجزائر)، seifeddine.boufalta@univ-constantine2.dz

تاريخ الاستلام: 2019/08/15 تاريخ القبول: 2019/11/23 تاريخ النشر: 2020/01/03

ملخص:

تهدف من خلال هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مجهودات الجزائر لتنويع مصادرها المائية، مع مناقشة مدى استدامة خياراتها بما يخدم توجهها نحو بناء اقتصاد أخضر. هذا وقد تم التوصل إلى عدد من النتائج، من أهمها: يتقاطع تحقيق الأمن المائي مع مبادئ الاقتصاد الأخضر التي تضمن الاستدامة في إيجاد الحلول لمشكلة الندرة المائية. يعتبر اعتماد الجزائر على تقنيات تحلية المياه المالحة ومعالجة المياه العادمة خيارا حتميا لمواجهة الندرة، غير أنه غير مستدام من الناحيتين الاقتصادية والبيئية. تدار الموارد المائية الأحفورية الجزائرية على نحو غير مستدام من الناحية البيئية ما سيتسبب في استنزافها وتدهورها.

كلمات مفتاحية: الموارد المائية، الاستدامة، الجزائر، الاقتصاد الأخضر.

تصنيفات **JEL**: O44، Q25، Q28، Q56.

Abstract:

We aim through this study to highlight Algeria's efforts to diversify its water sources, while discussing the sustainability of their options to serve its orientation towards building a green economy. A number of results have been reached, the most notably: The achievement of water security intersects with the green economy principles that ensure sustainability in finding solutions to water scarcity problem. Algeria's reliance on saltwater desalination and

المؤلف المرسل: محمد سيف الدين بوفالطة، **الإيميل**: seifeddine.boufalta@univ-constantine2.dz

wastewater treatment is an inevitable option to address scarcity, but it is unsustainable in both economic and environmental terms. Algerian fossil water resources managed in an environmentally unsustainable manner, which will cause of their attrition and degradation.
Keywords: Water Resources, Sustainability, Algeria, Green Economy.
Jel Classification Codes: O44, Q25, Q28, Q56.

1. مقدمة:

يعتبر اعتماد الاقتصاد الأخضر من التوجهات الحديثة للمجتمع الدولي، والتي ظهرت مع تزايد الضغوط على البيئة نتيجة للنشاطات البشرية التي خدمت خلال العقود الماضية البعد السياسي، العسكري وخاصة الاقتصادي على حساب البعد البيئي الذي أهمل بشكل كبير. وهو يهتم بتحقيق التنمية المستدامة دون الإخلال بالموارد البيئة، على رأسها الموارد المائية. كما أن فكرة الاقتصاد الأخضر لا تحل أو تعوض مفهوم التنمية المستدامة، بل تزيد من القناعة بأن تحقيقها لن يتجسد إلا باعتماده.

الجزائر عانت منذ سنوات نقصا في مواردها المائية، بسبب وقوعها ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة الموسومة بندرة التساقط، وما زاد الوضع فيها تأزما هو ارتفاع عدد سكانها الذي دفع بزيادة الطلب الكلي على المياه لتلبية احتياجات مختلف القطاعات. وقد حاولت مواجهة هذه المعضلة بتنويع مصادرها المائية (تعبئة أكبر للتقليدية وتطوير غير التقليدية لها)، غير أنه تطرح إشكالية مدى استدامة الخيارات التي اعتمدتها من النواحي الاجتماعية الاقتصادية والبيئية بما يخدم توجهها نحو الاقتصاد الأخضر. بالاعتماد على ما سبق سنحاول الإجابة على التساؤل الرئيس التالي: **ما مدى استدامة خيارات تنويع مصادر الموارد المائية في الجزائر بما يخدم توجهها نحو الاقتصاد الأخضر؟**

ينبثق عن هذا التساؤل مجموعة من الأسئلة الفرعية كما يلي:

- هل يعتبر الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية (تحلية المياه المالحة ومعالجة المياه العادمة) في الجزائر خيارا مستداما من النواحي الاجتماعية الاقتصادية والبيئية بما يخدم توجها نحو الاقتصاد الأخضر؟
- هل يعتبر الاعتماد على الموارد المائية الأحفورية للصحراء الشمالية في الجزائر خيارا مستداما من الناحية البيئية بما يخدم توجهها نحو اقتصاد اخضر؟

1.1 فرضيات البحث: للتمكن من مناقشة إشكالية الدراسة، قمنا بطرح الفرضيات التالية:

- يعتبر الاعتماد على تحلية المياه المالحة في الجزائر خيارا غير مستدام من الناحيتين البيئية والاقتصادية بما لا يخدم توجهها نحو اقتصاد أخضر؟
- يعد خيار معالجة المياه العادمة مستداما من الناحية البيئية بما يخدم توجه الجزائر نحو اقتصاد أخضر.
- يعتبر تثمين الاعتماد على الموارد المائية الأحفورية للصحراء الشمالية في الجزائر خيارا ضروريا لمواجهة شبح الندرة المائية، غير أنه يعد غير مستدام من الناحية البيئية بما لا يخدم توجهها نحو الاقتصاد الأخضر.

2.1 أهداف البحث: نرمي من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف أهمها:

- البحث في العلاقة بين الأمن المائي والاقتصاد الأخضر.
- تسليط الضوء على مجهودات الجزائر في تنويع مصادر مواردها المائية لمواجهة مشكلة الندرة المائية.
- مناقشة مدى استدامة خيارات تنويع مصار الموارد المائية في الجزائر بما يخدم الاقتصاد الأخضر.

3.1 منهجية البحث:

للإجابة عن الإشكالية المطروحة وما انبثق عنها من تساؤلات وفرضيات، اعتمدنا على المنهجين الوصفي والتحليلي في جمع البيانات والمعلومات المساعدة على وصف متغيري الدراسة، ومن ثم التحليل الدقيق لها بعد تنظيمها واستنباط التفسيرات والاستنتاجات ذات الدلالة والمغزى بالنسبة للدراسة.

2. علاقة الاقتصاد الأخضر بالأمن المائي:

أعطي للاقتصاد الأخضر العديد من المفاهيم، من بينها "التنمية التي تلبي الحاجة إلى الحاضر دون المساس بقدرة جيل المستقبل على تلبية احتياجاته" (WCED, 1987, p. 8). هو وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة في خطوة إلى بلوغ تطبيقات الاقتصاد البيئي، وفي مهمة لتحسين العلاقة بين الإنسان والرفاه الاجتماعي عبر الحفاظ على موازنة البيئة لجميع أشكال التنوع البيولوجي، وترشيد استغلال البيئة بما لا يضر بتحقيق النمو الاقتصادي (القرشي، 2017، صفحة 12).

