الاقتصاد الدائري للماء في المنشآت المصنّفة الصناعية بالجزائر

Circular Water Economy in Classified Industrial Installations in Algeria

رزوق مصطفى [1]

[1] جامعة الجزائر 1 – بن يوسف بن خدة، كلية الحقوق، فرع البيئة والعمران

miriem2014@gmail.com

تاريخ الإرسال: 08 / 02/ 2026 تاريخ القبول: 22 / 02/ 2026 تاريخ النشر: 17 / 11/ 2026

ملخص:

نظرًا لندرة الموارد المائية وتقلب الإمدادات، أصبح لزامًا على الصناعة الجزائرية الانتقال "من منطق تلبية الطلب بزيادة السحب إلى منطق خفض السحب عبر الاقتصاد الدائري". يقترح هذا البحث إطارًا قانونيًا وإداريًا يجعل إعادة استخدام المياه الصناعية المعالَجة التزامًا ترخيصيًا صريحًا للمنشآت المصنّفة، يُدرج في قرارات الترخيص ودفاتر شروط المناطق الصناعية وملاحق العقود، ويُطبَّق إمّا عبر المعالجة وإعادة الاستخدام داخل الموقع، أو عن طريق محطات معالجة مشتركة على مستوى المناطق الصناعية. كما يتبنّى الإطار آليات تمويل عادلة تُفعِّل مبدأي "الملوِّث يدفع" و"المستخدم يدفع" وتمنع الإعانات المتقاطعة، مع اعتماد مؤشرات أداء إلزامية وخارطة طريق تدريجية لتعميم هذه الحلول. ويُرتقَب أن يسهم ذلك في خفض استهلاك الموارد المائية الطبيعية وتقليص التصريف وتحسين نوعية المياه، بما يدعم استدامة النشاط الصناعي وتحقق أهداف التنمية المستدامة، خصوصًا الهدفين 6 و12.

كلمات مفتاحية: التسيير المدمج للموارد المائية، الاقتصاد الدائري للماء، وكالات الأحواض، المنشآت المصنفة، إعادة الاستخدام الصناعي، محطة معالجة مياه الصرف الصناعي المشتركة (STEP).

Abstract:
Algeria's increasing water scarcity and supply variability require industry to move from higher abstraction to reduced withdrawals through a circular water economy approach. This paper proposes a legal and administrative framework that makes the reuse of treated industrial wastewater a binding licensing obligation for classified installations, integrated into operating permits, industrial zone regulations and contract annexes. Implementation relies on two options: on-site treatment and reuse within plants, or shared solutions at the industrial-zone level via common wastewater treatment facilities. The framework combines fair financing mechanisms applying the "polluter pays" and "user pays" principles with mandatory performance indicators and a phased rollout. It is expected to lower abstraction from natural sources, reduce pollutant discharges and enhance the sustainability of industrial activity in line with SDGs 6 and 12.
Keywords: *integrated water resources management; circular water economy; basin agencies; classified installations; industrial water reuse; common industrial wastewater treatment plant (STEP).*

1- المؤلف المرسل: رزوق مصطفى ، **الإيميل:** miriem2014@gmail.com

مقدمة:

تعاني الجزائر من تحديات مائية متفاقمة تتمثّل في محدودية مواردها المائية الطبيعية وتجدُّدها البطيء، إلى جانب التغيرات المناخية وارتفاع الطلب الحضري والصناعي والزراعي على المياه. وقد أُدرجت الجزائر بالفعل ضمن البلدان التي تعاني من ندرة مائية حادّة؛ حيث انخفض نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة من نحو 259 م³ للفرد سنويًا عام 2020 إلى حوالي 252 م³ عام 2021 ثم قارب 247 م³ عام 2022[1]، وهو مستوى يضع البلاد ضمن فئة الندرة الشديدة. كما تشير بيانات بوابة أهداف التنمية المستدامة إلى أن مؤشر الإجهاد المائي (6.4.2) في الجزائر بلغ حوالي 138% سنة 2021[2]، مما يعني وجود استغلال للمياه يتجاوز حدود التجدّد الطبيعي بكثير، الأمر الذي يستدعي تعزيز التسيير المدمج للموارد المائية والانتقال إلى الاقتصاد الدائري للماء لضمان الأمن المائي.

في مواجهة هذا الوضع، تبنّت السياسات الوطنية مبدأ التحوّل من منطق "تلبية الطلب عبر زيادة السحب" إلى منطق "خفض السحب عبر الاقتصاد الدائري وإعادة الاستعمال". وقد تعزّز هذا التوجه باستثمارات حديثة في محطات معالجة المياه المستعملة رفعت بشكل ملحوظ قدرات المعالجة وفتحت آفاقًا أوسع لإعادة استخدام المياه المعالجة بدلًا من طرحها في الطبيعة. وفي ظل هذا النهج، يبرز إطار التسيير المدمج للموارد المائية[3] كمنهجية حوكمة شاملة تقوم على إدارة الموارد على مستوى الحوض المائي مع إشراك كافة الجهات المعنية. وقد كرّس المشرّع الجزائري هذا المبدأ في قانون المياه من خلال تمكين وكالات الأحواض الهيدروغرافية من مهام التخطيط والتخصيص العلمي للموارد مع مراعاة أولويات الاستعمال وحقوق الأجيال القادمة.

بالمقابل، يُعد القطاع الصناعي مستهلكًا محورياً للمياه ومصدرًا رئيسيًا لمياه الصرف الصناعي. وتشير أحدث البيانات الأممية إلى أن سحب المياه للصناعة

في الجزائر قد بلغ نحو 0.18 كم³ سنويًا في 2022 من إجمالي سحب يقارب 10.96 كم³ سنويًا[4]، مما يبرّر ضرورة تعميم الحلول الدائرية داخل المنشآت الصناعية. ومن هنا تنبثق إشكالية الدراسة: **كيف يمكن ترجمة مبادئ التسيير المدمج للموارد المائية إلى التزام ترخيصي مُلزِم وقابل للقياس داخل المناطق الصناعية في الجزائر، يفرض على المنشآت المصنّفة إعادة استعمال مياهها الصناعية المعالَجة دون الإضرار بجاذبية الاستثمار، وبما يوازن بين القيود القانونية والخيارات التقنية والقدرة التمويلية وآليات الحوكمة المتعدّدة؟**

استنادًا إلى ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى صياغة إطار قانوني وإداري عملي يُدرج التزام إعادة الاستخدام في صلب: قرار ترخيص استغلال المنشآت المصنفة، ودفاتر شروط المناطق الصناعية، وملاحق عقود استغلال العقار الصناعي. ويأتي هذا الإطار مصحوبًا بمنظومة قياس وشفافية وخطط طوارئ لضمان التنفيذ والمتابعة الفعّالة. وبذلك تسعى الدراسة إلى ردم الفجوة بين التوصيات البيئية النظرية من جهة، والواقع التشريعي والتطبيقي من جهة أخرى، عبر حزمة مقترحات قابلة للتطبيق ضمن البنية المؤسسية الجزائرية.

1. مفاهيم عامة

1.1. تعريف الاقتصاد الدائري للماء داخل الصناعة

الاقتصاد الدائري عمومًا هو نظام اقتصادي يهدف إلى فك الارتباط بين النمو الاقتصادي واستهلاك الموارد عبر إبقاء المواد والمنتجات قيد الاستخدام لأطول مدة ممكنة، وذلك بالاعتماد على تصميم منتجات متينة قابلة للإصلاح وإعادة الاستخدام والتجديد وإعادة التصنيع والتدوير، مع تقليص النفايات والانبعاثات على امتداد سلسلة القيمة، بما يحافظ على رأس المال الطبيعي ويعظّم القيمة المضافة عبر دورات تكرارية[5]. أما في السياق الصناعي، فيُقصد بالاقتصاد الدائري للماء مجموعة التدابير التشغيلية والتنظيمية التي تهدف إلى تقليل سحب المياه العذبة من المصادر الطبيعية، وإعادة استخدام المياه الصناعية بعد

معالجتها وإدخالها في دورة استعمال جديدة داخل عمليات الإنتاج أو الخدمات المساندة في المصنع[6]. يمكن أن تتم هذه العملية داخل حدود المصنع ذاته (أي داخل الموقع On-Site) أو عبر منشأة معالجة مشتركة على مستوى المنطقة الصناعية لإنتاج مياه مُسترجَعة صالحة للاستعمال مرة أخرى في العمليات الصناعية. الهدف الأساسي من هذا المفهوم هو إطالة دورة حياة المياه المستعملة بدل التخلص منها، مما يحقق وفورات في استهلاك المياه الخام ويحدّ من التلوث الناجم عن طرح مياه الصرف.

