وزارة التعليم العالـي والبحث العلمـي

جامعة الجزائر 3–الجزائر

كلية العلوم السّياسية والعلاقات الدولية

قسم: العلوم السياسية

أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم السياسية

تخصص: سياسات عامة

بعنوان

جغرافيا السّدود في الجزائر ومحدّدات البيئة للجغرافيا البديلة دراسة حالــة الجزائر

إعداد الطالبة:

شاكي سلـوى

لجنة المناقشة

الاسم و اللقب	الرتبة العلمية	مؤسسة الانتماء	الصفة
مقدم نجية	أستاذ	جامعة الجزائر 3	رئيسا
لعقون جلول	أستاذ	جامعة الجزائر 3	مشرفًا ومقررًا
بن يوسف نبيلة	أستاذ	جامعة الجزائر 3	عضوا
دباغي سارة	أستاذ محاضر – أ–	جامعة الجزائر 3	عضوا
جمال جعفري	أستاذ محاضر – أ–	جامعة المدية	عضوا
حنيش فيروز	أستاذ محاضر – أ–	جامعة البليدة 2	عضوا

السنة الجامعية 2025– 2026

شـــكر وعـرفـــان

الحمد لله الذي منّ عليّ بإتمام هذه الأطروحة،

نحمد الله تعالى ونشـكره ونتوجه إليه بخالص العرفان والامتنان؛ إذ توكلنا عليه، نعم المولى ونعم النّصـير فأحاطنا بالتوفيق في سبيل إنجاز هذا العمل

إلى كل نبض ينشد بمعنى الحرية، إلى كل صرح من صروح العلم الأبية

نتوجه بأســمى عبارات الشــكر والاحترام والتقدير إلى الدكتور المشــرف جلول العقون جزاه الله خيرًا على مساعدته لنا في إنجاز هذا البحث، فلولاه ما استُكمل هذا العمل وما أُخرج للنور ، كما مكننا من الانتفاع من تجربته وتوجيهاته القيمة.

كما أتقدم بالشـــكر الجزيل لكل من قدم لنا يد العون من قريب أو من بعيد، وأخص بالذكر شـــاكي حياة وشريط زكرياء وحلاب فاطنة كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى عمال مكتبة الشهيد

إهـــــــداء

إلى التي أحيا من عبق أنفاسها وسقتني من بحر حنانها، إلى التي سهرت الليالي وتعبت لأنال العلم

إلى التي أفنت زهرة شبابها لتحيي زهرة شبابي، إلى الدم الذي يجري في عروقي والقلب الذي بين ضلوعي

إلى التي صمدت في وجه الإعصار لتجعل حياتي نسمةً ربيعيةً شفافةً ؛

أمي بوقفة حدة أطال الله في عمرها

إلى الذي رسم لي درب المستقبل، إلى الذي لا يجيد إلاّ أبجدية العطاء، إلى الذي منحني الثقة بلا حدود وأضاء لي شمعة مع كل الدروب، إلى الذي كافح وتعب من أجل راحتي وسعادتي إلى الذي منحي الحرية دون قيد ؛

أبي العزيز رحمه الله وأسكنه فسيح جنانه

إليكما كل السعادة ومعاني الحب وسامحاني إن أخطأت، فقد ذرفتما دموعكما..

إلى من كانوا سندي في الحياة منذ أن عرفت النّور، يا من كنتم منبع الحب والعطاء، وأبلغكم منّي السّلام لمن لم أنسهم إن غابوا فالقلب مأواهم.. ولا يمل لساني قط عن ذكرهم؛

رجال وحماة البيت أخواني وأخواتي : رياض، صدام، عبد النور، شاكر، منير، وليد أخي في رحمة الله وأسكنه فسيح جنانه

إلى المصباح الذي ينير الدرب والمنزل، رمز التحدّي والصّمود والصّبر، إليك يا أفضل أخ؛ سمير والشمعة البيضاء أحلام وشرقي حبها منال حسام آلاء أسيل.

إلى أخي مراد مثال القوة والإرادة وأبناؤه محمد وإسراء وأميرة عسولة ضحى

إلى التي لها السّعادة والهناء أختي بختة وزوجها عبد الغني وأولادهما: رجاء، بهاء الدين، إياد، جاد ويقين

إلى أختي العزيزة شاكي جميلة وزوجها مرهون كمال وأولادهم ملاك، والأشقر، آدم، محمد، أمين، وتقوى

إلى زوجات أخواتي شاكر ومنير ورياض وبراعمهم الصغار هيثم هارون زمزم وأختهم الصغرى

إلى أخوالي وأولادهم كلٌ باسمه

إلى الذي رحل عنا دون عودة رحم الله وطيب ثراه عمي الخير وأولاده

إلى التي زرعت فيّ البسمة والبذرة الصادقة وتعلمت حبها منذ التقيتها وتحملت معي أعباء الحياة شقيقة الفؤاد: أسماء معمري رانيا شريط، هاجر، فردوس حدة، حورية

إلى اللواتي عشت معهنّ أحلى أيام حياتي؛ خالة زهورية مليكة وأولادها وأختها كريمة وعائلتها

إلى الكتكوتة الصّغيرة سيدرا شاكي خليفة أبيها رياض ولا ننسى توأم روحي نصيرة خليد وبناتها إيناس وإيمان ونوارة القلوب دحماني هاجر وإيمان مريم قانة راجح بونشادة نور الهدى

ملـــخص

تعد جغرافية السّدود في الجزائر من المجالات الحيوية التي ترتبط مباشرةً بإدارة الموارد المائية وضمان الأمن المائي في ظل التحديات المناخية والبيئية، وتتوزع السّـــدود عبر الأحواض المائية الكبرى، مثل حوض الشـلف، وحوض سـيبوس وحوض الصّـومام، لما يتناسـب مع التباين الجغرافي والمناخي لهذه السّـدود التي تؤدّي دورًا أساسيًا في تخزين المياه وتنظيم التدفقات السّطحية وتوفير المياه العذبة والرّي، وإضـافةً إلى حماية المناطق السّـهلية من الفيضـانات. أمّا المحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة فللحاجة لفهم الحيز المكاني وإعادة النظر في افتراض مواقع السّـدود أو اسـتحداث بدائل لها، كالتحولات الإيكولوجية الناتجة عن إقامة السّـدود والتي تؤثر على النظم البيئية، وتجارب الاسـتدامة حول المناطق الجغرافية لتحقيق الضّـغط السّـكاني على الموارد المائية بفعل التوسّـع العمراني والزّراعي إضـافةً إلى تغيّرات المناخ التي تقلل من كمية التسـاقط وتزيد من معدّلات التبخر وانجراف التربة، في هذا السّياق تبرز الجغرافية البديلة كنهج وتوجّه استراتيجي تركز على اسـتغلال بدائل السّـدود التقليدية كحصـاد للمياه وعملية التخزين الجوفي ومحطات تحلية المياه للتقليل من التعبئة السّـطحية للسّـدود، وهذا التوجّه بهدف إلى التوازن بين متطلبات التنمية الاقتصـادية وحماية البيئة مع تعزيز الحوكمة المائية والاستدامة في ظل التحديات المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: البيئـة، الموارد المـائيـة، الجغرافيا البديلـة، الأحواض المـائيـة، اسـتغلال المياه، السّياسات المائية، الضّغط السكاني.

Abstract

. The geography of dams in Algeria is one of the vital fields directly linked to water resources management and the assurance of water security amid climatic and environmental challenges. Dams are distributed across the major river basins, such as the Cheliff Basin, the Seybouse Basin, and the Soummam Basin, in a manner consistent with the geographic and climatic variability of these regions.

These dams play a fundamental role in water storage, regulating surface flows, providing freshwater and irrigation, and protecting lowland areas from floods. As for the environmental determinants of alternative geography, they arise from the need to understand spatial contexts and to reconsider assumptions regarding dam locations or to introduce alternatives to them.