إن سياق الاقتصاد الأخضر لا يعني نمو الناتج الاقتصادي ببساطة، بل يشير إلى هدف التقدم الاقتصادي المستدام، والذي لا يمكن تحقيقه مع الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية بما يعيق سبل العيش في

الحاضر والمستقبل (FAO, 2010, p. 3). هو مفهوم لا يعوض فكرة التنمية المستدامة، بل يزيد من القناعة بأن تحقيقها لن يتجسد إلا باعتماد فكرة الاقتصاد الأخضر في ظل الدمار الذي لحق بالبيئة. كما يهدف إلى تعزيز الترابط بين الاقتصاد من جهة والبيئة والتنمية المستدامة من جهة أخرى، وذلك باعتماد سياسات اقتصادية فاعلة تحافظ على البيئة وتحد من تدهورها (قحام و شرقرق، 2016، صفحة 439).

عرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر بـ"الذي يؤدي إلى تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية والندرة الإيكولوجية" (UNEP, 2011, p. 2). يقوم الاقتصاد الأخضر على خدمة المجتمع والاقتصاد دون الإضرار بالبيئة، والتي تعد المياه موردا حاسما فيها، بحيث لا يمكن الاستغناء عنها. يعد ارتباط الأمن المائي والاقتصاد الأخضر قوي بشكل كبير، ولا يمكن فصلهما. أولا: الماء، على عكس أي مورد طبيعي آخر، يلمس كل جانب من جوانب المجتمع والبيئة وهو ضروري لتحقيق الرفاهية، كما أنه متضمن في جميع جوانب إدارة الموارد الطبيعية من أجل النمو الشامل والمستدام، كالطاقة وغيرها من الأنشطة الإنتاجية والحفاظ على النظم الإيكولوجية التي يعتمد عليها كل شيء. ثانيا: تعتمد الإدارة الجيدة للمياه على تبني نهج متكامل (الإدارة المتكاملة للموارد المائية)، والتي ينظر إليها بشكل متزايد كركيزة للنمو الأخضر (GWP, 2012, pp. 7-8).

إن الماء ليس مجرد جزء من الاقتصاد، بل هو جزء لا يتجزأ منه، وقد أكدت الأمم المتحدة في إعلان "ريو+20" المنعقد في نوفمبر سنة 2011، على الحاجة إلى تأسيس اقتصاد أخضر كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة، في حين يجب حماية وتحسين مصادر البيئة في العالم. كما ينظر إلى الماء بشكل متزايد على أنه عنصر رئيس من الاقتصاد الأخضر، حيث يتضمن في كل جوانب التنمية بما فيها الأمن الغذائي، الصحة والحد من الفقر، التنمية المستدامة في الزراعة والصناعة وفي توليد الطاقة (GWP, 2012, p. 1).

يرتبط الاقتصاد الأخضر ضمن مبادئه أيضا مع الأمن المائي، حيث يهدف كلاهما إلى ضمان مستقبل الأجيال. وهنا أشار مفهوم التنمية المستدامة حسب تقرير "بورتلاند" الذي أصدرته اللجنة الدولية للبيئة والتنمية عام 1987 إلى أن التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون أن تعرض للخطر قدرة الأجيال التالية على إشباعها (أبو النظر و محمد ياسمين، 2017، صفحة 81). والاقتصاد الأخضر

هو النوع الوحيد للاقتصاد الذي يمكن أن يكون مستداما على المدى الطويل، ففي هذا الاقتصاد يتم احترام الحدود الكوكبية (كاتو، 2010، صفحة 35).

يتصل الاقتصاد الأخضر بالأمن المائي في العديد من الزوايا، ولعل من أهمها الندرة المائية، حيث أن الاقتصاد الأخضر لا يمكن تجسيده إلا من خلال محاربتها، فبوفرة الماء بالكيف والكم المناسبين للمجتمع والاقتصاد، سنتمكن من محاربة الأمراض، الفقر، توفير الغذاء، الطاقة ...الخ، وبالتالي تمكين الدول من النمو الاقتصادي أو ما يعرف تماشيا مع الاقتصاد الأخضر بالنمو الأخضر. إن استنزاف المياه وطبقات الموارد المائية الجوفية يهدد مستقبل الأجيال القادمة، كما أن الإدارة الضعيفة للمياه العادمة ومحطات تحلية المياه المالحة يمكن أن يضر بشكل كبير بصحة الإنسان والبيئة.

3. مشكلة الندرة المائية في الجزائر:

تكتسي ندرة الموارد المائية صفة العالمية لشمولها العديد من الدول، وقد قدرت احدى الدراسات أن 4.3 مليار نسمة من سكان العالم يعيشون في ظل الندرة المطلقة والمعتدلة لها لمدة لا تقل عن الشهر، منهم 4 مليار نسمة يعيشون في ظل الندرة المطلقة لمدة لا تقل عن الشهر، كما اعتبرت أن 500 مليون نسمة يعيشون في ظل ندرة مطلقة على مدار السنة (Mekonnen & Hoekstra, 2016, p. 3).

تعاني الجزائر على غرار العديد من دول العالم من الندرة المائية، أين عرف نصيب الفرد من المياه المتجددة لديها تراجعا كبيرا، من 998.3 م^3/للفرد/السنة عام 1962 (FAO, 2019) إلى 297.6 م^3/للفرد/السنة سنة 2016 (IPMED, 2018, p. 3)، وهو يقع تحت حد الندرة المطلقة لمؤشر "فالكينمارك" المقدر بـ500م^3/للفرد/السنة (Falkenmark , Lundqvist , & Widstrand , 1989, pp. 260-261)، وكذا تحت عتبة منظمة الصحة العالمية المقدرة بـ400م^3/الفرد/السنة (PNUD, 2009, p. 3)، وهو أقل بشكل كبير عن المتوسطين الإقليمي والعالمي المقدران عام 2016 بـ3213 و5740 م^3/للفرد/السنة على الترتيب (FAO, 2018, pp. 46-47).

يعود السبب الرئيس لتراجع نصيب الفرد في الجزائر من الموارد المائية المتجددة إلى الزيادة السكانية مقابل محدودية إجمالي حجمها المقدر بـ11.67 مليار م^3/السنة (FAO, 2019). ويعتبر هذا الضعف

والتراجع في متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة الدافع الرئيس للجزائر لتثمين تطوير مصادر الموارد المائية غير التقليدية ولاستغلال الموارد المائية الأحفورية بشكل أكبر، هذا إلى جانب تأثير النمو الديمغرافي في الجزائر على الموارد المائية المتاحة بانخفاض العرض الفردي لها وارتفاع الطلب الكلي عليها.