2.1. تعريف المنشآت المصنَّفة

من المهم أيضًا تحديد المقصود بـ"المنشأة المصنفة". تُعرّف التشريعات الجزائرية المنشأة المصنفة بأنها كل " وحدة تقنية ثابتة يُمارَس فيها نشاط أو عدّة أنشطة مدرجة ضمن قائمة المنشآت المصنفة المحدَّدة تنظيميًا". أما "المؤسسة المصنفة" فهي مجموعة موقع يضم منشأة واحدة أو عدة منشآت مصنفة تكون تحت مسؤولية شخص طبيعي أو معنوي واحد"[7]. من الناحية التقنية، تمثل المنشأة الصناعية المصنفة منظومة تقنية ثابتة ذات حدود فيزيائية محددة داخل موقع صناعي، تتكون من تجهيزات وخطوط إنتاج ومرافق مساندة تُنجز نشاطًا واحدًا أو أكثر من شأنه توليد انبعاثات أو نفايات أو أخطار تؤثر على الهواء أو الماء أو التربة. وبذلك، فإن المنشأة المصنفة هي الوحدة التشغيلية الفنية، في حين أن المؤسسة المصنفة هي الإطار الإداري الذي قد يضم منشأة واحدة أو عدّة منشآت ضمن الموقع نفسه.

3.1. التمييز بين المعالجة المسبقة والمعالجة بغرض إعادة الاستعمال.

3.1.1. المعالجة المسبقة (Pre-treatment) هي "المعالجة الأولية التي يخضع لها صرف المصنع بهدف مطابقة حدود وقيم التصريف القصوى المحددة قانونيًا، وذلك قبل طرح المياه المستعملة إلى شبكة الصرف العام أو الوسط الطبيعي"[8]. بمعنى آخر، تهدف هذه المعالجة إلى إزالة الملوثات أو

خفض تركيزها إلى المستوى الذي تشترطه التشريعات البيئية لضمان عدم تجاوز المعايير عند التصريف الخارجي.

3.1.2. المعالجة بغرض إعادة الاستعمال فهي معالجة إضافية (وقد تكون معالجة ثانوية متقدمة أو حتى ثلاثية) تُجرى للوصول بنوعية المياه الصناعية إلى مستوى يجعلها صالحة للاستعمال مرة أخرى في تطبيقات داخلية محددة (غير حساسة أو شبه حساسة). فالتركيز هنا لا ينصب على مجرد مطابقة معايير التصريف، بل على إنتاج مياه مُسترجَعة بجودة ملائمة ليتم توجيهها لاستخدامات صناعية معينة بدل إهدارها.

2. مصادر الالتزام و طبيعتها القانونية

1.2. الأساس التشريعي العام

من المنظور القانوني، يستند إلزام المنشآت الصناعية المصنفة باعتماد الاقتصاد الدائري للماء إلى مجموعة من المبادئ والأحكام التشريعية العامة في المنظومة القانونية الجزائرية. في طليعة ذلك يأتي مبدأ أن المياه ملك عمومي وطني يجب حمايته واستغلاله بشكل مستدام. وقد نص قانون المياه رقم 05-12 لعام 2005 على أن الموارد المائية هي " ملك للمجموعة الوطنية[9]" ، وأكد أنه لا يمكن لأي شخص طبيعي أو معنوي، عام كان أم خاص، استخدام الموارد المائية إلا بموجب ترخيص أو امتياز تمنحه السلطة الإدارية المختصة ووفق الشروط التي يحددها القانون. يضع هذا المبدأ الأساس القانوني لإلزام المتعاملين الصناعيين باحترام شروط محددة في كيفية استعمالهم للماء، باعتبار أن حقهم في استغلال الموارد المائية مشروط بالمصلحة العامة وبما تقرّه السلطات من اشتراطات. كذلك يرتكز هذا الإلزام على مبادئ حماية البيئة الواردة في قانون حماية البيئة 03-10 لعام 2003، ولا سيما مبدأ "الحق في بيئة سليمة"[10] وتحقيق التنمية المستدامة لصالح الأجيال القادمة. وقد عزز المؤسس الدستوري هذا التوجه من خلال التعديل الدستوري لعام 2016 الذي كرس "حق كل مواطن في بيئة

سليمة"[11]، مما يضفي قوة إلزام إضافية على أي تدابير تنظيمية لحماية الموارد المائية والبيئة، ومن ضمنها اشتراط إعادة استخدام المياه الصناعية المعالجة بدل تبديدها. وأخيرًا، يعدّ مبدأ "التسيير الرشيد للموارد" من المبادئ التوجيهية في قوانين المياه والبيئة، وهو يعني اتخاذ جميع الإجراءات التي من شأنها تفادي تبذير الموارد الطبيعية المحدودة وضمان استدامتها.

2.2.الأساس التنظيمي - التنفيذي

أما على المستوى التنظيمي التنفيذي، فتشكل المراسيم التنفيذية إطارًا ملزمًا لدفع المنشآت الصناعية كثيفة الاستهلاك نحو إعادة استخدام المياه. أسس المرسوم التنفيذي 06-198 لعام 2006 مسارًا ترخيصيًا متدرجًا يتيح للإدارة إدراج التزامات تشغيلية صريحة ضمن قرار الموافقة القبلية ورخصة الاستغلال، من بينها فصل جريان المياه حسب نوعيتها، وتركيب أجهزة قياس (عدادات) مع التتبع الدوري للكميات والنوعيات، ووضع جداول زمنية للرفع التدريجي لنسب الاسترجاع، مع آليات للمراقبة الدورية والمراجعة وإمكانية توقيف النشاط عند الإخلال بالاشتراطات. وقد عزز التعديلان 22-167 لعام 2022 و24-196 لعام 2024 هذا الإطار عبر تحديث تصنيف المنشآت وإجراءات الترخيص والمتابعة، مما مكّن سلطة الضبط من تحويل إعادة استخدام المياه إلى شرط ترخيصي قابل للقياس وملزم للتنفيذ داخل المنشأة[12].

وعلى صعيد نوعية المياه، يفرض المرسوم التنفيذي 06-141 لعام 2006 قيمًا حدية صارمة لتركيب مياه الصرف الصناعي المصرف ومعايير إلزامية للمراقبة الذاتية والرسمية، الأمر الذي يجعل خيار المعالجة وفق "وجهة الماء النهائية" (أي وفق ما سيُستخدم له الماء بعد المعالجة) خيارًا مفضلًا من الناحية الاقتصادية والتقنية على تصريف مياه غير مطابقة للمعايير[13]. كما جاء المرسوم التنفيذي 10-23 لعام 2010 ليحدد الخصائص التقنية لسلاسل المعالجة بحسب الاستعمالات الممكنة للمياه المعالجة[14]، في حين يتيح المرسوم

التنفيذي 10-25 لعام 2010 تنظيمًا لنظام الامتياز يسمح بتأمين التزويد الذاتي للمناطق أو الوحدات الصناعية بالبنية التحتية اللازمة، بما فيها شبكات توزيع المياه المعالجة داخل المنطقة الصناعية، وذلك وفق شروط جودة وآليات تتبع تعاقدية.

3.2. مصادر الإلتزام الخاصة

بالإضافة إلى الأساس التشريعي والتنظيمي العام أعلاه، هناك أدوات قانونية خاصة يمكن بواسطتها فرض الالتزام بإعادة استخدام المياه الصناعية على المنشآت الكبرى.

.1.3.2قرار ترخيص استغلال المنشأة المصنفة (Arrêté d'exploitation) يمثل إحدى هذه الأدوات، إذ إن المنشآت المصنفة ذات التأثير البيئي تخضع لنظام المؤسسات المصنفة الذي يوجب حصولها على رخصة استغلال صادرة عن السلطة المختصة (الوزير أو الوالي تبعًا لفئة التصنيف) قبل الشروع في النشاط. تمكن هذه الرخصة الإدارة من فرض شروط استغلال جوهرية متعلقة بحماية البيئة والموارد المائية. وعليه، يمكن إدراج بند صريح في قرار الترخيص يلزم المصنع بمعالجة مياه صرفه وإعادة استخدامها ضمن دورته الصناعية، بدلًا من تصريفها إلى الخارج. كما يمكن أن يتضمن القرار اشتراطات تفصيلية بشأن نسبة إعادة الاستخدام المستهدفة أو التقنيات الواجب اعتمادها، بالإضافة إلى خطة للمراقبة الذاتية والإبلاغ الدوري.