This includes ecological transformations resulting from dam construction that affect ecosystems, as well as sustainability experiences across geographic areas aimed at addressing population pressure on water resources due to urban and agricultural expansion, in addition to climate change, which reduces precipitation amounts and increases evaporation rates and soil erosion. In this context, alternative geography emerges as a strategic approach and orientation that focuses on exploiting alternatives to traditional dams, such as water harvesting, groundwater storage processes, and desalination plants, in order to reduce reliance on surface dam impoundment. This approach aims to achieve a balance between the requirements of economic development and environmental protection, while enhancing water governance and sustainability in the face of future challenges. Keywords: environment, water resources, alternative geography, rationalization, river basins, water utilization, water policies, population pressure.

. **Keywords:** environment, water resources, alternative geography, river basins, water utilization, water policies, population pressure

مقدمة

مـقدمـــــة

ارتبطت المياه بإدراك الدور الكامل للعنصـر البيئي، فهي وسـيلة إنتاج ونقل، إضـافةً إلى أنَّ الماء هو أحد الموارد الطبيعية في مجتمعٍ متقدمٍ أو متخلف، ومن القضـايا التي تشـغل اهتمام الباحثين والدارسين للأمن المائي وتكنولوجيا معالجة المياه ودول العالم، حيث أنّ ندرة المياه تمثل عقبة للعديد من المشـاريع الإضـافية في الجزائر.

إلاَّ أنَّ مشكلة المياه تُعدّ من أخطر التحديات التي تواجه نموها الاقتصـادي، حيث أنَّ النمو الديمغرافي السّـريع وارتفاع وتيرة التطور الاقتصـادي زاد الضّـغط على الموارد المائية، وأصـبح الوضـع مهدّدًا بالخطر لوجود أخطاء على مسـتوى الإدارة في اسـتغلال المياه، وبهذا كرسـت وزارة الموارد المائية مجهودات ضـخمة لتحسين هيكل اقتصادي للتوازن في التنمية استجابةً لمطالب السّكان وعدهم المتزايد بسبب الحاجات المتزايدة للاسـتعمال المنزلي والزراعي والصِّـناعي، فالإدارة المتكاملة للموارد المائية من حيث علاقاتها ينبغي أن تعالج جميع قضايا إدارة الموارد المائية وقطاع المياه ككل بهدف تعزيز الفعالية والاستدامة.

والعالم يموج في الوقت المعاصـر بتحوّلات جديدة تركز على العولمة والتنافسية والسّلع بالمعرفة العلمية الحديثة ممّا يســـتدعي البحث عن النقط الإيجابية لهذه الظاهرة العالمية، فعلينا اســـتنباط الطرق الكفيلة لاستثمارها من أجل تنقية الموارد المائية، ولن يتأتى ذلك إلاَّ بمضـاعفة الاستثمار في الموارد البشرية باعتباره أنجع وسـيلة لمواجهة التحديات التكنولوجية والعملية والمعلوماتية، بغية تطوير تقنيات الاقتصـاد في اسـتهلاك المياه وتحلية مياه البحر، إلاَّ أنَّ هناك مشـــاكل وثغرات هامة في القوانين والأنظمة المعمول بها، خاصّـــة المتعلقة بحماية الموارد المائية ومكافحة التلوث.

والموارد المائية تعدُ من أهم الثروات الطبيعية التي تعتمد عليها المجتمعات في تحقيق التنمية المستدامة وضمان الأمن المائي والغذائي ومصدر رئيسي لمختلف الأنشطة الاقتصادية، مثل الزراعة والصِّناعة وإنتاج الطاقة، غير أنَّ التزايد السّكاني والتغيّرات المناخية والتوسّع الحضري أدّى إلى ضغطٍ كبير على هاته الموارد، ممّا جعل إدارتها بشكلٍ مستدام ضرورةً لتقليل الفاقد من المياه.

في هذا الإطار تعتبر السّـدود من أبرز الحلول التقنية لتعبئة الموارد المائية والتحكّم في توزيعها، حيث ساهمت في تخزين المياه خلال فترات الأمطار لاستخدامها في أوقات الندرة والجفاف، وتوفير المياه الصّالحة للشرب والرّي وتوليد الطاقة الكهرومائية، إضـافةً إلى دورها في التقليل من الفيضـانات، ومع ذلك فإنّ السّدود والأحواض المائية ترتبط بالتحديات البيئية والاجتماعية والاقتصـادية ومحدّدات البيئة مثل: التأثير على التربة والتنوع البيولوجي وتهجير السّكان وتكاليف الإنشاء والصيانة.

ومع تزايد الوعي البيئي والمائي أصبحت السّياسات البيئية محور مواجهة التحديات العالمية والمحلية التي تطرأ نتيجة التغيّرات المناخية لتقرير الاستخدام العقلاني للموارد الطبيعية، والمحافظة على النظم البيئية وسباق الاستدامة في مختلف قطاعات الحوكمة المائية، وعملية تنظيم وإدارة موارد المياه بطريقة تضمن الاستخدام المستدام للمياه مع مراعاة البيئة والمجتمع الاقتصادي، حيث تتضمّن سياسات وقوانين وآليات توزيع المياه وحمايتها من التلوث، إضافةً إلى إشراك أطراف مختلفة، كالمؤسّسات والحكومات المحلية والمنظمات غير الحكومية. وتجتمع الحكومة مع الجغرافيا البديلة من خلال الاستفادة من البيانات الجغرافية والتقنيات الحديثة لتطوير حلول مبتكرة تتوافق مع الاحتياجات البيئية والمجتمعية.

إنّ استهداف أنماط وسياسات مائية جديدة مع تدعيم المحدّدات البيئية في الجزائر بفعل أزمة المياه في الجزائر والأخذ بالعوامل المسبّبة له كالجفاف والتغيّر المناخي والرواسب، التبخّر الفاقد وضعف الصّيانة ونقص التوعية والسّياسات المائية طويلة المدى مع غموض القوانين في المنظومة الإدارية والمؤسّسية ومحدودية دور المجتمع، وبالتالي توفير موارد جديدة والاعتماد على موازنة الأداء دون الإخلال بالاستقرار البيئي والقومي نحو استدامة الدورة الكاملة للمياه.

إشكاليـة البحث:

ارتبطت تنمية السّدود في الجزائر بالموارد المائية كإطار للجغرافيا البديلة، حيث تتفاعل فيه المعطيات البشرية والطبيعية والاقتصادية لتنتج لنا أشكالاً من العلاقات والأنماط السّكانية، وتغيّر النظرة الأولى في مصادر الأمن المائي وتحديد مجالات إيجاد المياه والسّدود، فالبيئة لها حدود وقائية بإعطاء حلول البدء داخليًا ثمّ الاتجاه نحو تصحيح آلية الأمن المائي، التي هي ليست طرفًا في معادلة الجغرافيا البديلة بالشّراكة بين وزارة الموارد المائية وبين والمؤسسات الحكومية، وعليه يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن للجغرافيا البديلة أن تساهم في تحقيق التوازن بين الأهداف التنموية للسّدود في الجزائر والمحافظة على البيئة في ظل التحديات المناخية والإيكولوجية الراهنة ؟

ولمحاولة الإجابة على الإشكالية المطروحة سيتم تقسيمها إلى مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مفهوم الجغرافيا البديلة ؟ وما محدّداتها المختلفة ؟
- كيف تتوزع خريطة السّدود في الجزائر؟
- كيف تؤثر محدّدات البيئة الجغرافية البديلة في توزيع السّدود في الجزائر؟
- ما العوامل المؤثرة على حوكمة المياه داخل السّدود ونظم التجميع؟

فرضيات البحث:

وعليه وكإجابة مؤقتة للإشكالية سيتم صياغة الفرضية الرئيسة التالية:

محدّدات الجغرافيا البديلة تساهم في فعالية توزيع السّدود وتفضيل دورها البيئي في الحرائر.