4. المصادر غير التقليدية للموارد المائية في الجزائر:

تخضع إمكانيات الدولة المائية الطبيعية إلى العديد من العوامل الجغرافية والمناخية التي لا يمكن التحكم فيها، هذا إلى جانب لا توزان توزيع المياه نسبة إلى تعداد السكان بين دول العالم، ما جعل دول تتميز بالوفرة المائية وأخرى تعاني من الندرة. وقد أتاح العلم والتكنولوجيا اليوم إمكانية مواجهة مشكلة ندرة المياه بتطوير مصادر أخرى لها تعرف بغير التقليدية، من أهمها تحلية المياه المالحة ومعالجة المياه العادمة.

1.4 تحلية المياه المالحة:

يمكن تعريف تحلية المياه المالحة بخفض أو إزالة الأملاح الذائبة فيها، من أهم تقنياتها: التناضح العكسي والتبخير الوميضي (Tata-Ducru, 2009, pp. 4-8). وقد عرفها الإنسان منذ القدم، حيث وردت أول إشارة لتطبيق مبادئ التحلية في الإنجيل. وأنشئت أول محطة بدائية للتحلية في تونس عام 1650م، وأول محطة تحلية بسعة تجارية في جزر الأنثيل سنة 1930م (ألكسو، 2003، صفحة 15).

1.1.4 قدرات تحلية المياه المالحة في الجزائر:

بذلت الجزائر جهودا كبيرة لتحسين وفرة المياه منذ الاستقلال، حيث كانت التجربة الأولى لها مع تحلية المياه الجوفية المالحة سنة 1964 بأرزيو لأغراض تتعلق بصناعة النفط والصلب بطاقة 2920م^3/السنة، وفي عام 1980 افتتحت محطة صنفت آنذاك من أهم محطات العالم للتحلية بتقنية التناضح العكسي بسعة 21 مليون م^3/السنة (CDER, 2012, p. 2). قدر حجم مياه البحر المحلاة في الجزائر سنة 1999 بـ54.02 مليون م^3/السنة (حمينة، 2014، صفحة 12)، وبلغ عام 2008 105 مليون م^3/السنة، ومن ثم ارتفع سنة 2013 لـ515 مليون م^3/السنة (CEDARE, 2014, p. 78). يقدر عدد محطات التحلية المعتمد عليها في الجزائر بـ13 محطة كبرى (الجدول رقم 01)، طاقتها النظرية الإجمالية تقدر بـ843.15 مليون م^3/السنة، و23 محطة صغيرة بقدرة نظرية 20.99 مليون م^3/السنة (Terra, 2013, p. 16).

الجدول 1: معطيات عن محطات تحلية مياه البحر الكبرى في الجزائر.

الجهة	المكان	القدرة (م3/اليوم)	تكلفة 1 م^3 (دولار أمريكي/م^3)	تكلفة الإنجاز مليون دولار أمريكي
الغرب	أرزيو/وهران	90000	0.8500	400
	سوق التلاتا /تلمسان	200000	0.7725	251
	هونان /تلمسان	200000	0.8299	291
	مستغانم	200000	0.7257	227
	سيدي جلول/عين تموشنت	200000	0.6994	204
	مقطع/وهران	500000	0.5577	492
الوسط	حامة/الجزائر	200000	0.8521	257
	كاب جنات/بومرداس	100000	0.7257	138
	فوكا/تيبازة	120000	0.7505	180
	تنس/الشلف	200000	0.5885	231
	واد السبت/تيبازة	100000	/	/
الشرق	سكيكدة	200000	0.7398	136
	الشط/الطارف	90000	/	/

Source: Prepared by the researchers based on several references, including: (Dahmani, Chabane, & Harek, 2015, p. 34), (AEC, 2014, p. 11).

يتضح لنا من معطيات الجدول 1 أن التكنولوجيا اليوم تتيح الاستفادة من تحلية مياه البحر للدول التي تمتلك شواطئ بحرية وتعاني من الندرة، لكن هذه التقنية جد مكلفة، حيث بلغت التكلفة الإجمالية لإنجاز 11 محطة كبيرة في الجزائر 2.807 مليار دولار أمريكي، وبمتوسط 255.2. مليون دولار لإنجاز محطة واحدة، وهي متغيرة تبعا لموقع التشييد، الطاقة المستخدمة في التشغيل، القدرة الإنتاجية ونوع التكنولوجيا المعتمدة (التناضح عكسي، التبخير الوميضي...الخ).

نلاحظ من نفس الجدول أن تكلفة تحلية 1م^3 تتراوح بين 0.5577 و0.8522 دولار، وتقدر في المتوسط بـ0.7356 دولار/م^3. كما يتبين أن محطات لها نفس القدرة غير أن تكلفة إنتاج المتر المكعب

تختلف، وهذا راجع لخصوصيات تكاليف التشغيل في كل محطة (درجة الملوحة، الموقع والعمالة) وتباين نوع تقنية التحلية. نشير أن محطة أرزيو تعمل بالتبخير الوميضي متعدد المراحل على عكس باقي المحطات التي تشتغل بتقنية التناضح العكسي (أقل تكلفة) (AEC, 2014, p. 8)، ما يفسر إلى جانب انخفاض قدرتها –كلما ارتفعت القدرة انخفضت تكلفة وحدة المياه المحلاة– ارتفاع تكلفة وحدة المياه المنتجة.

2.1.4 استدامة خيار تحلية المياه المالحة والتوجه نحو اقتصاد أخضر في الجزائر:

تعد الوفرة المائية للمجتمع والاقتصاد ركيزة أساسية لدفع النمو الأخضر، ولتحقيق الرفاه والتنمية المستدامة. وقد شكلت المياه المحلاة مصدرا هاما للجزائر في الإمداد المنزلي بالماء الشروب، هذا خاصة في مناطق الندرة الكبيرة في غرب البلاد ووسطها، حيث ساهمت بـ17% من إجمالي إمدادات المياه في الجزائر، ووفرت المياه الشروب لـ6 مليون نسمة (APS, 2019)، ومن المتوقع حسب تقديرات مؤسسة الجزائرية للمياه أن محطات التحلية ستوفر عند اشتغالها بكامل طاقتها النظرية، مياه الشرب لـ11 مليون و873 ألف نسمة من سكان الجزائر (ADE, 2015).