2.3.2.دفتر شروط المنطقة الصناعية (Règlement de zone)، حيث تُدار العديد من المناطق الصناعية في الجزائر عبر لوائح تنظيمية محلية أو دفاتر شروط تحدد التزامات المستثمرين داخل المنطقة. يمكن تعديل هذه اللوائح أو وضعها بحيث تفرض على كل مصنع داخل المنطقة الربط الإجباري بشبكة صرف صناعي داخلية تقود إلى محطة معالجة مشتركة ، أو إنشاء وتشغيل محطة معالجة خاصة به داخل حدود موقعه في حال عدم توفر حل مشترك. كما

يمكن أن تتضمن اشتراط منع تصريف أي مياه صناعية غير معالجة ضمن حدود المنطقة الصناعية (حظر التصريف الخام)، وحظر اللجوء إلى وسائل غير قانونية للتخلص من المياه المستعملة (مثل الحفر الامتصاصية غير المرخصة). تتميز دفاتر الشروط بطابع مزدوج تنظيمي-عقدي، حيث يوقع المستثمر عليها عند تخصيص الأرض، مما يجعل الالتزامات البيئية الواردة فيها ملزمة قانونًا كجزء من شروط ممارسة النشاط في المنطقة.

.3.3.2.الطبيعة القانونية للالتزام بإعادة الاستعمال.

أما الطبيعة القانونية للالتزام بإعادة الاستخدام فتتمثل في كونه التزامًا تنظيميًا وترخيصيًا ذا طبيعة آمرة، أي أنه شرط نافذ ضمن رخصة استغلال المنشأة الصناعية المصنفة، ويخضع للرقابة الدورية من قبل السلطات البيئية والمائية المختصة. ويعني ذلك أن عدم الامتثال لهذا الالتزام يُعرّض المستغل لعقوبات إدارية محتملة في إطار قوانين البيئة والمياه، تتراوح من إعذارات وإنذارات كتابية، مرورًا بالتعليق الجزئي للنشاط، وصولًا إلى السحب المؤقت أو النهائي للرخصة في الحالات الجسيمة. على أن الإدارة، عند فرض هذا الالتزام أو فرض عقوبات على مخالفته، ملتزمة بجملة من مبادئ القانون الإداري العام، منها مبدأ تسبيب القرارات[15] ومبدأ التناسب . كما يتوجب إتاحة حق السماع للمعني قبل اتخاذ أي جزاء. ونظرًا لكون قرار الترخيص وما يتضمنه من شروط يُعد قرارًا إداريًا، فإنه قابل للطعن أمام الجهات القضائية الإدارية المختصة إذا رأى المعني أنه مجحف، مما يوفر ضمانة إضافية للتحقق من مشروعية هذا الالتزام في ضوء مبدأي الشرعية وعدم التعسف في استعمال السلطة[16].

.3 . الوسائل التقنية لإعادة استخدام المياه الصناعية

وعلى الصعيد التقني التطبيقي، يمكن تحقيق إعادة استخدام المياه الصناعية عبر مسارين متكاملين:احداهما معالجة المياه وإعادة استخدامها داخل المنشأة نفسها

(في الموقع On-Site)، وثانيهما حل مشترك على مستوى المنطقة الصناعية عبر إنشاء محطة معالجة وإعادة استخدام مركزية لمياه الصرف الصناعي (STEP) تخدم عدة منشآت صناعية.

1.3. الخيار الداخلي (On-Site)

يعتبر خيار المعالجة وإعادة الاستخدام داخل الموقع مناسبًا ومرجّحًا في حالات معينة. من بينها عندما تختلف نوعية وتركيب مياه الصرف لكل مصنع بشكل كبير عن غيره؛ إذ قد تستخدم المصانع المختلفة مواد أولية وعمليات إنتاج متنوعة تؤدي إلى ملوثات متباينة في المياه المستعملة، مما يجعل كل صرف صناعي ذا خصائص خاصة تتطلّب حلول معالجة مصممة حسب طبيعة تلك الملوثات[17]. في مثل هذه الحالة، يكون الحل الفردي أكثر جدوى لأن بإمكان كل مصنع تصميم محطة معالجته وفق ملوثاته الخاصة واحتياجاته[18].

يتعيّن على المصنع الذي يعتمد المعالجة الذاتية إرساء نظام داخلي صارم لإدارة مياه العمليات في إطار التسيير المدمج، يقوم على فصل محكم لتيارات المياه من المنبع ومنع خلط التيارات عالية السميّة ومعالجتها منفصلًا أو تمهيديًا[19]، مع إعداد مخطّط دقيق للشبكات يبيّن مسارات الأنابيب[20] ونقاط التجميع وإعادة الضخ وتركيب عدّادات عند نقاط السحب والاستخدام لقياس الاستهلاك ومعدل الاسترجاع. ويُلزم المصنع بدليلٍ معتمد لإدارة الحمأة والنفايات السائلة والصلبة—جمعًا وتخزينًا ونقلًا وتخلّصًا آمنًا أو إعادة استعمال وفق المعايير— ومعاملة الزيوت والمحاليل المرتجعة كنفايات خطرة. وعلى مستوى الحوكمة، تُعيَّن جهةُ امتثال داخلية تشرف على تشغيل محطة المعالجة وجودة المياه المسترجعة وإعداد التقارير الدورية والتواصل مع السلطات، مع إمكان التعاقد بعقد تشغيل وصيانة (O&M)[21] مع مشغّل مختص دون إعفاء المصنع من المسؤولية النهائية عن الامتثال. كما يعتمد نظامُ توثيقٍ منتظم لسجلات التشغيل والصيانة والأعطال والإجراءات التصحيحية، ويُيسّر التعاون الكامل مع فرق

التفتيش وأخذ العينات وإتاحة السجلات، بما يعزّز الشفافية ويرسّخ الاستدامة التشغيلية وجودة إعادة الاستخدام[22].

2.3. الحلّ المشترك على مستوى المنطقة الصناعية

حيث تتعاون عدة مصانع متقاربة جغرافيًا داخل نفس المنطقة الصناعية لإنشاء أو استخدام محطة مركزية مشتركة لمعالجة مياه الصرف الصناعي[23]. تقوم هذه المحطة بمعالجة المياه المستعملة المجمعة وضخها مرة أخرى إلى المصانع المشاركة لاستعمالها كمياه صناعية مُعاد تدويرها في عملياتها المختلفة.

يعد خيار إقامة محطة معالجة مشتركة لمياه الصرف الصناعي مناسبًا عندما تتواجد مجموعة مصانع متجاورة ضمن منطقة صناعية وكانت خصائص مياه صرفها ذات تجانس نسبي يسمح بمعالجتها معًا. هذا الحل ينبثق من مفهوم "الإيكولوجيا الصناعية المكانية"، حيث يستفيد تجمع المصانع في نطاق جغرافي محدود من بنية تحتية بيئية مشتركة. إن التقارب المكاني عامل جوهري لتعزيز الجدوى الاقتصادية لشبكة الأنابيب المشتركة منخفضة التكلفة[24]. فإذا أثبتت الدراسات الفنية والاقتصادية أن إنشاء محطة مركزية أوفر وأكثر فعالية من إنشاء محطات صغيرة منفصلة لكل مصنع—خصوصًا بالنسبة للمؤسسات الصناعية الصغيرة والمتوسطة—فإن الحل المشترك يكون هو الخيار الأمثل.

يتيح هذا النظام إنتاج ماء مُسترجَع يصلح للاستخدام في تطبيقات صناعية عامة لدى جميع المصانع المشاركة (مثل أنظمة التبريد، والمياه الصناعية لعمليات الإنتاج غير الدقيقة، وشبكات مكافحة الحرائق، وري المساحات الخضراء داخل المنطقة)[25]. وفي الحالات التي تتطلب فيها بعض العمليات الصناعية نوعية مياه أعلى نقاءً مما يوفره النظام المشترك اقتصاديًا، يمكن للمصنع المعني إضافة وحدة معالجة متقدمة خاصة به (مثل تقنيات الأغشية أو التحلية) كمرحلة تكميلية للوصول إلى المواصفات المطلوبة لتلك العملية[26].