الفرضيات الفرعيـة

- كلما كان التوزيع الجغرافي للسّـدود في الجزائر متوافقاً بشـكل مدروس مع المحدّدات الطبيعية (كالمناخ، والتضاريس، والهيدروغرافيا)، كلما كانت كفاءتها وقدرتها على تحقيق الأمن المائي أكبر.
- كلما كان التوسّع في سياسة بناء السّدود التقليدية متسارعاً لتلبية الطلب على المياه، كلما زادت الأزمات البيئية المرافقة لها، كمشاكل الطّمي، والتلوث، وتضرر التنوع البيولوجي.
- كلما كان تبنّي مقاربة الجغرافيا البديلة أوسـع (من خلال اعتماد تقنيات الحصـاد المائي، وإعادة تدوير المياه، والتحلية)، كلما أنتج ذلك حلولاً مائية أكثر استدامة.
- كلما كان التوجّه نحو البدائل الممكنة وفق مقاربة الجغرافيا البديلة في التخطيط المائي أقوى، كلما سـاهم ذلك في تلبية المتطلبات التنفيذية الجديدة لرفع كفاءة إدارة السّدود والموارد المائية.
- كلما كان تطبيق مبادئ الحوكمة المائية مدعوماً بأسس الجغرافيا البديلة، كلما أدّى ذلك إلى تحسين إدارة السّدود في الجزائر وضمان تحقيق الأمن المائي المستدام معًا.

أهميـة الدارسـة

تتعلق أهميةً الموضـوع بدراسـة الجغرافيا البديلة في السّـدود الجزائرية، تكمن في عدة جوانب حيوية تتعلق بـ: البيئة، الاقتصاد والاستدامة، ونلخصها فيما يلي:

- تحقيق الاسـتدامة البيئية لتحسـين إدارة المياه في الجزائر ولكنها قد تتسـبّب في تأثيرات بيئية سـلبية، فدراسة الجغرافيا البديلة تساعد على إيجاد حلول مبتكرة لتقليل هذه الآثار السّلبية، كتقنيات الحفاظ على التنوع البيئي وإدارة المياه بشكل أكثر كفاءة.
- تسـاهم الدراسـة في فهم كيفية الحد من التدهور البيئي والمشـاكل البيئية، كالتبخّر، التلوث وتدهور الأراضـي الزراعية في محيط السّـدود وإدراك المشـكلات المجتمعية وتصـورها للحلول التي تواجهها السّياسات المائية.
- حلول مبتكرة لافتراض تصميم السّدود، فالجغرافيا البديلة تدفع للتفكير في أنماط تصميم مستدامة والتي تأخذ الاعتبارات المناخية وتغيّراتها وتحليل السّياسات المائية بخلق وتوليد المعرفة في صنع السّياسات

البيئية المائية وتداعيات الأداء، حيث يرتبط البديل بالإصلاح الإداري المتكامل ولكنه يتعلق بشق تقديم الخدمات.

- التكامل بين البيئة والمجتمع المحلي لتحقيق احتياجات التنمية المســـتدامة، مع حماية البيئة والمجتمع من خلال دعم اللامركزيـة والفهم المتبـادل بين الجهـات الحكوميـة والمجتمعـات المحليـة حول أهميـة الحفاظ على البيئة في مشاريع السّدود وتقييم البنى التحتية وعناصر الدورة الكاملة المياه في الطبيعة.
- لتحقيق الأمن المائي والغذائي لكفاءة اسـتخدام الموارد المائية وزيادة اسـتدامة المشـاريع المائية وإتاحة المعلومات لتحقيق الشّفافية في تحسين نظام الري والزراعة المدعومة من السّدود.
- دراسـة تأثير التغيّرات المناخية من أجل اسـتخدام الموارد المالية في التنفيذ والصّـيانة، وهنا نشـير إلى التغيّرات المناخية، كتساقط الفيضانات والتبخّر، وإلى أهمية توفر الموارد المائية بالكم والكيف.
- التحليل الاقتصـادي والإنمائي لتقليل التكاليف المرتبطة بصـيانة السّدود وموازنة العوائد الاقتصـادية في اعتبارها جوانب الرشادة الاقتصادية البيئية المالية.
- تعزيز السّياسات البيئية العامة والحوكمة المائية لتطوير الأنظمة القانونية والسّياسات المتعلقة بالموارد المائية لأنه يوجد غموض على مستوى قوانين المياه في التسيير وتناقض السّياسات وعدم واقعيتها

أهداف البحث

نهدف من خلال هاذه الدّراسات إلى تسطير مجموعة من الأهداف نذكر منها:

- قياس الأداء المحقق في أهمية افتراض مواقع السّـدود وارتباطها بين مدخلات البيئة البديلة ومخرجات الحوكمة المائية لاستدامة المورد.
- ضمان استمرارية التزوير بالمياه للسّكان والقطاع الزراعي، وضمانًا لمواجهة الشّح المائي وأزمة الجفاف مع دعم السّـدود في التوزيع الجغرافي العادل بين مناطق الشّـمال والجنوب السّـاحلية والهضـاب وآلية دعم استقرار السّكان في الريف.
- تنظيم الجريان السّـــطحي والتحكم في تدفق الأنهار والأحواض المائية للتغذية الصِّـــناعية والطاقة الكهرومائية.
- الجغرافيا البديلة تركّز على التوازن البيئي لحماية الأنظمة المحيطة بالسّـــدود لتجنب انجراف التربة والتكيّف مع الجفاف والفيضانات النّاتجة عن التغيّر المناخي والمرونة المناخية للبيئة التحتية للسّدود.

- التخطيط المكاني المتكامل البيئي لمراعاة اختبار مواقع السّـدود ودراسـة أثر المشـاريع على المعطييْن الطبيعي والاجتماعي قبل التنفيذ باسـتخدام النمذجة الرقمية في التنبّؤات الهيدرولوجية لعناصـر البيئة الكاملة.

أسـباب اختيـار الموضوع

يعود اختيار موضـوع جغرافية السّـدود في الجزائر والمحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة إلى أهمية بالغة نلخّصها فيما يلي:

- تساهم السّدود في تحقيق الأمن المائي في ظل ندرة الموارد وتزايد الضّغوط المناخية، فالجزائر باعتبارها مناخ شـــبه جاف تواجه تحديات كبيرة للتغيّرات المناخية وعدم انتظام التســـاقط الزماني والمكاني للأمطار.
- السّدود أداة استراتيجية لتخزين المياه وضمان استدامتها، غير أنّ هذا الخيار يطرح لنا إشكاليات بيئية وجغرافية تتطلب تحليلاً متكاملاً يراعي الأبعاد البيئية والجغرافية، ما يجعل تبني إطار الجغرافيا البديلة ضرورةً حتميةً لتجاوز المنهج التقليدي الذي يركز على الجوانب التقنية.
- قلّة الدراســات التي تناولت هذا الموضــوع من زاوية شــمولية بتقويم علمي تبرّر الحاجة إلى البحث والتنقيب فيه من أجل تقديم رؤية علمية تدعم التخطيط الاستراتيجي للموارد المائية وتحقيق التوازن بين متطلبات التنمية المستدامة والحفاظ على النظم البيئية ودعم صنّاع القرار.
- ضــرورة إيجاد هيكل تنظيمي للتلازم ما بين المعايير والمؤشّــرات من ناحية الفعالية والاســتدامة وبين الأسس والأنظمة التي تعمل على تسيير وإدارة الموارد المائية إلى الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي البيئي والسّياسي.

الاقترابـات والمناهج

من أجل الإجابة على الإشـكالية المطروحة والإلمام بكافة جوانب الموضـوع سـنعتمد في هذه الدراسـة على:

- **الاقتراب المؤسّسي:** تم الاعتماد عليه في دارسة مختلف الهياكل التنظيمية للمشاركة في عملية إنشاء السّــدود وإدارتها وإبراز أهمية أدوار الفاعلين في عملية البناء والتشــييد ومدى مشــاركتهم في تحقيق الأهداف المرتبطة بالموضوع .

- **الاقتـــــــراب القانوني:** تم اعتماده في دارسة النّصوص واللّوائح القانونية لإدارة السّدود وقانون المياه وتحليل الإطار التشريعي الوطني وجوانب دارسة القوانين الجزائرية الخاصّة بالمياه، مثل قانون (05-12) وقوانين البيئة وحماية التنوع البيولوجي.

مراجعة الاتفاقيات الدولية التي التزمت بها الجزائر والمتعلقة بالموارد المائية وحماية البيئة، وكيف تحدّد القوانين ومواقع السّـــدود وفقا للمعايير البيئية والجغرافية مع حوكمة المياه من المنظور القانوني لتحليل دور الهيئات التشريعية والتنفيذية في ضبط التسيير المستدام للسّدود وكذا مدى انسجام التشريعات مع التوجّهات الحديثة لحماية البيئة.