يعرف لدى خبراء الاقتصاد أن المشروع يكون مستداما من الناحية الاقتصادية، اذا كانت عوائده تغطي تكاليفه التشغيلية، وتضمن السير الجيد له (بارودي، عطيه، و لحلو، 2006، صفحة 50). بالرجوع إلى تكلفة تحلية المياه في الجزائر هي تقدر في المتوسط بـ0.7356 دولار/م^3، ما يعادل 80.50 دج/م^3 (متوسط سعر الصرف الرسمي 1دولار= 109.44 دج سنة 2016) (البنك الدولي، 2019)، وهي تتاح للمستهلك بسعر متوسط يقدر بـ18 دج/م^3 (APS, 2016)، ما يعني أن سعر وحدة المياه مدعوم في المتوسط بـ62.50دج/م^3. وعموما تدعم الجزائر سعر وحدة المياه بشكل كبير ولمختلف فئات المستعملين، حيث تبلغ نسبة الدعم أعلى مستوياتها بالنسبة لفئة العائلات في المتوسط ما بين (89.89%–92.40%)، وتصل لأدنى مستوياتها لفئة الوحدات الصناعية والسياحية ما بين (34.28%–50.71%) (طويجيني، 2017، صفحة 241).

يعتبر تسعير وحدة المياه عاملا مهما لترشيد الطلب عليها وحمايتها من الهدر، وهو ما يتماشى مع مبادئ الاقتصاد الأخضر. وهنا يرى خبراء الاقتصاد أنه عند تسعير المياه يجب أن نأخذ بعين الاعتبار

غايتين: الأولى تغطية التكاليف المرتبطة بإمداداتها وخاصة ما تعلق بخدماتها، والثانية إعطاء إشارة واضحة للمستخدمين أن المياه سلعة نادرة يجب أن تستخدم بحكمة (Van der Zaag & Savenije, 2006, p. 7)، وهو أمر غير محقق في الجزائر التي تنتهج سياسة الدعم الاجتماعي رغم الندرة المائية التي تعانيها وضعف شبكتها الهيدرولوجية، خاصة ما ارتبط بشبكات التوزيع. وقد بينت الأبحاث أن هدر المياه يعد مشكلة كبيرة تعاني منها شبكات التوزيع في الجزائر، أين قدر بمعدل 30% (MRE et al, 2014, p. 45)، ما يعادل 2.52 مليار م^3/السنة إجمالي حجم الطلب، وهي تتحمل نتيجة لذلك خسائر اقتصادية مرتفعة تصل إلى 201.6 مليار دج/السنة (طوبجيني، 2017، صفحة 256).

يعد الحفاظ على النظام البيئي الهدف الرئيس للاقتصاد الأخضر. وقد أظهرت إحدى الدراسات المتخصصة وطنيا أن بناء وتشغيل محطات تحلية المياه بالرغم من فوائدها الكبيرة في رفع عرض الموارد المائية الصالحة للاستخدام، لها آثار سلبية على صحة البيئة والإنسان، أهمها: وجود مسببات الأمراض في المياه المعاد تدويرها، تأثير الانبعاثات من محطات التحلية على صحة العمال، فقدان التنوع الإيكولوجي، ارتفاع درجة ملوحة المياه الراجعة بشكل أكبر على ما كانت عليه واحتوائها على مواد كيميائية ما يؤثر بشكل سلبي على الأحياء المائية (Noureddine & Hassini , 2008, pp. 4-6). لكن رغم ذلك تبقى تقنية تحلية المياه المالحة من الحلول الحتمية لدول العالم التي تعاني الندرة المائية، منها الجزائر، لكن ينبغي دمج البعدين الاقتصادي والبيئي في مختلف مراحل إنشاء المحطات بدءا من اختيارا الموقع المناسب لها والتكنولوجيا التي تكون أقل إضرارا بالبيئة، ووصولا إلى التخلص من بقايا عمليات التحلية بشكل آمن.

2.4 معالجة المياه العادمة:

يعرف الماء العادم بكل ماء تم خلطه بأي شيء يفسد خواصه الطبيعية أو يغير من تركيبته (الإيسسكو، 1997، صفحة 11). ويعد تاريخيا (4000 سنة ق.م) "المينويون" في اليونان من أوائل الذين استخدموا المياه العادمة المعالجة وغير المعالجة في الري الفلاحي .(WB, 2010, p. 4) وحاليا يتمثل الهدف الرئيس من استغلالها في جعلها صالحة لمختلف الاستخدامات لخفض ضغط الطلب على المياه التقليدية من جهة وللحفاظ على البيئة من التلوث من جهة ثانية، وهو ما يخدم الاقتصاد الأخضر.

1.2.4 قدرات معالجة المياه العادمة في الجزائر:

تعتبر معالجة المياه العادمة وإعادة استعمالها من بين الأولويات التي سطرتها الجزائر في سياستها المائية. وقد سنت لذلك مجموعة من القوانين التنظيمية، أهمها المادة 02 من قانون رقم 05-12 المؤرخ في 04 سبتمبر 2005 والمتعلق بالمياه، والتي بينت في بنديها الثاني والثالث أن الهدف من معالجة المياه العادمة هو حماية صحة الإنسان والبيئة من التلوث، إلى جانب تثمينها كمصدر غير تقليدي لتحسين المخزون المائي. كما بذلت مجهودات مالية ومادية معتبرة ترجمت في ارتفاع عدد محطات معالجة المياه العادمة بشكل كبير سنة 2017 مقارنة بعام 2000، هذا كما يوضح الجدول رقم 2.

الجدول 2: معطيات معالجة المياه العادمة في الجزائر سنتي 2000 و2017 والمسطر عام 2020.

البيان	2000	2017	2020
عدد محطات المعالجة (محطة)	28	186	270
الطاقة الإنتاجية لمحطات المعالجة (مليون م^3/السنة)	90	860	1300
حجم المياه العادمة المنتجة (مليون م^3/السنة)	500	1500	1800
الحجم المعالج من المياه العادمة (مليون م^3/السنة)	90	400	-
الحجم المعالج من المياه العادمة إلى الحجم المنتج منها	18	26.66	-

Source: Prepared by the researchers based on several references, including: (Kessira, 2018, p. 2), (CEDARE, 2014, pp. 23-24), (MRE, 2014, p. 3).