من حيث الحوكمة المؤسسية، تُعد المحطة المشتركة نفسها منشأة صناعية مصنفة تخضع لنظام الترخيص حسب فئتها والسلطة المختصة بمنح الترخيص (سواء الوزير أو الوالي أو رئيس المجلس الشعبي البلدي). يترتب على ذلك ضرورة إعداد دراسة أخطار ومستندات تقنية تفصيلية قبل الحصول على الترخيص والبدء في الاستغلال[27]. ويتضمن قرار رخصة استغلال المحطة المشتركة أحكامًا تقنية لحماية البيئة والمياه (مثل معايير جودة المياه المعالجة، وإجراءات تشغيل آمنة)، وإجراءات للتعامل مع حالات عدم الامتثال التي قد تظهر أثناء التشغيل (كتحرير محاضر مخالفة وتحديد آجال لتصحيحها، ثم تعليق الترخيص مؤقتًا أو سحبه نهائيًا في حال عدم تصحيح المخالفة الجسيمة)[28].

أما من الناحية الفنية، فإن مستوى المعالجة في المحطة المشتركة يتم تحديده بناءً على "وجهة المياه" أو الاستخدام النهائي المستهدف للمياه المعالجة. فكلما كان الاستخدام المزمع أكثر حساسية (كالاستخدام في عمليات تتطلب ماءً عالي النقاوة أو يحتوي على متطلبات صحية معينة)، تعيّن رفع درجة المعالجة إلى مستويات متقدمة[29].

لتشغيل النظام المشترك بكفاءة وعدالة، لا بد من إرساء قواعد واضحة للانتفاع وتوزيع التكاليف. ينبغي تبني معيارعادل لتوزيع الكلفة يوازن بين حجم التدفق الذي يقدمه كل مصنع وحمولة التلوث المصاحبة له[30]. يضمن هذا المعيار أن يُسهم كل مشارك بما يتناسب مع كمية ونوعية ما يصرفه، متجسدًا بذلك مبدأ "الملوّث يدفع" داخل المنظومة المشتركة. ويتوافق هذا التوجه مع مبادئ تسعير خدمات المياه وإعادة الاستخدام على المستوى المحلي. وبالتالي تحميل المسؤول عن التلوث تكاليف الحد منه في إطار الحوكمة البيئية[31].

تستلزم المحطات المشتركة كذلك جاهزية عالية للطوارئ. ينبغي إعداد خطة طوارئ جماعية على مستوى المنطقة الصناعية للتعامل مع أي اختلالات أو حوادث قد تعطل عمل المحطة المركزية. تشمل هذه الخطة توفير أحواض

احتجاز (أحواض توازن) قادرة على استيعاب التدفقات الفائضة مؤقتًا في حال حدوث ارتفاع مفاجئ في كميات الصرف أو خلل تقني في المعالجة[32].
إضافةً إلى ما سبق، يمكن دعم نجاح الحل المشترك من خلال تعزيز الشفافية والمراقبة الجماعية. ينصح بقيام الجهة المشغلة للمحطة المشتركة أو إدارة المنطقة الصناعية بنشر تقارير فصلية مجمَّعة حول أداء منظومة المعالجة وإعادة الاستخدام[33].

.4.الحوكمة المؤسسية وتقاطع الاختصاصات

يتطلب تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري للماء توزيع محكم للأدوار بين عدة جهات معنية نظرًا لتداخل اختصاصات :

.1.4. وزارة الري[34]

تضطلع الوزارة الوصية على المستوى المركزي بوضع السياسات والاستراتيجيات الخاصة بإعادة استخدام المياه، وإصدار التنظيمات التنفيذية اللازمة لتفعيل القوانين ذات الصلة، وتنسيق البرامج الوطنية (مثل برامج إعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعة والصناعة)[35]. كما تمارس الوزارة رقابة وإشرافًا عامًا على مدى التزام الولايات والهيئات التنفيذية الأخرى بتطبيق هذه السياسات. ويمكن للوزارة أيضا تقديم حوافز أو تمويل مركزي لدعم مشاريع نموذجية لإعادة استخدام المياه في المناطق الصناعية عند الاقتضاء.

.2.4. الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية ووكالات الأحواض

تعتبر وكالات الأحواض المائية الفاعل التقني الأساسي على المستوى الإقليمي (مستوى الحوض الهيدروغرافي)[36]. فهي مسؤولة عن تقييم الموارد المائية المتاحة في كل حوض وأولويات توزيعها، وبالتالي فهي معنية برصد أي انخفاض في سحب المياه العذبة نتيجة إعادة استخدام المياه المعالجة. كما تشارك في دراسة طلبات التراخيص الصناعية عبر تقديم رأي فني حول تأثير المصنع على ميزانية المياه في الحوض المعني. إضافة لذلك، يمكن لهذه الوكالات إنشاء

أو إدارة نظم معلومات لرصد تدفقات المياه الصناعية المعالجة ونوعية تلك التدفقات[37].

3.4.هيئة تسيير المنطقة الصناعية:

تضطلع الجهة المسؤولة عن إدارة المنطقة الصناعية (سواء كانت مؤسسة عمومية للتطوير والاستثمار أو هيئة محلية مكلفة بإدارة المنطقة الصناعية) بدور محوري في ضمان الامتثال البيئي داخل حدود المنطقة. فهي التي تدرج الاشتراطات البيئية بما فيها إعادة استخدام المياه ضمن عقود الاستثمار أو دفاتر شروط تخصيص الأراضي الصناعية كما أسلفنا. وقد تبادر هذه الهيئة إلى إنشاء لجنة دائمة لإدارة المياه الصناعية على مستوى المنطقة ، ، لضمان التشاور والتنسيق في كل ما يتعلق بإدارة المياه المستعملة وإعادة استخدامها داخل المنطقة. كما تنسق هذه الهيئة مع الوكالة الوطنية للعقار الصناعي (ANFI)[38] بشأن تهيئة البنية التحتية الداخلية (شبكات المياه والصرف) وأعمال إعادة التأهيل والربط والصيانة للمرافق المشتركة.

4.4. .أعوان التفتيش البيئي والمائي:

تشمل هذه الفئة مفتشي البيئة التابعين لوزارة البيئة، ومفتشي شرطة المياه التابعين لوزارة الري، بالإضافة إلى بعض ضباط الشرطة القضائية المتخصصين في الجرائم البيئية إن اقتضى الأمر. يتمتع هؤلاء الأعوان بصلاحيات واسعة لدخول المنشآت الصناعية، وإجراء التحريات وأخذ العينات والتحاليل اللازمة، وإثبات المخالفات البيئية والمائية عبر محاضر رسمية. إنهم يمثلون خط الدفاع الأول لضمان التطبيق الفعلي على الميدان لما تفرضه القوانين من التزامات بيئية[39]، بما فيها شرط إعادة استخدام المياه.

5.4.الولاية والبلدية (الإدارة المحلية):

على المستوى المحلي، الوالي هو رئيس اللجنة الولائية لمراقبة المؤسسات المصنفة، ويملك صلاحيات إصدار بعض التراخيص البيئية أو التنسيق في حالات الطوارئ. البلدية معنيّة كذلك كجهة قاعدية في حماية البيئة المحلية وعضو في اللجان الاستشارية. يمكن لهذه الهيئات المحلية إدراج متطلبات إعادة الاستعمال ضمن رخص البناء والتعمير للمصانع الجديدة، وضمن عقود الامتياز في المناطق الصناعية الواقعة في نطاقها.