- **الاقتراب النّسـقي:** تمّ الاعتماد عليه في وصـف وتحديد المفاهيم والتعريفات المرتبطة بالجغرافيا البديلة لبناء السّـدود وفقا للمحدّدات البيئية وجغرافيا السّـدود في الجزائر، حيث ينتج فهم السّـدود ليس كمنشـآت مائية معزولة بل كنظام دينامي يتفاعل مع مكونات طبيعية واقتصادية وقانونية وبشرية في طار متكامل واسـتكشـاف العلاقات المتبادلة بين عناصـر النظام وفعالية السّـدود وأثر الأنشـطة السّكانية على البيئة المحيطة، ودور السّـياسـات والحوكمة المائية في تعزيز الاسـتدامة، كما تبرز أهمية الجغرافيا البديلة في إعادة صـياغة التوازن بين الأبعاد التنموية وحماية البيئة والترابط بين الموارد المائية والتنمية الاقتصـادية لبناء رؤية حتمية تضمن إدماج المحدّدات البيئية في إدارة السّدود وفق منظور مستدام.
- **منهـــــــج التحليل التكاملي:** يعتبر من أهم المناهج المستخدمة في تحليل السّياسات العامة، حيث تم الاعتماد عليه باعتبار أنّ جغرافية السّـدود والمحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة تمثل سـياسـة بقاء جريان المياه وفق مجال بيئي معين على أسـاس أنّ وزارة الموارد المائية تمارس الاسـتفادة من مواقع السّـدود، ويقع ضمن اختصاصها البيئي والإقليمي بالتنسيق مع مجموعة قطاعات لربط سياسة المياه، إضافةً إلى مطالب البيئة والأنظمة والمصـبات في اسـتغلال المياه لإدراك الدور الكامل للعنصـر البيئي من أجل تحقيق منطق التنمية لتحصـيل هيكل اقتصـادي للتوازن في التنمية المائية اسـتجابةً لمطالب السّـكان وعددهم، وبناء السّدود وافتراض موقع السّدود.

أمّا فيما يخص أدوات التحليل، فقد اعتمدنا على مجموعة من الكتب والمقالات والملتقيات والمؤشـرات العلمية والمجلّات والتقارير الحكومية، والرسائل الجامعية، ماجستير وأطروحات دكتوراه.

حـــدود الدراسة

في هذه الدراســة تم تقديم الحدود البحثية بدقة لضــمان التركيز والمنهجية العلمية من الناحية المكانية والزمانية، حيث اقتصر المجال المكاني على كامل التراب الجزائري مع التركيز على الأحواض المائية.

وفي الوقت الراهن لما شهدته مرحلة التحولات في سياسات بناء السّدود وتسيير الموارد، حيث قسم إلى مراحل التأسيس والتحديث والحوكمة المستدامة 2000 الى 2015م.

وفيما يخص الحدود الموضـوعية فقد ركزنا على دارسـة الأبعاد الجغرافية والبيئية للسّـدود بما في ذلك التوزيع الجغرافي والخصـــائص المورفولوجية والمحدّدات البيئية المؤثرة وتدهور النظم الإيكولوجية. ولا تمتد الدارسة إلى الجوانب القانونية والاقتصادية إلاّ بقدر ارتباطها الوثيق بالقضايا البيئية والجغرافيا البديلة لضمان توازن الإطار الإيكولوجي والجغرافي البديل في التحليل.

صعوبـات الدراسـة:

- من الناحية المنهجية شـــحّ البيانات وافتقارها إلى توحيد زمني ومكاني، وقياســـات تدقق تخزين السّـــدود والبيانات ممّا يحدّ من إمكانية إجراء تحليلات مسـتمرة ودقيقة، كما يجد صـعوبة في الوصـول الميداني إلى مواقع السّدود النائية إضافةً إلى الإجراءات الإدارية.
- نقص المراجع الخاصّـة بموضـوع إدارة تسـيير الموارد المائية وخاصّـة موضـوع الحوكمة المائية والتنمية المستدامة إلى جانب جل الكتب التي تتعلق بالموضوع من مقالات وتقارير باللغات الأجنبية.
- صـــعوبة الحصـــول على البيانات والمعلومات التي تخصّ الصّـــفقات والعقود الأجنبية وتكاليف إنشـــاء السّـدود في مجال التسـيير بالانتداب للموارد المائية وعدم التصـريح من قبل المسـؤولين في وزارة الموارد لعدم السّماح بالاطلاع على الوثائق والمعلومات والبيانات.

الدراسات السابقة :

الدراســـة الأولى: دراسة فراج رشيد: سياسية إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه، وهي دراســة مقدمة للحصــول على درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصــادية وعلوم التســيير بجامعة الجزائر 03 لسنة 2010م .

ركّز الباحث في دارسته على معالجة مشاكل المياه من خلال تحليل السّياسات التي انتهجتها الجزائر لتنمية مواردها المائية وإدارتها بفعالية وكفاءة من خلال منفذ إدارة عرض المياه ومنفذ إدارة الطلب عليها، حيث تطرق إلى التوازن بين الطلب والعرض على المياه واستراتيجيات الإدارة المتكاملة للمياه أو الفكر المائي الجديد للبنك العالمي، مع طرح دور الخصخصة للقطاع المائي في المناطق الحضرية في الجزائر مقارنة مع دول العالم، إضافة إلى الأوضاع الطبيعية والمائية في الوطن العربي والجزائر.

ومن نتائج الدارسة:

- أثبتت الدارسة أن توجّه الجزائر في قطاع الموارد المائية يركز ويلجأ إلى إدارة العرض لمحدّدات المياه، إلا أنّ هاته السّياسة أثبتت محدوديتها ولم تحقق الهدف من تأسيس التوازن بين الموارد المائية المتاحة والطلب عليها وتأخّر إنجاز السّدود.
- تبيّن من الدّراسة أنّ ظاهرة الجفاف الذي خضعت له الجزائر طيلة السّنوات الأخيرة أثر على نظم تدفقات وجريان المجاري المائية وسعة امتلاء خزّانات السّدود وتغذية الطبقة الجوفية وزيادة معدلات الاستعمال، وإمداد وتموين السكان بالمياه الصّالحة للشرب، ومراجعة التسعيرة كحتمية .
- ظهر لنا من الدراسة أنّ تجارب عملية خصخصة قطاع الموارد المائية لبعض دول العالم شارك في رفع مستوى الكفاءة الاقتصادية والخدمات العامة وتخفيض التسربات المائية وزيادة معدلات الإمداد والتوزيع

الدراسة الثانية :

Abou Elkacim Dellal, « L'Eau et la frontière au Maghreb vers une culture d'une paix bleu», Université de Provence UFR des sciences géographiques et de l'aménagement, le 5décembre 2000.

دراسة في أطروحة أنجزت من قبل الدكتور أبو القاسم ديلال باللغة الفرنسية والذي طرح فيها موضوع "الماء والحدود نحو ثقافة السلام الأزرق" والاستقرار، نوقشت في جامعة بروفانس الفرنسية للعلوم الجغرافية والتهيئة 2000/12/05م.

طرح في سياقها معالجة مشكلة تهيئة جريان المياه عبر الحدود بين الدول ورصيد استخدامات الاحتياطي من المياه الجوفية العابرة للحدود، وكذا التلوث والمياه العادمة عبر الحدود من خلال مبادئ المقاربة المدمجة لمعالجة المشاكل المشتركة مع الحوافز والتسيير الرشيد لضمان المحافظة على الموارد المائية الثمينة والنادرة، وإرساء آلية المشاركة في شعار السّلام الأزرق في المنطقة ومن نتائج الدراسة:

- حماية الموارد المائية تتطلب فرض تحديات مرتبطة بندرة المياه وتزايد الطلب عليها وحمايتها من التلوث. وفي هذا السياق برزت المعاهدات والاتفاقيات الدولية كأطر قانونية وتنظيمية تهدف إلى الاستدامة.
- تمركز التجمعات السّكانية أمام الأحواض المائية يؤدّي إلى نشوء سياقات قانونية وإدارية تستوجب إبرام معاهدات أو اتفاقيات تنظم العلاقة بين الدولة وهاته الفئات.