يتضح من معطيات الجدول 2 أن حجم المياه العادمة المنتجة في الجزائر ارتفع عام 2017 بـ3 مرة حجم سنة 2000، وهذا يمكن إرجاعه لزيادة حجم تخصيص المياه المستخدمة في مختلف القطاعات خاصة القطاع المنزلي، مدفوع بالزيادة السكانية. من المتوقع أن يصل حجم المياه العادمة المنتجة سنة 2020 إلى 3.6 مرة حجمها عام 2000. يتبين من بيانات نفس الجدول أن الجزائر بذلت مجهودات معتبرة في معالجة المياه العادمة، أين ارتفع عدد محطات المعالجة من 28 محطة سنة 2000 إلى 186 محطة سنة 2017 ومن المسطر أن تصل لـ270 محطة عام 2020، وهو ما ترجم في زيادة طاقتها النظرية عام 2017 بما يقارب 9.5 مرة قدرتها عام 2000.

يتبين من نفس الجدول أن محطات معالجة المياه العادمة لا تعمل بكامل قدرتها النظرية، حيث مثل

الحجم المعالج من المياه العادمة عام 2017 46.51% هذه القدرة. يعد معدل معالجة المياه العادمة في الجزائر أقل من متوسط دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا المقدر بـ78.8% (OIC & SESRIC, 2018, p. 21). ويمكن تفسير هذا الوضع بقدم بعض المحطات وضعف عملية الصيانة الدورية لها، وهنا نستند لمعطيات الديوان الوطني للتطهير المتعلقة بشهر جانفي 2019، والذي يسير 153 محطة معالجة تشتغل بقدرة 43% فقط أي أن 57% من طاقتها النظرية لا تشتغل (ONA, 2019, p. 5).

2.2.4 استدامة خيار معالجة المياه العادمة والتوجه نحو اقتصاد أخضر في الجزائر:

إن إدارة الطلب على المياه تسعى لتحقيق هدف الاستدامة البيئية من خلال التحكم في التلوث ومعالجة المياه العادمة قبل تصريفها في الطبيعة (بروش و دهيمي، 2013، صفحة 5). والجزائر يمكن أن تستفيد من تثمين معالجة المياه العادمة في اقتصاد الموارد التقليدية، ري المحاصيل الزراعية، إعادة شحن المياه الجوفية، توفير الأسمدة وحماية البيئات المستقبلة كالأودية، والسواحل البحرية (Kessira, 2018, p. 3).

عملت الجزائر حسب تقارير وزارة الموارد المائية على تثمين استعمال المياه العادمة المعالجة في ري الأراضي الزراعية، منها ري مساحة 1285 هكتار وضعت في الاستغلال سنة 2007 (MRE, 2012, p. 3)، وارتفعت لـ12500 هكتار سنة 2017، ومن المسطر أن تصل على المدى الطويل لـ100000 هكتار (Kessira, 2018, p. 8)، وهو ما يعني تخفيف حجم الضغط على الموارد المائية التقليدية.

إن عدم معالجة المياه العادمة وصرفها مباشرة في المسطحات المائية يمكن أن يتسبب في مخاطر كبيرة على صحة الإنسان والبيئة، والملاحظ من الجدول رقم 2 أن الجزائر لا تعالج كل المياه العادمة، أين مثل الحجم المعالج منها سنتي 2000 و2017 18% و26.66% إجمالي الحجم المنتج على الترتيب. وهذا الوضع سيحمل الجزائر تكاليف اقتصادية واجتماعية كبيرة؛ وأن تقدير هذه التكاليف معقد بسبب تعدد العناصر غير الملموسة فيها، فبعضها مباشرة وبعضها غير مباشرة (القرشي، 2017، صفحة 71).

يتلاقى اعتماد الجزائر على تقنية معالجة المياه العادمة وتوجهها نحو بناء اقتصاد أخضر في غاية محاربة الندرة والتدهور البيئي حفظا على مستقبل الأجيال القادمة بشكل عام، غير أنها تواجه العديد من المشاكل في تثمين الاعتماد عليها، على رأسها ضعف الجهاز الرقابي على استخدام المياه العادمة غير المعالجة في ري

المحاصيل الفلاحية، والتي تسبب حسب الدراسات المتخصصة العديد من المخاطر على صحة الإنسان، منها الخطر الميكروبي الذي ينشأ نتيجة لمسببات الأمراض التي تكون عادة موجودة في هذه المياه، وصحة البيئة نتيجة تراكم النتروجين والفوسفور والمواد الصلبة الذائبة وغيرها من المكونات في التربة، ما يضعف من إنتاجية الأراضي الزراعية والقدرة على المحافظة على استخدامها (WB, 2010, p. 1).

الجدير بالإشارة أن الجزائر حاولت بإصدار المادة 02 من القرار الوزاري المشترك بين وزارتي الصحة والفلاحة والمؤرخ في 08 صفر عام 1433 الموافق لـ02 يناير سنة 2012، تقنين تأطير عملية سقي المنتجات الزراعية بالمياه العادمة المعالجة، من خلال تحديد قائمة المزروعات المعنية بالري، وكذا وضع مجموعة من الشروط التي يجب أن يتقيد بها مستعملو هذا النوع من المياه. لكن بقيت رغم ذلك تواجه في مساعيها لتثمين المياه العادمة كمصدر غير تقليدي للمياه العديد من المعيقات والقيود، من أهمها:

– عائق ثقافي: متصل بمدى رغبة الأفراد في استهلاك منتجات فلاحية يعلمون أنها مسقية بالمياه العادمة المعالجة. وهنا بينت إحدى الدراسات عن مدى رغبة الفرنسيين في استهلاك منتجات فلاحية سقيت بالمياه العادمة المعالجة، أن 23% من عينة البحث يستهلكونها عن قناعة إلى حد بعيد، 45% يستهلكونها عن قناعة إلى حد ما و32% يرفضون استهلاكها (CGDD, 2014, p. 3).

– عائق تقني: مرتبط أساسا بضعف قدرات معالجة المياه العادمة في الجزائر مقارنة بالحجم المنتج، وبعدم استغلال الطاقة النظرية الكاملة للمحطات المشتغلة والتي لم تتجاوز سنة 2017 معدل 50%.

– عائق رقابي: يتعلق بضعف الرقابة الذاتية للفلاحين بما يمكن أن ينتج عن السقي بهذه المياه من مخاطر وخيمة على الصحة العمومية، وبضعف الأجهزة الرقابية لوزارة الفلاحة والبيئة للحد من هذه الممارسة.

5. استغلال الموارد المائية الأحفورية في الجزائر:

يقوم الاقتصاد الأخضر على توفير الموارد الطبيعية على رأسها الموارد المائية لخدمة المجتمع والاقتصاد وتحقيق الرفاه، لكن مع ضرورة المحافظة عليها من الندرة والتدهور بما يضمن مستقبل الأجيال القادمة. والموارد المائية الجوفية عامة تمثل ثاني أهم مصدر بعد السطحية لإمدادات المياه في العالم، حيث يعتمد عليها 2.5 مليار نسمة من سكان العالم كمورد أساسي لتلبية حاجاتهم (Legros, 2013, p. 3).