.5. آليات التنسيق بين الجهات

ولتجنب التضارب أو الازدواجية في الأداء الرقابي بين الجهات المختلفة، ينبغي اعتماد آليات تنسيق فعّالة، من أبرزها:

.1.5. فريق عمل وطني للمياه الصناعية: على المستوى المركزي، يمكن لوزارة الري (وبالتنسيق الوثيق مع وزارة البيئة) إنشاء فريق عمل أو منصة وطنية متخصصة تُعنى بموضوع إدارة المياه الصناعية وإعادة الاستخدام. يضم الفريق خبراء وممثلين عن الجهات الحكومية المختلفة ذات العلاقة (المياه، البيئة، الصناعة، الصحة، وغيرها). يتولى هذا الفريق بلورة أدلة إرشادية قطاعية ،واقتراح تحديثات تشريعية أو تنظيمية لتعزيز الاقتصاد الدائري للماء كلما دعت الحاجة، ومتابعة التقدم المحقق في الميدان مقارنةً بالأهداف الوطنية المسطرة. ويمكن في هذا السياق الاستفادة من تجارب دولية رائدة؛ فمثلًا في سنغافورة تتولى هيئة المياه الوطنية (PUB) قيادة برنامج "NEWater" الذي ينتج مياه مُعالَجة عالية الجودة تُستخدم على نطاق واسع في الصناعة، ضمن منظومة صارمة لمراقبة الجودة تمتد على طول سلسلة التزويد، بالإضافة إلى توفير أدلة تشغيلية وإرشادات تقنية للمناطق الصناعية الكبرى[40].

.2.5. لجنة تنسيق على مستوى المنطقة الصناعية: يُستحسن إنشاء لجنة دائمة داخل كل منطقة صناعية كبرى تُعنى بتسيير موضوع المياه الصناعية وإعادة استخدامها. تعمل هذه اللجنة على وضع واعتماد خطط إعادة استخدام المياه لكل

مصنع في المنطقة بما يتماشى مع أهداف تقليل السحب والتصريف، وتنسيق الجهود المشتركة لتنفيذ تلك الخطط. كما تشكل إطارًا للتعاون المباشر مع الوكالة الوطنية للعقار الصناعي (ANFI) فيما يتعلق بتوفير وتمويل البنية التحتية البيئية اللازمة داخل المنطقة (مثل شبكات الصرف ومحطات المعالجة المشتركة) وأعمال إعادة التأهيل عند الحاجة.

3.5.التنسيق بين هيئات التفتيش:

لضمان عدم تشتت الرقابة، يمكن توقيع بروتوكول بين وزارة الموارد المائية و الأمن المائي و وزارة البيئة وجودة الحياة ينص على إجراء حملات تفتيش مشتركة تضم أعوانًا من الجهتين لتفقد المصانع بشأن الالتزام بإعادة استعمال المياه. بحيث يُصدر تقرير موحّد يُغطي الجوانب البيئية (نوعية المياه، الالتزام بالمعايير) وجوانب استغلال الموارد (كمية السحب مقابل الكميات المصرّح بها). هذا يقلل العبء على المصانع ويعزز فعالية الرقابة بتبادل الخبرات بين الأعوان.

6. التمويل وآليات التحفيز

يتطلب تنفيذ حلول إعادة استخدام المياه الصناعية استثمارات مالية سواء من الدولة أو من المنشآت نفسها. ولتشجيع المصانع على الامتثال من دون الاكتفاء بفرض أعباء صارمة قد تكون مرهقة اقتصاديًا، ينبغي اعتماد نهج تحفيزي مرن يرتكز إلى مبادئ التسعير العادل واسترداد التكاليف، مدعومًا بأدوات اقتصادية تكافئ السلوك الإيجابي[41].

1.6. مبادئ عامة للتمويل

تتطلّب مشاريع إعادة استخدام المياه الصناعية استثمارات مالية مهمّة، ما يستوجب وضع إطار تمويلي منصف وشفاف يترجم مبادئ القانون البيئي

وقانون المياه إلى قواعد عملية. ولا يقتصر الأمر على تحديد من يدفع، بل يمتد إلى كيفية توزيع الأعباء بين مختلف المنشآت الصناعية بحسب منافعها وإسهامها في التلوث. وانطلاقًا من ذلك، يقوم هذا المحور على جملة من المبادئ العامة للتمويل، في مقدمتها التوزيع العادل للتكاليف، ومنع الإعانات المتقاطعة غير المبررة، وربط الحوافز بدرجة الامتثال الفعلي.

1.1.6. التوزيع العادل للتكاليف

تتوزع تكاليف المشاريع (خصوصًا المحطات المشتركة) وفقًا لمنفعة كل طرف مشارك. ويتم ذلك باستخدام مزيج موضوعي من معيار حجم التدفق الذي يُفرغه كل مصنع ومعيار حمولة الملوثات في ذلك التدفق. هذا النهج يترجم مبدأ "الملوّث يدفع" إلى واقع المنظومة المشتركة، بحيث يتحمل كل مصنع تكلفة معالجة ما يُسببه فعليًا من أعباء على النظام. ويستند التوزيع على قياسات فعلية لنوعية وكمية الصرف لكل منشأة مقارنةً بالحدود القصوى المسموح بها. كما يُراعى في التوزيع القدرة المالية النسبية لكل منشأة؛ إذ يمكن مطالبة المصانع الكبرى بتحمل نسبة أعلى من التكاليف مقارنة بالصغرى إذا كانت استفادتها من النظام أكبر وإسهامها في التلوث أعلى.

2.1.6. منع الإعانات المتقاطعة غير المبررة

لا يجوز أن تتحمل منشأة تكاليف معالجة ملوثات يتسبب فيها غيرها. فإذا كانت هناك منشأة تنتج عنها ملوثات خاصة تتطلب تقنيات معالجة إضافية أو أكثر تقدمًا (مثل إزالة معادن ثقيلة أو مركبات سامة معينة)، فيجب أن تتحمل تلك المنشأة الكلفة الإضافية لوحدها، وذلك من خلال نظام فوترة يعكس حصتها الفعلية من التدفق والحمولة الملوثة. ينسجم هذا الإجراء مع مبدأي "الملوّث يدفع" و"المستخدم يدفع"، ومع قواعد استرداد التكاليف المعتمدة في سياسات الموارد المائية الحديثة، حيث يتعين تغطية تكاليف الخدمة بشكل منصف دون أن يدفع طرف نيابةً عن آخر إلا وفق ما تقتضيه العدالة وتوزيع المنافع[42].

3.1.6. ربط الحوافز بسلوك الامتثال

يجب تصميم الحوافز المالية أو العينية بناءً على سلوك المنشأة الفعلي في الامتثال، وخططها الاستباقية، وجدية تنفيذها للتدابير البيئية والمائية المطلوبة، وليس فقط بناءً على أرقام جامدة. بمعنى أن المنشأة التي تبادر وتستثمر في إنشاء أنظمة إعادة استخدام فعالة، وتلتزم بجميع الإجراءات التشريعية (كإجراء المراقبة الذاتية والتبليغ عن الحوادث)، ينبغي أن تحصل على دعم أو امتيازات أكثر من منشأة تلتزم بالحد الأدنى فقط. هذا النهج يتماشى مع روح الإصلاحات الأخيرة في نظام مراقبة المنشآت المصنفة، الذي أدخل مفاهيم جديدة في التصنيف والتصريح والمراقبة بهدف التسهيل على الملتزمين وتشديد الإجراءات على المخلّين.

2.6. أدوات تحفيز

لا يكفي الاعتماد على الآليات الردعية والعقوبات الإدارية وحدها لفرض احترام الالتزام بإعادة استخدام المياه الصناعية، بل يتعيّن موازنتها بحزمة من أدوات التحفيز التي تجعل الامتثال خيارًا مربحًا للمصنع بدل أن يبدو عبئًا إضافيًا عليه. وانطلاقًا من مبادئ التوزيع العادل للتكاليف ومنع الإعانات المتقاطعة وربط الدعم بسلوك المنشأة، يمكن توظيف عدد من الحوافز المالية والتنظيمية والتقنية لدعم الاستثمارات في حلول الاقتصاد الدائري للماء، وتشجيع المنشآت المصنّفة على تبنّي نظم المعالجة وإعادة الاستعمال طوعًا وبوتيرة أسرع.

1.2.6. حوافز مالية مباشرة

عبر إجراءات تنظيمية عامة وشفافة (تنطبق على الجميع دون تمييز)، يمكن تعديل هيكل تسعير خدمات المياه والصرف الصحي بحيث يشمل عوامل تشجيعية للمصانع التي تطبق إعادة استخدام المياه. على سبيل المثال، قد تُمنح تخفيضات نسبية على التعريفات أو الرسوم البيئية للمصانع التي تحقق نسب إعادة استخدام عالية أو التي تتجاوز أهدافًا محددة، شريطة أن يتماشى ذلك مع

مبادئ استرداد التكلفة المنصوص عليها في قانون المياه لتفادي الإخلال بالتوازن المالي لمقدمي الخدمة[43].