- الحلول المســـتدامة للمياه لا يمكن أن تصـــل إلى أهدافها دون وجود ملتقيات مؤسّســـية ومجتمعية وملتقيات دولية حاضنة لتبني هذه الحلول وتفعيلها، فالتكنولوجيا والسّياسات وحدها تبقى شروط وأسس إن لم تقابل بيئة تنظيمية دولية متكاملة ووعي جماعي يضمن الاستدامة.
- وجب اسـتغلال الموارد المائية مثل المياه المسـطّحة والجوفية وغير المتجدّدة كالمياه الجوفية المتواجدة في مناطق الصّـحراء التي وجب اسـتغلالها بطريقة تقنية لا تؤدّي إلى عملية الاسـتنفاد والترسـيب أو تدهور مخزونها بالنسبة لأجيال الحالية والمستقبلية.

الدراسة الثالثة:

دراسة حسام جبار عبد بعنوان: ممارسات استراتيجيات تحقق الإدارة المتكاملة للموارد المائية كما يراها العاملون في وزارة الموارد المائية في العراق، مذكرة ماجستير بجامعة اليرموك الأردنية 2010م.

ركّز الباحث في دراســته على السّــياق العام في كيفية تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالعراق وتقييم الاجراءات والممارسـات المتبعة مع ضـبط آليات المدخلات وعمليات المخرجات لتطبيق إدارة الموارد المائية المتكاملة ومدى ارتباط كل منها بإدارة النتائج وتقييم العلاقات الارتباطية بينهم. وأبرز نتائج الدراسة مايلي:

- يبرز تعزيز المدخلات لإدارة الموارد المائية المتكاملة التي تؤثر على المخرجات مثل البعد التنظيمي الاجتماعي والبيئي في إطار اقتصادي ومعامل ارتباط بيرسون لتحديد العلاقات بين العمليات.
- يجب توفير دورات تدريبية للمرشــدين في مجال الموارد المائية والإدارة المتكاملة بإعداد برامج إرشــادية بمشاركة أطراف محلية ومرشدين ومزارعين وأطياف المجتمع المدني.
- التنســيق بين وزارة الزراعة ووزارة الري والمنظمات غير الحكومية وتطوير المطبوعات والنشــرات المعلوماتية المائية بتقنية الجودة الحديثة.
- الحاجة إلى دراســات مســتقبلية معمّقة على المدخلات والعمليات وتطبيق منهجية الإدارة المتكاملة على المستويات الإدارية في كافة المراكز، والمحافظات والقرى.
- نجاح الإدارة المتكاملة للموارد المائية يعتمد على توفر البنى التنظيمية والعمليات المؤسَّســسـية والنوعية المجتمعية والدعم الفني والمالي وإشراك الفاعلين في المجال المائي.

ومن أهم الكتب التي تناولت موضوع الموارد المائية؛ نجد كتابات sikbiswas 2006 المتخصّصة في إدارة الموارد Integrated water ressources management areassessment ، حيث ركزت هاته الدراسة على الإدارة المتكاملة للموارد المائية، حيث طرحت أهم المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالمصادر المائية وتحليلها.

تقسيمات الدراسة:

من أجل ضبط الموضوع والتحكم في حدود الدراسة وُضع البحث في إطار منهجي علمي، وللإجابة على الاشكالية المطروحة والتساؤلات الفرعية وتحقيق الأهداف والنتائج من هاته الدراسة قمنا بتقسيم البحث إلى قسمين:

الجزء النظري: تطرقنا فيه إلى المقاربة الوصـــفية والتحليلية للظواهر الجغرافية المرتبطة بالسّـــدود والمقاربة الإيكولوجية لدراســـة المحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة لفهم التفاعلات الجديدة بين السّـكان والحيّز المكاني في ظل تغيّرات الاستدامة.

الجزء التطبيقي: يطرح هذا الجزء من الدراســـة تحليل الموضـــوع من جميع الجوانب بالاعتماد على البحث التطبيقي، ويهدف للوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها من هاته الدراسة.

وللإجابة على الاشكالية المطروحة قسمنا البحث إلى أربعة فصول.

مقدمة: تطرقنا فيها إلى التوسّع في إنشاء السّدود الذي يطرح إشكاليات تتعلق بالمحدّدات التي تؤثر على توزيعها وكفاءتها إضافةً إلى الانعكاسات المترتبة عنها على النّظم الإيكولوجية والأنشطة السّكانية، هنا تبرز أهمية الجغرافيا البديلة بتوجه تحليلي يقدم مقاربة متكاملة لتوازن الأبعاد البيئية والأبعاد التنموية، لما يتيح من تجاوز للمقاربات التقليدية في التخطيط المائي والتغيّرات البيئية وتنامي الطلب على المياه.

الفصـــل الأول: جاء بعنوان: الإطار المفاهيمي والنظري للجغرافيا البديلة ومحدّداتها، حيث خُصّـــص لدراسة المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالموارد المائية من خلال مبحثين؛ جاء عنوان المبحث الأول: الخلفية النظرية للجغرافيا البديلة، يندرج تحته مطلبان كل مطلب تحته عناصر شارحة ومفسرة له، فقد جاء المطلب الأول لبيان مفهوم البيئة في أبعادها الاجتماعية والاقتصـــادية، كما تم التطرق فيه إلى الوســـائل المنهجية والميدانية ومجال دراسة الجغرافيا البديلة والتعرّض لمفهومها، ثم اشتراطات التنمية كأدوات لتصميم الجغرافيا البديلة، وظاهرة جغرافيا البديلة لتلبية كل الاحتياجات الزراعية والصّناعية والمنزلية موزعة على مطلبٍ ثانٍ.

كما طرحنا في هذا الفصـــل مشـــاركة الجغرافيا البديلة في الدّور الكامل لكل عنصـــر بيئي، وتحديات التنمية المســـتدامة كمحور للاعتبارات الاجتماعية والبيئية المكانية، وظاهرة الجغرافيا البديلة كاســـتراتيجية

نطاقات التأثير المكاني نحو نمط منتظم لمستوى المناطق المتقاربة للتجمعات السكّانية واقتصاديات الموارد المائية والخدمات العامة.

الفصل الثاني: تمت فيه دراسة السّدود والتنمية والتقييم البيئي، حيث جاء بعنوان: بنية وتوزيع الخريطة الجغرافية للسّدود في الجزائر؛ في المبحث الأول: اقتصاد واستغلال العناصر البيئية وموقع السّدود، وفيه توضيح المحدّدات البيئية على حركة المياه نتيجة سحب المياه الجوفية (المتجدّدة وغير المتجدّدة)، وفي المطلبين بيان مكونات نظم حصاد المياه الجوفية والسّطحية وفقا للاحتياجات المائية وأساليب نمذجة المعلومات والبيانات في الدراسات الجغرافية، وتصنيف قضايا المياه واستعمال جغرافية السّدود كدراسة لحجم التغذية المائية مع استطلاع السّدود لتعبئة الموارد المائية وتوزيعها مع خصائص السّدود ودلالاتها البيئية لحجم التخزين على مستوى المناطق. أما المبحث الثاني فقد عالجت فيه تصميم وافتراض موقع السّدود باستعمالك خرائط واقتصاديات الموارد المائية، احتوى على مطلبين، الأول تحت عنوان: العلاقات المكانية والسّلوكية كأداة لتحليل وتصميم الهيكل المكاني لبيئة وموقع السّدود في الجزائر، ناقشت فيه أهم السّدود، كسد بني هارون وكفاءته الاقتصادية والثقة المجتمعة في صناعة القياسات والاحتياجات المائية وطاقة السّد مع عنصر التلوث والرواسب والتوحّل والجفاف والتصحّر والفيضانات، وصولاً إلى التحديات وصيانة المخاطر البيئية والسّدود مع آلية إعادة تدوير المياه العادمة ومشاركة السّدود في سوق العمل ومجال التسعيرة لدعم النظم البيئة المحلية وتحقيق الأمن والغذائي.