1.5 قدرات الموارد المائية الأحفورية في الجزائر:

تمثل الموارد المائية الأحفورية المشتركة بين الجزائر وتونس وليبيا الجزء الأكبر من الثروة المائية الجزائرية، هذا حسب الأبحاث التي قامت بها اليونسكو بداية السبعينيات في إطار مشروع دراسة الموارد المائية في الصحراء الشمالية (Moulla, 2004, p. 55). وقد قدرت هذه الدراسات حجمها في حدود 60 ألف مليار م^3 (ABHS, 2005, p. 30)، توزع على حوضين: المركب النهائي عمقه ما بين 100م و400م ويمتد على مساحة 350 ألف كلم^2 (UNESCO, 1972, p. 17)، وحوض المتداخل القاري عمقه ما بين 1000م و1500م ويحتوي من 30 إلى 40 ألف مليار م^3 (Mebarki, 2010, p. 7).

تمتد هذه الموارد المائية حسب الدراسات على مساحة 1 مليون و30 ألف كلم^2، وتشمل الجزائر بأكبر مساحة قدرها 700.000 كلم^2، ثم ليبيا بـ250.000 كلم^2 (OSS, 2003, p. 3). وتفيد التقديرات أن40 ألف مليار م^3 (66.66%) من مياهها يقع في الجزائر والحجم الباقي تقتسمه كل من ليبيا وتونس (PNUD, 2009, p. 4). تجدر الإشارة أن الجزائر إضافة لاشتراكها مع تونس وليبيا في طبقتي المياه الجوفية لحوضي المركب النهائي والمتداخل القاري (الأهم حجما)، هي تشترك مع الدول المجاورة لها في 13 طبقة أخرى، منها سبع طبقات مع المغرب لوحدها (AGW-NET et al, 2015, p. 9).

2.5 استدامة خيار استغلال المياه الأحفورية والتوجه نحو الاقتصاد الأخضر في الجزائر:

يعتبر حجم الموارد المائية الأحفورية التي تمتلكها الجزائر ثروة وطنية استراتيجية، قادرة على أن تلبي طلب مختلف القطاعات لقرون قادمة من الزمن، غير أن عملية استغلالها تسودها العديد من القيود والمعيقات التي تحول دون الاستخدام الكبير لها، أهمها وصف العديد من الدراسات لها بكونها ضعيفة التجدد بشكل كبير جدا (PNUD, 2009, p. 4)، بحيث قدرت حجم تجددها بـ580 مليون م^3/السنة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006، صفحة 86)، ما يعادل 9.67^{-12} % حجمها. وهذا راجع لعمقها الكبير وضعف تغذيتها نظرا لوقوعها في منطقة يسودها المناخ الجاف نادر التساقط.

تعقيبا على هذه الحالة يقترح علماء الاقتصاد الأخضر ضرورة الاتجاه نحو اقتصاد الحالة الثابتة أو المستقرة، الذي هو النوع الوحيد للاقتصاد الذي يمكن أن يكون مستداما على المدى الطويل، بحيث يتم فيه

احترام الحدود الكوكبية، وأين يلزم عدم استهلاك الموارد غير المتجددة بمعدل أسرع من تطوير بدائل متجددة (كاتو، 2010، صفحة 35). وهنا تشير الإحصائيات بارتفاع استغلال المياه الأحفورية للصحراء الشمالية المشتركة ما بين تونس الجزائر وليبيا، ومن المخطط أن يزداد بشكل أكبر لتلبية الطلب المتنامي، هذا كما يوضح الجدول التالي:

الجدول 3: إجمالي الحجم المسحوب من المياه الأحفورية للصحراء الشمالية الحالي والمخطط له، ونصيب الجزائر منه خلال الفترة (2050-1970).

البيان / السنة	1970	2000	2008	2030	2050
إجمالي السحب (مليار م^3/السنة)	0.6	2.5	2.7	6.1	7.8
نصيب الجزائر منه (مليار م^3/السنة)	0.3	1.1	1.7	3.8	6.1
نصيب الجزائر منه (%)	50	44	62.96	62.29	78.20

Source: Prepared by the researchers based on several references, including: (CEDARE, 2014, p. 43), (ABHS, 2004, p. 7), (OSS, 2003, pp. 3,14).

يتضح من الجدول أعلاه أن إجمالي حجم سحب المياه الأحفورية ارتفع من 0.6 مليار م^3/السنة سنة 1970 إلى 2.7مليار م^3/السنة عام 2008، منها 0.3 مليار م^3/السنة و1.7 مليار م^3/السنة للجزائر من الحجم الأول والثاني على الترتيب، ومن المخطط أن يصل في الفترتين (2030-2025) و2050 لـ6.1مليار م^3/السنة و7.8 مليار م^3/ السنة على التوالي، تتحصل فيهما الجزائر على النصيب الأكبر منه بـ3.8 مليار م^3/السنة و6.1 مليار م^3/السنة على الترتيب. يتبين كذلك أن إجمالي حجم المياه الجوفية المسحوبة أكبر من الحجم القابل للتجدد منها سنويا بشكل كبير، وقد مثلت سنة 2008 4.6 مرة هذا الحجم (580 مليون م^3/السنة)، ومن المقدر أن تمثل 13.4 مرة هذا الحجم سنة 2050.

يطرح الاستخدام المكثف للمياه الأحفورية في الصحراء الجزائرية العديد من المهددات، من أهمها: التدهور البيئي بسبب ارتفاع التملح الثانوي للتربة الراجع للري الزراعي المباشر بالمياه المسحوبة دون إخضاعها المعالجة، تعرضها للاستنزاف، أين بينت الدراسات بالاعتماد على النموذج الرياضي وعلى أساس حجم سحب 2.2 مليار م^3/السنة، أنه سينتج انخفاض في منسوب المياه الجوفية يتراوح ما بين 30-50م عام 2050 مما يؤدي إلى السحب من السبخات، ازدياد درجة الملوحة، جفاف مخارج الحوض، واختفاء ظاهرة

التدفق الذاتي وارتفاع عمق السحب (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006، صفحة 46)، هذا في حين أن حجم السحب الحالي يتجاوز الحجم المعد على أساسه هذا النموذج بـ22.72%.