2.2.6.أولوية في برامج التوسعة وتخصيص العقار:

يمكن أن تصبح درجة الامتثال البيئي والمائي أحد معايير المفاضلة عند دراسة طلبات المصانع لتوسعة مشاريعها أو الحصول على قطع أرض إضافية داخل المناطق الصناعية. فالجهة المسيرة للعقار الصناعي (سواء كانت الوكالة الوطنية للعقار الصناعي أو غيرها من الهيئات المعنية بالتسيير) تستطيع، استنادًا إلى الصلاحيات المخولة لها قانونًا في تنظيم وتخصيص العقار الاقتصادي [44] ووفقًا لما تنص عليه مثلاً المادتان 10 و11 من الإطار التنظيمي للعقار الاقتصادي[45]، أن تمنح أولوية للمستثمرين ذوي الأداء البيئي الجيد. ويشمل ذلك أيضًا إجراءات تحويل عقود الامتياز إلى عقود ملكية، إذ يمكن ربط منح حق التملك النهائي للأرض الصناعية (وفق نظام الامتياز القابل للتحويل إلى ملكية، حسب نص المادة 15 من ذات الإطار[46] بمدى التزام المستثمر بتنفيذ مشروعه واحترامه للشروط البيئية والمائية المتفق عليها[47].

3.2.6.دعم تقني ولوجستي:

من الحوافز المهمة أيضا تقديم الدعم الفني والإرشادي للمصانع التي تبادر إلى تبني حلول الاقتصاد الدائري للماء. في هذا الصدد، يمكن للمراكز التقنية الوطنية، وعلى رأسها المركز الوطني لتكنولوجيات الإنتاج الأنظف (CNTPP)[48]، إعداد برامج تدريب ومرافقة متخصصة لمهندسي وتقنيي المصانع حول تقنيات معالجة المياه وإعادة استخدامها، وأساليب الإدارة البيئية للمياه داخل المنشآت. ويتم تنسيق هذه البرامج مع مؤسسات البحث العلمي والجامعات، وقد تشمل تنظيم ورش عمل وزيارات ميدانية لمنشآت رائدة.

إن مجمل هذه الآليات تهدف إلى خلق مناخ إيجابي يدفع الصناعيين إلى تبني ثقافة الامتثال طوعا، بحيث لا يُنظر إلى الالتزام البيئي على أنه عبء إضافي فحسب، بل كعنصر يمكن أن يعود على المنشأة بفوائد مباشرة أو غير مباشرة.

الخاتمة

تُبيّن هذه الدراسة أن تبنّي الاقتصاد الدائري للماء داخل المنشآت الصناعية المصنّفة لم يعد مجرّد خيار تقني ثانوي، بل ضرورة تنظيمية وتشغيلية لبلد يواجه ندرة مائية حادّة وإجهادًا مائيًا مرتفعًا. وقد أظهر التحليل أن تحويل مبادئ التسيير المدمج للموارد المائية إلى التزام ترخيصي نافذ وقابل للقياس أمر ممكن وفعّال، متى أُدرجت إعادة استخدام المياه الصناعية المعالجة في صلب أدوات الترخيص القانونية (رخص استغلال المنشآت المصنّفة، ودفاتر شروط المناطق الصناعية، وملحقات عقود العقار الصناعي) في إطار منظومة واضحة لقياس الأداء، وتداول المعلومة، وخطط للطوارئ والمتابعة الدورية. كما تبيّن أن مساري التنفيذ المقترحين، أي المعالجة وإعادة الاستعمال داخل الموقع والحل المشترك على مستوى المنطقة الصناعية، يشكّلان خيارين متكاملين يُختار بينهما بحسب طبيعة الملوثات، ومتطلبات الجودة، والجدوى الاقتصادية لكل حالة.

ويظل نجاح هذا التحوّل رهينًا بحوكمة مؤسسية محكمة تتجسّد في إنشاء لجان دائمة لإدارة وإعادة استعمال المياه الصناعية على مستوى المناطق الصناعية، مع تنسيق فعّال مع وكالات الأحواض المائية والسلطات المحلية والوكالة الوطنية للعقار الصناعي، وتكثيف التفتيش البيئي والمائي المنسّق. ويُستكمل ذلك بنظام تمويل منصف يفعّل عمليًا مبدأي «الملوّث يدفع» و«المستخدم يدفع» ويمنع الإعانات المتقاطعة غير العادلة، إلى جانب حوافز مالية وإجرائية مرتبطة بدرجة الامتثال الفعلي، ودعم تقني من هيئات الخبرة الوطنية. وتوصي الدراسة، في هذا الإطار، بخارطة طريق تدريجية تشمل تكييف نماذج

الترخيص ودفاتر الشروط لإدراج بنود صريحة ومؤشرات أداء إلزامية، وإطلاق مشاريع رائدة داخل بعض المنشآت والمناطق الصناعية لإثبات الجدوى، ثم ربط الامتيازات الاستثمارية بمستوى الامتثال المائي والبيئي. بهذه المقاربة يتحوّل الاقتصاد الدائري للماء من توصية نظرية إلى قاعدة نافذة قابلة للإنفاذ والقياس، بما يسهم في خفض السحب والتصريف، وتحسين نوعية الموارد المائية، وتعزيز استدامة وتنافسية القطاع الصناعي في انسجام مع أهداف التنمية المستدامة.

التهميش و الإحالات :

[1]Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Base de données AQUASTAT – Algérie, données 2020–2022, Rome, FAO.

[2] Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale (CESAO), Portail de données sur l'ODD 6 (SDG 6 Data Portal), indicateur 6.4.2 « Niveau de stress hydrique », données pour l'Algérie, 2021.

[3] يعرَّف «التسيير المدمج للموارد المائية» بأنه: «**نهجٌ يعزّز التنمية والتسيير المنسّقين للمياه والأراضي والموارد المرتبطة بها، بغرض تحقيق أقصى قدر ممكن من الرفاه الاقتصادي والاجتماعي على نحوٍ منصف، دون المساس باستدامة النُّظم الإيكولوجية**». **المرجع**: الشراكة العالمية للمياه، اللجنة الاستشارية التقنية، **التسيير المدمج للموارد المائية، (Integrated Water Resources Management)**، «أوراق الخلفية للجنة الاستشارية التقنية»، رقم 4، ستوكهولم: الشراكة العالمية للمياه، 2000، ص 22.

[4] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، «**منظمة أكواستات – بطاقة بلد: الجزائر (ملخّص إحصائي)**»، لسنة 2022

[5] Institut national de l'économie circulaire (INEC), "**L'économie circulaire dans le petit cycle de l'eau : la réutilisation des eaux usées traitées"**, Paris, INEC, 2018, pp. 13–14.

[6] Office international de l'eau (OIEau), **Economie circulaire et gestion de l'eau**, Paris, OIEau, 2017, p. 26.

[7] المرسوم التنفيذي رقم 06-198 المؤرخ في 31 ماي 2006، الذي **يحدد التنظيم المطبق على المؤسسات المصنّفة لحماية البيئة**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 37 المؤرخة في4 جوان 2006، المادة 2؛ **المعدَّل والمتمَّم** بالمرسوم التنفيذي رقم 22-167 المؤرخ في 19 أفريل 2022، الجريدة الرسمية، العدد 29 مؤرخة في 24 أفريل 2022؛ وبالمرسوم التنفيذي رقم 24-196 المؤرخ في 11 جوان 2024، الجريدة الرسمية، العدد 42 مؤرخة في19 جوان 2024.

[8] المرسوم التنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 20 ربيع الأول 1427 الموافق 19 أفريل 2006، **المحدد للقيم القصوى لتصريفات النفايات السائلة الصناعية**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 26، 23 أفريل 2006.

[9] القانون رقم 05-12 المؤرخ في 4 أوت 2005 **المتعلق بالمياه**، ، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 60، مؤرخة في 4 سبتمبر 2005، المادة 1: «...**استعمال الموارد المائية وتسييرها وتنميتها المستدامة بوصفها ملكا للجماعة الوطنية**...»

[10] القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 **المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 43، المؤرخة 20 يوليو 2003: المادة 2 «**ضمان إطار عيش سليم**»، ص6.