الفصل الثالث: تحت عنوان: تأثير الجغرافيا البديلة في التوزيع الفعّال لخريطة السّدود في الجزائر يربط بين التخطيط المكاني المستدام والمحدّدات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، اعتمدنا فيه على مقاربات تحليلية تراعي البعد التكنولوجي والحركي في التخطيط المكاني لما يختلف عن النماذج التقليدية وإعادة تحديد المواقع وفقا لمعايير الاستدامة، فالمبحث الأول بعنوان: البيانات الجغرافية للسّدود والمعالجات وارتباطها بالنزوح الريفي، فسر العلاقة بين البعد الجغرافي وأهداف إدارة الموارد البشرية والمنظور القانوني لأبعاد البيئة ودراسة التسيير المتكامل للموارد المائية ومبادئه، والقوانين التشريعية لحماية الثروة المائية وتعزيز التعاون الإقليمي وارتباطات السّدود بالنزوح الريفي، حيث تحدثنا في المطلب الأول والثاني عن تثمين الموارد المائية المستخدمة ومشاريع تربية الأسماك في أحواض السّدود واستقرار الدّخل وأسعار التأمين لربطها بتطوير الهياكل الاقتصادية والاجتماعية للحفاظ على البيئة المحيطة بالسّدود وتأثير المحدّدات في عملية التقييم البيئي وآلية حوكمة المياه وإدارة الجودة الشاملة، وآليات التقويم طويل المدى إلى سياسة إنشاء إدارات جديدة تتفق ومتطلبات مياه السّدود وتوفير موارد جديدة ومناقشة الاستراتيجية الوطنية لحماية مياه السّدود لإدراك

أبعاد الجانب المؤسّساتي في إدارة السّدود كمطلب اقتصادي ومعالجة الفواقد للمياه ومفهوم إدارة الطلب عليها وأدواتها بالتنسيق بين الأطراف الفاعلين، والتكامل المؤسّسي وربط التمويل المائي بالبدائل مع حوكمة البعد البيئي بين السّياسات المائية وسياسات التنافسية والابتكار في طرح البدائل وإسهامات الموارد المائية في عملية التنمية المستدامة مع دعم البيئة التحتية والمعلوماتية وتنافسية الحوكمة المائية في مقارنة البدائل والنمذجة الخرائطية.

الفصل الرابع: تمحور عنوانه حول: الآثار الجغرافية الحالية والتأثير على الأنظمة البيئية من خلال حبس المياه عن ممراتها الطبيعية (الوديان الأنهار والبحيرات والمسالك الجوفية والمصبات النهرية كبيئة لتكاثر الثروة السمكية)، ومنع المياه عن اكتساب بعض الخواص المعدنية في جوف الأرض وزيادة نسبة انبعاث الميثان نتيجةً لتكاثر الطحالب المائية، أمّا على الصّعيد الاجتماعي فزيادة نسبة النّزوح الريفي لجفاف الأنهار نتيجةً لعدم تجدّد المياه عن طريق الأنهار والمسالك التي جففتها السّدود وتكاثر بعض الأمراض الناتجة عن زيادة نسبة الرطوبة في الغلاف الجوي والأمراض المتفشية نتيجة بعض المعالجات الكيميائية للمياه. وعلى الصّعيد الاقتصادي تآكل الثروة جراء الجفاف، والثروة الغابية والسمكية وزيادة التلوث بجميع أشكاله وتآكل الغطاء النّباتي المحلّي واختفاء بعض السّلالات والأصناف التي لها علاقة بحركة الإنتاج، والنّمو والبعد أو المسافة بين السّد والبحر تساوي تكلفة الانهيار لأنظمة البيئة، فكلما كان السّد بعيدًا عن المصب كلّما كانت التكلفة البيئة أكبر وتحديث عناصر البيئة قابلاً للزّوال بتدخل الانسان والمبيدات، وتغيّر دورة المياه في الطبيعية والأمطار الحمضية وتدهور التنوع الحيوي وانجراف التربة وتغيّر مجرى الأنهار والرواسب بالإضافة إلى تغيّر جودة المياه وفقدان مواطن المناخ المحلي والسّدود المطابقة وغير المطابقة على حساب موقع كل سد وسعته والجدوى الاقتصادية في التوازن البيئي ومكوناته.

أمّا الخاتمة فتتكون من جزأين؛ أهم النتائج المتوصّل إليها في البحث، أمّا البحث والجزء الثاني فيه بعض التوصيات.

الجانب المعرفي للدراسة:

نظرا لتعدد المصطلحات والمفاهيم في قطاع الموارد المائية فهي متداخلة ومترابطة مع بعضها البعض وجب علينا التمييز بينها عن طريق وضع تعريفات بسيطة لكل مصطلح:

1. **علم البيئة (Ecolggy)** : هو الفرع من العلوم الطبيعية الذي يدرس التفاعلات المتبادلة بين الكائنات الحية (نباتات، حيوانات، كائنات دقيقة) وبين مكوناتها غير الحية (الماء، الهواء، التربة، المناخ) من نظام بيئي معين.
2. **الجغرافيا البديلة:** توجّه جديد في الدّراسات الجغرافية يسعى إلى تجاوز الأطر التقليدية، تهتم بالبحث في الأنماط السّائدة في استغلال الموارد الطبيعية والتخطيط المكاني من خلال المنهج التشاركي، الاقتصاد الأخضر والابتكارات التكنولوجية بما يحقق توازنًا بين التنمية المستدامة وحماية البيئة.
3. **الحيز المكاني:** يشير إلى الفضاء أو المجال الذي تشغله ظاهرة معينة أو مجموعة الظواهر داخل البيئة ضمن حدود محدّدة من حيث المساحة والعلاقات المكانية.
4. **الإقليم البيئي:** وحدة مكانية طبيعية متجانسة من حيث الخصائص البيئية كالمناخ والتربة والغطاء النباتي، والموارد المائية، هاته العناصر تعمل وفق نظام بيئي مترابط ومتكامل في الدراسات الجغرافية والبيئية، يحدّد المناطق ذات الخصائص البيئية التي تساعد في التخطيط الاقليمي وحماية الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي.
5. **الموارد المائية:** حجم المياه المتاحة في وقت معين من مجموع المصادر، والتي يمكن أن تتوفر للاستهلاك، متجدّدة وغير متجدّدة، عندما ينخفض توافر المياه العذبة إلى أقل من 1,700 م^3 فإن البلد يواجه تقلبًا مائيًا واستهلاكًا مفرطًا للمياه، وحين يتناقص إلى 1,000 فإنّ البلد يواجه ندرة في المياه.
6. **السّياسة المائية:** هي السّياسة والإطار العام الذي تضعه الدولة أو الهيئات المتخصّصة لإدارة الموارد المائية وتنظيم استخدامها بما يحقق التوازن بين تلبية احتياجات المجتمع والحفاظ على الموارد للأجيال القادمة، وتشتمل على المبادئ والخطط والاجراءات التالية:

- **توفير المصادر المائية:** الاستخدامات الزراعية، الصناعية، الطاقة ومياه صالحة للشرب.
- **تحقيق الاستدامة:** من خلال ترشيد الاستهلاك وحماية موارد التلوث والاستنزاف والاستهلاك المفرط.
- **إدارة العرض والطلب:** التخزين، التحلية، إعادة التدوير، تربية أسماك.
- **تنظيم الإطار القانوني التشريعي والمؤسّسي:** التوزيع العادل للمياه وبين القطاعات والمناطق السكانية.

- **مواجهة التحديات:** الجفاف، التغيّرات المناخية والتزايد السّكاني أو تمثل السّياسة التي تتبعها الدول التي تعاني من ندرة وشح في مواردها المائية والتي تتضمّن إصدار قرارات وتوجيهات فيما يخص المياه العذبة وتأمينها وتوفير مصادر مستدامة بحيث تتطور للحياة والسكان.

7. **الحوكمة المائية:** منظومة من القواعد والمؤسّسات والعمليات التي تحدد كيفية إدارة الموارد المائية واتخاذ القرارات المتعلقة تضمن الاستخدام الأمثل والمستدام للمياه.