6. خاتمة:

تعتبر المياه موردا طبيعيا حاسما غير قابل للإحلال، بحيث تشمل كل جوانب الحياة، وهي ضرورية لتحقيق الرفاهية، ولا يمكن الاستغناء عنها في تجسيد الاقتصاد الأخضر. الأخير يركز على الفرص الاجتماعية والاقتصادية التي توفرها الإدارة المناسبة للموارد الطبيعية على رأسها المياه للتنمية الاجتماعية والاقتصادية دون الإضرار بالإنسان وبالنظم البيئية، فالاستثمار المستدام في البنية التحتية الهيدرولوجية سيمكن من تحقيق العديد من المزايا: إنتاج الغذاء، الطاقة، النقل، الحد من الندرة، الأمراض والفيضانات...الخ، كما يهتم بمعالجة أهم القضايا التي تهدد الأمن المائي على رأسها التلوث.

تعاني الجزائر من ندرة الموارد المائية، والتي تعد وفرتها بكمية ونوعية مناسبة موردا حاسما لها في مسارها نحو بناء اقتصاد أخضر. تعتبر تحلية المياه المالحة خيارا حتميا من الناحية الاجتماعية لزيادة عرض الموارد المائية استجابة للطلب المتزايد عليها، كما تساعد على تخفيض ضغط الطلب على المياه السطحية والجوفية ما يحفظها من التدهور. الإشكال الذي يطرح في الجزائر بشكل كبير هو سياسة الدعم الاجتماعي لسعر وحدة المياه، ما يعد السبب الرئيس لضعف تغطية التكاليف المرتبطة بإمداداتها، وارتفاع معدلات هدرها، وهو الأمر الذي يتنافى واستدامة هذا الخيار اقتصاديا. كما ينتج عن محطات تحلية المياه المالحة العديد من المخاطر على صحة النظام البيئي وعلى صحة الإنسان، ما يستوجب ضرورة الاستعانة بنتائج البحث العلمي فيما يخص اختيار البديل الطاقوي الأكثر محافظة على البيئة والأقل تكلفة.

تلقى تقنية معالجة المياه العادمة اليوم توجها كبيرا في العديد من دول العالم وعلى غرارها الجزائر، والتي تسعى للحفاظ على بيئتها من التدهور من ناحية وتخفيض ضغط الطلب –خاصة الزراعي– على مواردها المائية التقليدية من ناحية أخرى، وهو ما يتماشى مع التوجه نحو الاقتصاد الأخضر. في الإجمال هي مورد مهم ينبغي تثمين استخدامه، غير أنها تواجه في الجزائر ضعف في معدلات تشغيل وصيانة محطات المعالجة، وما يترتب عن ذلك من أثار سلبية على الصحة العمومية والبيئة. كما يعد ضعف الجهاز الرقابي على

استخدامها في الري الزراعي أكبر مشكلة تواجهها، كونها تضر بشكل كبير بصحة الإنسان والنظام البيئي وما يترتب عن ذلك من تكاليف باهظة اقتصادية واجتماعية مباشرة وغير مباشرة.

إن استغلال الجزائر لمواردها المائية الأحفورية، والتي تمثل الجزء الأكبر من ثروتها المائية، يعد خيارا حتميا لتلبية الطلب المتزايد بفعل الزيادة السكانية وتحسن مستويات المعيشة وخطط التنمية خاصة الزراعية منها، غير أن هاته المياه تدار بنحو غير مستدام من الناحية البيئية، بحيث يتجاوز الحجم المسحوب منها معدلات تجددها، ما يهدد باستنزافها وتدهورها، كما يتسبب الاستغلال المباشر لها في الري الزراعي في تدهور التربة بفعل احتوائها على نسب عالية من الأملاح. الواجب مراعاة معدلات تجددها بتسطير استراتيجيات متوسطة وطويلة المدى لحجم سحب مياهها مع الدول المشتركة فيها، وهذا اعتمادا على توفير قواعد معلومات دقيقة وموثوق بها حول معدلات السحب، نوعية المياه، عدد الآبار والأماكن المتوقعة لتعرضها للتلوث، والضروري كذلك معالجتها قبل استخدامها حماية للتربة من التملح.

7. قائمة المراجع:

1.7 قائمة المراجع باللغة العربية:

الإيسسكو. (1997). المحافظة على الموارد المائية من التلوث. باريس: اليونسكو والإيسسكو.

البنك الدولي. (2019). سعر صرف رسمي (عملة محلية مقابل الدولار الأمريكي، متوسط الفترة). تاريخ الاسترداد 11 ماي، 2019، من .https://data.albankaldawli.org/indicator/PA.NUS.FCRF

ألكسو. (2003). واقع وأفاق تحلية المياه في الوطن العربي ومدى إمكانية استخدام الطاقات المتجددة. تونس: ألكسو.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2006). دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية. الخرطوم: المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

اليسار بارودي، بيومي عطيه، و عبد الرافع عابد لحلو. (2006). إدارة الطلب على المياه- السياسات والممارسات والدروس المستفادة من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (الإصدار 1). بيروت: الدار

العربية للعلوم.

زين الدين بروش، و جابر دهيمي. (28-27 ماي، 2013). أثار تطبيق إدارة الطلب على المياه لتفعيل حوكمة المياه: دراسة حالة الجزائر. الملتقى الدولي: حوكمة الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي. ميلة، الجزائر: المركز الجامعي ميلة.

زين العابدين طويجيني. (05 مارس، 2017). أهمية الموارد المائية في ضمان الأمن الغذائي بالجزائر. قسنطينة، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير. أطروحة دكتوراه غير منشورة.

علي حاتم القرشي. (2017). مدخل للاقتصاد البيئي (الإصدار 1). بغداد: حوض الفرات.

مدحت أبو النظر، و مدحت محمد ياسمين. (2017). التنمية المستدامة: مفهومها، أبعادها، مؤشراتها (الإصدار 1). القاهرة: المجموعة العربية للتدريب.

مولاي سكوت كاتو. (2010). الاقتصاد الأخضر: مقدمة في النظرية والسياسة والتطبيق (الإصدار 1). (علا أحمد إصلاح، المترجمون) القاهرة: مجموعة النيل العربية.

وهيبة قحام، و سمير شرقرق. (ديسمبر، 2016). الاقتصاد الأخضر لمواجهة التحديات البيئية وخلق فرص عمل: مشاريع الاقتصاد الأخضر في الجزائر. مجلة البحوث الاقتصادية والمالية(6)، الصفحات 455-435.