[11] القانون رقم 16-01 المؤرخ في 6 مارس 2016 **المتضمن التعديل الدستوري**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 14، المؤرخة في7 مارس

2016، المادة 68: «**للمواطن الحقّ في بيئة سليمة. تعمل الدولة على الحفاظ على البيئة. يحدد القانون واجبات الأشخاص الطبيعيين والمعنويين لحماية البيئة**»، ص. 13

[12] المرسوم التنفيذي رقم 06-198 المؤرخ في 31 ماي 2006، الذي **يحدد التنظيم المطبق على المؤسسات المصنّفة لحماية البيئة**، سابق الذكر

[13] المرسوم التنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 19 أفريل 2006، **المحدِّد للقيم الحدّية لتصريفات النفايات السائلة الصناعية**، الجريدة الرسمية رقم 26، المؤرخة في 23 أفريل 2006

[14] المرسوم التنفيذي رقم 10-23 المؤرخ في 12 جانفي 2010، **المثبّت للخصائص التقنية لأنظمة تطهير المياه المستعملة**، الجريدة الرسمية رقم 04، المؤرخة 17 جانفي 2010

[15] بوفراش، صفيان، **مبدأ التعليل الوجوبي للقرارات الإدارية في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم (قانون)، جامعة مولود معمري ،تيزي وزو، 2015، ص. 287 (التعليل الوجوبي كضمانة للحقوق ولرقابة المشروعية).

[16] محمد الصغير بعلي، **القضاء الإداري (دعوى الإلغاء)**، دار العلوم للنشر والتوزيع، الجزائر، 2007، ص. 31–32 (قابلية القرارات الإدارية للطعن بالإلغاء أمام القضاء الإداري وآثار ذلك).

[17] Sawadogo, Bilal**, Traitement des eaux usées industrielles par des procédés membranaires : Cas des eaux usées de brasserie**, thèse de doctorat, Institut 2iE / Université de Montpellier, 2018, p. 112.

[18] Institut national de l'économie circulaire (INEC), L'économie circulaire dans le petit cycle de l'eau, op. cit., p. 10.

المرسوم التنفيذي رقم 06-198 **المحدِّد للتنظيم المطبّق على المؤسسات المصنّفة لحماية البيئة**، مرجع سابق ،المادة 21، ص. 3

[19] المرسوم التنفيذي رقم 06-198 **المحدِّد للتنظيم المطبّق على المؤسسات المصنّفة لحماية البيئة**، مرجع سابق،المادة 21، ص. 3

[20] Office international de l'eau (OIEau), économie circulaire et gestion de l'eau, op. cit., p. 53.

[21] عقد التشغيل والصيانة (Operation and Maintenance Contract – O&M):اتفاق يُفوّض بموجبه مالك المنشأة مُشغّلًا متخصّصًا لتسيير تشغيل مرفق المعالجة وصيانته خلال مدة محدّدة، وفق مستويات خدمة ومؤشرات أداء ملزمة (كجودة المخرج ونسبة التوفّر وزمن الاستجابة)، مع بقاء الملكية والمسؤولية القانونية النهائية على عاتق صاحب الترخيص ما لم يُنصّ على خلاف ذلك. **المرجع** : البنك الآسيوي للتنمية، «**دليل الشراكة بين القطاعين العام والخاص» (Public–Private Partnership Handbook)**، مانيلا: ADB، 2008، الفصل 4، ص 35

[22] المرسوم التنفيذي رقم 06-198، مرجع سابق، المادة 23، ص. 4–5

[23] Office International de l'Eau, économie circulaire et gestion de l'eau, op. cit., p. 41 (l'eau comme objet de « symbiose industrielle » au sein des zones industrielles).

[24]Office International de l'Eau, ibid., p. 117 (cycles courts, proximité territoriale et partage des responsabilités dans le cadre de l'économie circulaire de l'eau).

[25] Jacob, M., **Réutilisation des eaux usées traitées : étude expérimentale et théorique des procédés à membranes, thèse de doctora**t, Université de Toulouse, France, 2011, p32.

[26] Office International de l'Eau, *Économie circulaire et gestion de l'eau*, op. cit., p. 38–.39

[27] المرسوم التنفيذي رقم 06-198 ، المحدِّد للتنظيم المطبَّق على المؤسسات المصنفة لحماية البيئة ، سابق الذكر ، المادة 3

[28] المرسوم التنفيذي 06-198 المرجع نفسه، المادة 21 **(إدراج الأحكام التقنية الوقائية ضمن رخصة الاستغلال)**، ص 3؛ والمادة 23 **(إجراءات عدم المطابقة: محضر، أجل للتسوية، تعليق ثم سحب الرخصة)**،ص ص، 4–5.

[29]ffice International de l'Eau, Économie circulaire et gestion de l'eau, op. cit., pp. 38–39.

[30] المعهد الوطني للاقتصاد الدائري (INEC)، **الاقتصاد الدائري في الدورة الصغيرة للماء: إعادة استعمال المياه المستعملة ، مرجع سابق**، ص ص. 57–58.

[31] القانون رقم 03-10 ، **المتعلّق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة** ، المرجع السابق، الفصل الأوّل «الأهداف والمبادئ» يتضمن مبادئ الوقاية والحيطة والإعلام والمشاركة ، ص. 6

[32] Bouffous, S., Vers une économie circulaire dans le domaine de l'eau, op. cit., p. 19.

[33] القانون رقم 03-10، مرجع سابق: أحكام تكريس الإعلام والمشاركة والوصول إلى المعلومة البيئية ضمن الحوكمة (ص. 6

[34] ينمّ تعدّد تسميات الوزارة وإعادة ضبط صلاحياتها خلال العقد الأخير **من وزارة الموارد المائية والبيئة (2016)** إلى **وزارة الموارد المائية والأمن المائي (2022)** ثم **وزارة الري (2023)** عن قدرٍ من عدم الاستقرار المؤسسي ينعكس مباشرةً على حوكمة القطاع؛ إذ يفرض في كل مرّة إعادة تكييف لسلاسل المسؤوليات داخل الإدارة المركزية والهيئات التابعة (الوكالات، المفتشية العامة)، وتحديثًا لدفاتر الشروط والأدلة التقنية ومساطر التفتيش، ويولِّد فتراتٍ انتقالية قد تتباطأ فيها برامج تعبئة الموارد غير التقليدية (كالتحلية وإعادة الاستعمال)

[35] المرسوم التنفيذي رقم 23-208 المؤرَّخ في 12 ذي القعدة 1444 الموافق 1 جوان 2023، **يحدّد صلاحيات وزير الري**؛ الجريدة الرسمية، العدد 38، الصادر في 6 جوان

2023، **المادة 14 منه تلغي** المرسوم التنفيذي رقم 22-135 المؤرَّخ في 27 شعبان 1443 الموافق 30 مارس 2022، **يحدّد صلاحيات وزير الموارد المائية والأمن المائي؛** الجريدة الرسمية، العدد 23، الصادر في 6 أفريل 2022،

[36] المراسيم التنفيذية أرقام 96-279 و96-280 و96-281 و96-282 و96-283 المؤرخة في 26 أوت 1996، **المتضمنة إنشاء وكالات الأحواض الهيدرغرافية** الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 50، 28 أوت 1996.

[37] تي أحمد؛ زوبيدة محسن، **"دور أنظمة المعلومات حول المياه في استدامة وتعزيز حوكمة الموارد المائية في الجزائر"**، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال (GJEB)، المجلد 4، العدد 1، 2018، ص. 25.

[38] المرسوم التنفيذي رقم 23-488 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023 **المتعلق بإنشاء وتنظيم وسير الوكالة الوطنية للعقار الصناعي** الجريدة الرسمية عدد 85، مؤرخة في30 ديسمبر 2023

[39] قانون رقم 03-10 **المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، سابق الذكر ،المادة111، ص 19

[40] PUB (Public Utilities Board – Singapore's National Water Agency), « NEWater – Quality and Industrial Uses (NEWater Quality) », Singapour, site officiel de PUB, ressource électronique, 2 avril 2024, consulté le 17 septembre 2025
https://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/Water-Quality/NEWater/utm

[41] قانون 10/03 المؤرخ في 19 جويلية 2003، **المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، سابق الذكر، المادة 3 «مبادئ حماية البيئة» (ص 8).