- **الاطار القانوني والمؤسّسي:** القوانين، التشريعيات والهيئات المسؤولة عن إدارة المياه.
- **آليات المشاركة:** إشراك أطراف فاعلين في الحكومة، والقطاع الخاص والجمعيات والمجتمع المدني في التخطيط وصياغة واتخاذ القرار.
- **مبادئ المساءلة والشفافية:** ضمان وضوح السّياسات ومراقبة التنفيذ لمنع التدهور والتبذير.
- **إدارة النزاعات:** وضع آليات لحل النزاع بين القطاعات أو الدول حول المياه.
- **الاستدامة:** ضمان الحفاظ على الموارد المائية للأجيال القادمة عبر سياسات متكاملة.
- **عملية سياسية:** من خلال ايجاد نوع من التوازن بين مختلف المصالح والجهات المسؤولة عن خدمة التزويد بالمياه حول أهم القرارات المؤدّية إلى ضرورة استدامة الموارد المائية وأنظمة الحكومة وانعكاس للواقع السياسي والثقافي للدول على المستوى الوطني والجهوي والمحلي والعالمي.

8. **الفاقد من المياه:** كمية المياه التي يتم فقدانها أثناء عملية التوزيع من مصدرها (سدود محطات المعالجة) حتى تصل إلى المستهلكين دون أن يتم استخدامها في أغراض مخصّصة لها.

- **فاقد حتمي:** المياه التي تتسرب من الشبكات بسبب أعطال أو كسور في أنابيب أو سوء الصيانة أو اختلال في البنية التحتية.
- **فاقد افتراضي:** لا يتم تحصيل ثمنها بسبب أخطاء في العدادات أو سرقة المياه وعدم دقة الفواتير.
- **سوء الصيانة:** مشاكل على مستوى الأنابيب وعدم الكشف الدوري.
- **التوسع العمراني والنزوح الريفي:** زيادة الضّغط على مصادر المياه.
- **ضعف أنظمة العدادات والتحصيل:** خسائر اقتصادية للمؤسّسة المسؤولة.

9. **ترشيد الموارد المائية:** السّياسات والاجراءات الهادفة إلى الاستخدام الأمثل للمياه المتاحة، بما يحقق الاســتدامة ويضــمن تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمســتقبلية، وذلك بترشــيد الاســتهلاك للمياه وتحسين كفاءة استخدامها في مختلف القطاعات الزراعية والصّناعية والمنزلية، وتبني تقنيات حديثة لتوزيع وإعادة التدوير ويرتكز على محاور أساسية.

- **الوعي المائي:** نشــر ثقافة الاســتهلاك والاقتصــاد لدى الأفراد والمؤسّســات عن طريق وســائل الاعلام والنشرات والملتقيات.
- **التقنيات الحديثة:** استخدام أنظمة الري بالتنقيط وإعادة تدوير المياه العادمة.
- **التشريعات والسّياسات:** إصدار قوانين لضمان كفاءة الإدارة وحوكمة فعّالة للموارد المائية.
- **اســتخدام الموارد المائية لرفع كفاءة اســتخدامها** من خلال التقليل من الفاقد من المياه من أجل تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية وترشيدها.

10. **إدارة الموارد المائية:** الســياســات والإجراءات والتقنيات التي تهدف إلى التنظيم والتخطيط والتوزيع الأمثل للموارد المائية المستدامة بما يضمن تلبية احتياجات الأفراد والقطاعات الاقتصادية مع الحفاظ على البيئة والموارد للأجيال المستقبلية وتعتمد على مجموعة من الركائز:

- **التخطيط المتكامل للموارد المائية (WRM)** : يربط بين الجوانب الاقتصــادية والاجتماعية والبيئية المجتمعية.
- **استخدام التكنولوجيا والتقنيات الحديثة:** تحلية مياه البحر وإعادة التدوير للمياه–الري بالتنقيط.
- **التشريعات والقوانين الخاصّة بالمياه:** إصدار قوانين ومراسيم لتنظيم وحماية الموارد المائية.
- **إشراك المجتمع المحلي والجمعيات البيئية:** وضع السّياسات وتنفيذها.

11. إدارة العرض للموارد المائية: الاجراءات والسّــياســات التي تهدف للتحكم في كمية المياه المتاحة وتوزيعها لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية من خلال تطوير مصــادر جديدة وأهم متطلبات إدارة عرض المياه.

- **زيادة الموارد المائية المتاحة:** بناء السّــدود الكبرى والأحواض المائيةو إنشــاء خزانات ومحاجز مائية لتحلية مياه البحر.

- **تنويع مصادر المياه:** المياه الجوفية ومياه الأمطار والمياه العادمة وإعادة تدويرها.
- **التخزين السنوي:** تلبية المتطلبات خلال فترات الجفاف والندرة مائية.
- **إدارة التركيز على زيادة كمية المياه المتاحة.**
- **إدارة الطلب تركز على ترشـــيد كمية المياه** والتقليل من الفاقد والعمد الذي يندرج تحت إدارة الطلب تقليل استهلاك.

12. إدارة الطلب على المياه: تركز على تغيير أنماط السّـلوك الاسـتهلاكي وتطبيق التقنيات الحديثة مع وضع تشريعات اقتصادية نحو التوصل إلى:

- **ترشيد الاستهلاك:** القطاعات الزراعية الصّناعية المنزلية.
- **تقليل الفاقد المائي:** التسريبات والصيانة.
- **تحقيق الأمن المائي:** حقوق الأجيال الحالية والمستقبلية.
- **التسعير التدريجي للمياه:** زيادة الوعي البيئي الاقتصادي.
- **التوعية المجتمعية** وثقافة البيئة نحو المستهلكين والمستعملين للمياه.
- **استخدام تقنيات الري:** التنقيط.
- **إعادة تدوير المياه العادمة والمعالجات:** مجال الزراعة والصناعة.

13. تخطيط الموارد المائية: أداة أساسية لتحقيق الإدارة المتكاملة للمياه وضمان الأمن المائي على المدى الطويل من أجل تلبية احتياجات الحاضـر والمسـتقبل مع ضـمان تحقيق التوازن بين العرض والطلب وحماية الموارد من الاستنزاف والتلوث ويرتكز التخطيط على:

- **تقدير حجم الموارد المائية:** السّطحية والجوفية، فيضانات.
- **صناعة سياسات واستراتيجيات:** التوزيع، الكفاءة.
- **الاعتبارات البيئة والاقتصادية والاجتماعية:** الكمية، التوزيع المكاني والزماني.
- **التكيف مع التغيّرات المناخية والمخاطر الطبيعية:** الفيضانات والجفاف.

والغرض من تخطيط الموارد المائية هو تطوير وتنفيذ برامج ومشاريع التنمية القطاعية لتحقيق الأهداف بالنتائج.

14. مؤشرات استخدام المياه: أدوات كمية أو نوعية تستخدم لقياس وتقييم حجم وأنماط استهلاك المياه على المستوى المحلي أو اقليمي والعالمي:

- **المؤشرات الكمية:**
  - ✓ نصيب الفرد من المياه: كمية المياه العذبة أو المستهلكة لكل فرد في السنة.
  - ✓ معدل الاســـتهلاك الكلي: إجمالي كمية المياه المســـتخدمة في جميع القطاعات زراعية، صناعية، المنزلية.
  - ✓ معدل الاستهلاك المنزلي: كمية المياه التي يستهلكها الفرد في المنزل.
  - ✓ نسبة استهلاك القطاعات: توزيع الاستهلاك بين الزراعة والصناعة والقطاع الحضري.(%)
- **مؤشرات الضّغط على الموارد المائية:**
  - ✓ مؤشر الاجهاد المائي: نسبة السحب المائي إلى الموارد المائية المتجددة (أقل 1000 م^3/فقة يعد ندرة).
- **مؤشرات نوعية واستدامة:**
  - ✓ كفاءة استخدام المياه: كمية الناتج الزراعي أو الصّناعي لكل متر مكعب من المياه.
  - ✓ معدل إعادة اســتخدام المياه: نســبة المياه المعالجة التي يعاد اســتخدامها من إجمالي المياه المستعملة.(%)
  - ✓ مؤشــر فاقد المياه: كمية المياه المتســربة في شــبكات التوزيع مقارنة مع الإمدادات الكلية (%).
  - ✓ نســبة الاعتماد على المياه الجوفية: مقارنة كمية الســحب من المياه الجوفية معدل تغذيتها الطبيعية.
- **مؤشرات التلوث المائي:** يقيس جودة المياه من حيث الملوثات الكيميائية والبيولوجية.