يوسف لخضر حمينة. (29-27 ماي، 2014). تسيير المياه الصالحة للشرب في المدن الجزائرية بين الواقع المعقد. المؤتمر العربي الثاني للمياه. الدوحة، قطر: المجلس العربي للمياه.

7.2 References in Foreign Languages:

ABHS. (2004, November 3-6). Ressources en eau souterraines au Sahara Algérien: Gestion et impact sur le milieu. *Conférence internationale: Réseau des commissions internationales et des organismes de bassins transfrontaliers et réseau Africain des organismes de Bassin*. Dakar: RIOB.

ABHS. (2005, December 12-13). Conception du Puits en Pression dans Le Continental Intercalaire. *Colloque International : les Ressources en Eau Souterraines dans le Sahara (CIRESS)*. Ouargla , Algérie : MRE; ABHS.

ADE. (2015, novembre). *Dessalement de l'eau de mer*. Consulté le mai 25, 2019, sur ADE: http://www.ade.dz/index.php/projets/dessalement.

AEC. (2014, Mai 04-05). Forum Université-entreprises:. *Quarantième anniversaire de la création de USTHB*. Boumerdès: USTHB.

AGW-NET et al. (2015). *L'intégration de la gestion des eaux souterraines pour les organismes de bassins transfrontaliers en Afrique. Un manuel de formation.* Hannover: AGW-NET et al.

APS. (2016, janvier 17). *Nécessité de Réajuster Le Tarif de L'eau pour Réduire le Gaspillage*. Consulté le mai 19, 2019, sur APS: http://www.aps.dz/economie/34987-n%C3%A9cessit%C3%A9-de-r%C3%A9ajuster-le-tarif-de-l-eau-pour-r%C3%A9duire-le-gaspillage

APS. (2019, Février 12). *ADE: près de 17% de l'eau distribuée provient des stations de dessalement*. Consulté le mai 15, 2019, sur APS: http://www.aps.dz/economie/85461-ade-pres-de-17-de-l-eau-distribuee-provient-des-stations-de-dessalement

CDER. (2012). *Le dessalement de l'eau de mer pour contrer la pénurie d'eau en algérie.* Algérie: CDER.

CEDARE. (2014). *Algeria Water Sector M&E Rapid Assessment Report.* Cairo: CEDARE; WRMP et MEWINA.

CGDD. (2014). *La réutilisation des eaux usées pour l'irrigation : une solution locale pour des situation critique à l'avenir.* France: CGDD.

Dahmani, B, Chabane, M., & Harek, Y. (2015, March 06-07). Demineralization of the brackish water and the desalination sea water in Algeria using the membrane technology. *PAUWES International Symposium 2015*, 1-41. Tlemcen: Tlemcen University.

Falkenmark , M, Lundqvist , J., & Widstrand , C. (1989, November). Macro-Scale water scarcity requires micro-scale approaches: aspects of vulnerability in semi-arid development. *PubMed, 13*(4), pp. 258-267.

FAO. (2010, september 27-28). Payments for environmental services within the context of the green economy. *Consultation from payment of environmental externalities to remuneration of positive externalities in the agriculture and food sector*. Rome: FAO.

FAO. (2018). *World food and agriculture –statistical pocketbook 2018.* Rome: FAO.

FAO. (2019). *AQUASTAT Main Database*. Retrieved April 15, 2019, from http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html

GWP. (2012). *Water in the green economic. perspective paper.* Stockholm: GWP.

IPMED. (2018, mars). Réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée et impacts sur les territoires. *Ipemed palimpsestes(19)*. Paris: IPMED.

Kessira, M. (2018, mars 19). Valorisation des eaux usées épurées en Agriculture. *Séminaire Régional sur la : Réutilisation des eaux usées épurées en irrigation, par la sensibilisation et la prise de conscience*. Oran, Algérie: UE; ONID; SWIM.

Legros, S. (2013). *Commerce de l'eau : Présentation de principes permettant l'exploitation durable des ressources hydriques du Québec.* Québec: Université de Sherbrooke.

Mebarki, A. (2010, Aout 16-20). La région du Maghreb face à La rareté de l"eau, l'exemple du défi Algérien: Mobilisation et gestion durable des ressources. *ICID 2010*. Brazil: Brazil Government; UNCCD.

Mekonnen, M, & Hoekstra, A. (2016, February 12). Four billion people facing severe water scarcity. *journal of science advances, 2*(2), pp. 1-7.

Moulla, A. S. (2004). *Contribution des isotopes à l'étude des ressources en eau souterraines transfrontalières en algérie.* Paris: UNESCO.

MRE. (2012). *Eau potable: programme de dessalement de l'eau de mer.* Algérie: DAEP; MRE.

MRE. (2014). *Réutilisation, dans: Mobilisation et Transferts, Non Conventionnelles.* Algérie: MRE.

MRE et al. (2014). *Rapport sur l'état de l'eau en Algérie en 2012.* Algérie: MRE; CEDARE.

Noureddine, N, & Hassini , N. (2008, septembre 1-4). Imapct environnemental de La station de dessalement de Brédéah (Algérie): entre le légal et le réel. *The 13th World Water Congress: Global Change and Water Ressources: confronting the expanding and diversifying press*. Montpellier, France: IWRA.

OIC, & SESRIC. (2018). *OIC WATER REPORT 2018: Transforming Risk into Dialogue and Cooperation.* Ankara: SESRIC.

ONA. (2019). *Tableau de bord exploitation du mois de janvier 2019.* Algérie: ONA.

OSS. (2003). *Système aquifère du Sahara septentrional: Gestion commune d'un bassin transfrontière. Rapport de synthèse.* Paris: OSS.

PNUD. (2009). *Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie.* Algérie: PNUD.

Tata-Ducru, F. (2009). *Dessalement de l'eau de mer: bilan des dernières avancées technologiques/Bilan Économique : Analyse Critique en Fonction des Contextes.* France: ENGREF et AFD.

Terra, M. (2013). *Les réalisations de L'Algérie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012.* DAEP. Tamanrasset: MRE.

UNEP. (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainble development and poverty eradication- A Synthesis for Policy Maker.* Nairobi: UNEP.

UNESCO. (1972). *Étude des ressources en eau du sahara septentrional: Rapport sur les résultats du projet conclusions et recommandations.* Paris: UNESCO.

Van der Zaag, P., & Savenije, H. (2006). *Water as an economic good: The value of pricing and the failure of market.* The Netherlands: UNESCO-IHE, University of Twente Enschede.

WB. (2010). *Improving wastewater use in agriculture an emerging priority.* USA: ETWWA; The World Bank.

WCED. (1987). *Our Common Future.* Oxford: Oxford University.