[42] المرسوم التنفيذي 06-141 ، **المحدِّد للقيم الحدّية لطرحات السوائل الصناعية**، سلبق الذكر، المواد 1 و3 و4 (ص 3)

[43] المرسوم التنفيذي رقم 05-13 المؤرخ في 9 جانفي 2005، **يحدّد قواعد تسعير خدمات التموين بالماء الشروب والتطهير**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 5 المؤرخة في(12 جانفي 2005): المواد 2 و3 و5 (تركيبة الفوترة: جزء ثابت وجزء متغيّر وتغطية تكاليف الاستغلال والصيانة والتجديد)، ص 2؛ المادة 7 (قابلية مراجعة التعريفة وربطها بمؤشرات الكلفة)، ص 3؛ المادة 13 (تفصيل الجزء الثابت لخدمة الماء) والمادة 18 (تفصيل الجزء الثابت لخدمة التطهير)، ص 4.

[44] المرسوم التنفيذي رقم 23-486 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023، **يحدِّد مكوّنات العقار الاقتصادي التابع للأملاك الخاصة للدولة والموجَّه لإنجاز مشاريع استثمارية**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 85 (30 ديسمبر 2023)، المادتان 10 و11 (إسناد التهيئة للوكالات المختصة وجرد الأراضي المهيأة وإحالتها)، ص 7.

[45] المرسوم التنفيذي رقم 23-487 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023، **يحدِّد شروط وكيفيات منح الامتياز القابل للتحويل إلى تملّك للعقار الاقتصادي التابع للأملاك الخاصة للدولة والموجَّه لإنجاز مشاريع استثمارية**، الجريدة الرسمية، العدد 85 (30 ديسمبر 2023)، الملحق الأوّل «شبكة التقييم» (معايير ترتيب الأولويات)، ص 13–14.

[46] المرسوم التنفيذي رقم 23-487، المرجع نفسه، المادة 15 (تحويل الامتياز إلى تملّك بعد إنجاز المشروع والحصول على شهادة المطابقة ودخول الاستغلال)، ص 12.

[47] المرسوم التنفيذي رقم 23-488 **المتعلق بإنشاء وتنظيم وسير الوكالة الوطنية للعقار الصناعي** ، سابق الذكر، المادة 6، ص 23.

[48] المرسوم التنفيذي 02-262 المؤرخ في 17 أوت 2002،**المتعلق بإنشاء االمركز الوطني لتكنولوجيات الإنتاج الأنظف CNTPP** وتحديد مهامه الأساسية في نقل التكنولوجيات الأنظف والمرافقة التقنية ، الجريدة الرسمية رقم 56،المؤرخة 18 أوت 2002 .

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية

- المؤلفات

1. محمد الصغير بعلي، (2007)، القضاء الإداري (دعوى الإلغاء)، الجزائر، دار العلوم للنشر والتوزيع.

- الأطروحات

2. صوفيان بوفراش، (2015)، مبدأ التعليل الوجوبي للقرارات الإدارية في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم (قانون)، جامعة مولود معمري، تيزي وزو، الجزائر.

- المقالات

3. أحمد تي ؛ زوبيدة محسن، (2018)، دور أنظمة المعلومات حول المياه في استدامة وتعزيز حوكمة الموارد المائية في الجزائر، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال (GJEB)، المجلد 4، العدد 1، ص. 25.

- النصوص القانونية والتنظيمية الجزائرية

4. القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 43، المؤرخة في 20 يوليو 2003.

5. القانون رقم 05-12 المؤرخ في 4 أوت 2005، المتعلق بالمياه، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 60، المؤرخة في 4 سبتمبر 2005.

6. القانون رقم 16-01 المؤرخ في 6 مارس 2016، المتضمن التعديل الدستوري، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 14، المؤرخة في 7 مارس 2016.

7. المراسيم التنفيذية أرقام 96-279 و96-280 و96-281 و96-282 و96-283 المؤرخة في 26 أوت 1996، المتضمنة إنشاء وكالات الأحواض

الهيدرغرافية، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 50، 28 أوت 1996.

8. المرسوم التنفيذي رقم 02-262 المؤرخ في 17 أوت 2002، المتعلق بإنشاء المركز الوطني لتكنولوجيات الإنتاج الأنظف (CNTPP)، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 56، المؤرخة في 18 أوت 2002.
9. المرسوم التنفيذي رقم 05-13 المؤرخ في 9 جانفي 2005، الذي يحدّد قواعد تسعير خدمات التموين بالماء الشروب والتطهير، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 5، المؤرخة في 12 جانفي 2005.
10. المرسوم التنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 19 أفريل 2006، المحدِّد للقيم الحدّية لتصريفات النفايات السائلة الصناعية، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 26، 23 أفريل 2006.
11. المرسوم التنفيذي رقم 06-198 المؤرخ في 31 ماي 2006، الذي يحدّد التنظيم المطبّق على المؤسسات المصنّفة لحماية البيئة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 37، المؤرخة في 4 جوان 2006؛ المعدَّل والمتمَّم بالمرسوم التنفيذي رقم 22-167 المؤرخ في 19 أفريل 2022، الجريدة الرسمية، العدد 29، المؤرخة في 24 أفريل 2022، وبالمرسوم التنفيذي رقم 24-196 المؤرخ في 11 جوان 2024، الجريدة الرسمية، العدد 42، المؤرخة في 19 جوان 2024.
12. المرسوم التنفيذي رقم 10-23 المؤرخ في 12 جانفي 2010، المثبِّت للخصائص التقنية لأنظمة تطهير المياه المستعملة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 4، المؤرخة في 17 جانفي 2010.
13. المرسوم التنفيذي رقم 23-208 المؤرَّخ في 1 جوان 2023، الذي يحدّد صلاحيات وزير الري، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 38، الصادر في 6 جوان 2023.

14. المرسوم التنفيذي رقم 23-486 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023، الذي يحدِّد مكوّنات العقار الاقتصادي التابع للأملاك الخاصة للدولة والموجَّه لإنجاز مشاريع استثمارية، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 85، 30 ديسمبر 2023.

15. المرسوم التنفيذي رقم 23-487 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023، الذي يحدِّد شروط وكيفيات منح الامتياز القابل للتحويل إلى تملّك للعقار الاقتصادي التابع للأملاك الخاصة للدولة والموجَّه لإنجاز مشاريع استثمارية، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 85، 30 ديسمبر 2023.

16. المرسوم التنفيذي رقم 23-488 المؤرخ في 28 ديسمبر 2023، المتعلق بإنشاء وتنظيم وسير الوكالة الوطنية للعقار الصناعي، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 85، المؤرخة في 30 ديسمبر 2023.

- التقارير الدولية باللغة العربية

17. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) (2022)، منظمة أكواستات – بطاقة بلد: الجزائر (ملخّص إحصائي)، روما، FAO، وثيقة PDF (قاعدة بيانات AQUASTAT).

ثانيا: المراجع الأجنبية

المؤلفات والكتب والتقارير

18. Global Water Partnership (GWP), Technical Advisory Committee (TAC) (2000), Integrated Water Resources Management, TAC Background Papers No. 4, Stockholm, Global Water Partnership.

19. Institut national de l'économie circulaire (INEC) (2018), L'économie circulaire dans le petit cycle de l'eau : la réutilisation des eaux usées traitées, Paris, INEC.

20. Office international de l'eau (OIEau) (2017), Économie circulaire et gestion de l'eau, Paris, OIEau.

21. Asian Development Bank (ADB) (2008), Public–Private Partnership Handbook, Manila, Asian Development Bank.
22. Bouffous, S. (s.d.), Vers une économie circulaire dans le domaine de l'eau.
23. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2022), Base de données AQUASTAT – Algérie (données 2020–2022), Rome, FAO, document PDF.
24. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale (CESAO) (2021), Portail de données sur l'ODD 6 (SDG 6 Data Portal), indicateur 6.4.2 « Niveau de stress hydrique » – Algérie, base de données électronique.

الأطروحات

25. Bilal , Sawadogo, (2018), Traitement des eaux usées industrielles par des procédés membranaires : Cas des eaux usées de brasserie, thèse de doctorat, Institut 2iE / Université de Montpellier.
26. M ,Jacob,. (2011), Réutilisation des eaux usées traitées : étude expérimentale et théorique des procédés à membranes, thèse de doctorat, Université de Toulouse, France.

مواقع الإنترنت

27. PUB (Public Utilities Board – Singapore's National Water Agency) (2024), NEWater – Quality and Industrial Uses (NEWater Quality), Singapour, site officiel de PUB, ressource électronique, 2 avril 2024, consulté le 17 septembre 2025. http://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/Water-Quality/NEWater/utm