15. **تنمية الموارد المائية:** زيادة كفاءة اســـتغلال الموارد المائية المتاحة، وتوســـيع إمكانياتها لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية للسّكان والقطاعات بشكل مستدام، لضمان التوازن بين استغلال الموارد وحمايتها للأجيال المستقبلية مع استحداث مصادر جديدة.

16. **الاحتياجات المائية:** تحدّد بعدة عوامل: النمو السّـــكاني، المناخ، التنمية الاقتصـــادية، الكفاءة في اســـتخدام المياه والتكنولوجيا، مع كمية المياه المطلوبة، مع الطلب، الاحتياجات المنزلية، الزراعية، البيئة، الاقتصادية والسياحية.

17. **موارد المياه:** جميع المصـــادر الطبيعية التي توفر المياه العذبة والمالحة اللازمة لتلبية احتياجات السّكان والأنشطة الاقتصادية والبيئية، ويمكن أن يتراوح تصنيف المياه الخضراء والزرقاء والرمادية والافتراضية والمياه الزرقاء، ويستخدم حساب المياه الافتراضية سلعة ما لتحديد البصمة المائية ومعرفة كمية المياه التي تستوردها وتصدرها.

18. **ديناميكية المياه:** حركة المياه وتغيّر حالتها ضـــمن الدورة الهيدرولوجية وتأثير العوامل الطبيعية والبشرية وديناميكية المياه في وضع استراتيجيات فعّالة لإدارة الموارد المائية في ظل التغيّرات المناخية والضّغوط المتزايدة.

الفصل الأول:

الإطار المفاهيمي والنّظري للجغرافيا البديلة ومحدّداتها

تمهيد

كانت البيئة دائمًا موضـــوع اهتمام الناس وتقوية أدوارهم بشـــأن قضـــايا البيئة والتوعية البيئية، مرادفة لصـــيانة الحياة البرية، وقد شـــهدت الأعوام الأخيرة تطور مرحلة من مراحل حوكمة البيئة، حيث تميزت تلك المرحلة بالاهتمام والتنظيم بكافة جوانب البيئة الطبيعية كالأرض والمياه والمعادن ومجتمع الأحياء المحيط بها، وعمليات الحياة والمناخ والأنهار والتيارات الهوائية ودرجة الحرارة والمركبات الكيمائية للأنهار في نوعية الحيوانات والنباتات التي تعيش هناك. وتتضمن العوامل اللاحيوية الأخرى وكذا تكوين مسألة التحولات البيئية لأوعية التخصّـــص من النظر إلى العلاقات بين الكائنات الحية والعالم الذي يحيط بها، وبالأنظمة البيئية والمجتمعات الإحيائية، وتتميز بالتفاعل على النطاق الدولي والوطني بشـكل واسـع حول المشـاكل الواسـعة الانتشار، كالأمطار والغازات الحمضية في الجو.

المبحث الأول: الخلفية النظرية للجغرافيا البديلـة

الجغرافيا البديلة تدخل ضـمن فكرة العناصـر البيئية المتداخلة والآيلة للزّوال، وهنا يجب خلق عناصـر بيئية، مثل التزاوج بين الأعشاب والأسمدة وتأثيرها على سطح الأرض من حيث التركيبة والجفاف والتلوث في المياه الجوفية، وتغيّرات المناخ ونزول الأمطار في عدّة مصـبّات بنفس كمية التوزيع على السّـدود، مع إقامة سـدود كبيرة في الأنهار وتصـب مصـب التخزين، وكذا مشـكل تفاعل الأوحال في تناقص كمية المياه، وهذا يتطلب برنامج تقييم وتصفية الأوحال وتأثير غاز الموثان على البيئة والتربة والإنسان.

المطلب الأول: مفهـوم البيئة والمفاهيم المتعلقة بهـا

منطلق دراســـة البيئة في كل العوامل التي ترتبط بوجود النّوع، وتتضـــمّن عوامل الطاقة ومصـــادرها والتجمع الأحيائي القادر على تجديد الفيزولوجيا على أداء الدور البيئي بســـبب المتطلبات الوظيفية لتحدث عملية التتابع البيئي عن طريق ســـلســـلة التغيّرات المنتظمة والبطيئة بوجهٍ عام في مكانٍ معينٍ، وربّما الاختلافات في تغيّرات التربة ومجتمع الذروة والتي يمكن أن تنتصر لمئات السنين داخل المجتمع الأحيائي.

أولاً: المفهوم اللغوي للبيئة

قبل أن نتطرق للمفهوم الاصطلاحي للبيئة ينبغي لنا أن نبدأ بتعريف لغوي بسيط.

لغةً: منطلق البيئة هو العلم الذي يدرس ويهتم بالكائنات الحية وتغذيتها وطرق معيشـــتها وتواجدها في المجتمعات السّـكنية واسـتقرار الشـعوب. وتتكوّن من كلمتين: علم البيئة ومعناها علم logos وسـكن oikes حسب العالم ارنست هيجل (1966م).

ثانيًا: المفهوم الاصطلاحي

في إطار علاقة البيئة بالجغرافيا البديلة تتفاعل محدّداتها كمفاهيم اقتصادية إلى حقل الاستدامة ضمن محاور البعد الأمني والقانوني لحماية البيئة والإنسان.

وسوف يتم التطرق إلى تعريف البيئة من بعدها الاقتصادي على اعتبار الثغرات في الأنظمة البيئية وحقل الثبات الظاهري للحيز المكاني واستجابة تداخل أنساق الهيكل الاقتصادي للتوازن في التنمية لمطالب السّكان وعددهم

1-المفهوم الاقتصادي للبيئة

أ-النظم البيئية:

البيئة: نطاق التداخل لكل الأنساق ورصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقتٍ ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته[1]، فيمارس فيها علاقاته مع البشر.

البيئة Environment[2] : هي كل ما يحيط بالإنسان من عناصر حية (Bioctic) وغير حية (Abiotic) داخل الوسط الذي يعيش فيه، والذي يشمل الحياة الطبيعية والإنسانية والاجتماعية والثقافية التي توجد على سطح الأرض، كالغلاف الجوي والمائي وما بداخله حول الكائن الحي. ويتوقف مدى نجاح الإنسان داخل المجتمعات الإحيائية على مدى تأقلمه وتعايشه مع الأدوار البيئية ومكونات البيئة التي بدورها تنتج الثغرات عن المحدّدات الطبيعية واستحداث أنشطة على شكل محطات تخضع للنطاق الأحيائي وفقاً لإشباع حاجات الإنسان التي يحتاج إليها.

النظام البيئي: هو نظام ديناميكي متكامل يتغيّر من وقت إلى آخر ومن مكان لآخر وفقًا للتفاعلات التي يحدثها النظام نفسه من خلال ما يتركه الإنسان باعتباره أحد عناصر النظام ككل.

-**علم البيئة Ecology** : العلم الذي يُعنى بدراسة مجموع العلاقات والتفاعلات[3] الموجودة بين عناصر البيئة، أي ما هو موجود من العلاقات الموجودة والظروف الطبيعية بين الإنسان وغيره من الكائنات الحية الأخرى، سواءٌ كانت حيوانية أم نباتية، وتشمل كذلك مجمل العلاقات بين جميع الكائنات.

-علم يدرس لنا التنوع الحيوي (Biodiversity) والتوزيع الجغرافي (Distribution) والكتلة الحية (Biomass) ومجموع عدد أفراد الكائن الحي (population)، حيث ينتج لنا تجمع الكائنات الحية من نبات

(1)-حسن أحمد شحاتة، البيئة والمشكلة السكانية، ط1، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، 2000م، ص29

(2)-نعمان شحاذة، دلال رزيقات، أخطار والكوارث البيئية،ط1، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2018م، ص31.

(3)-حسن أحمد شحادة، تلوث البيئة: السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، 2000، ص117.

وحيوان وكائنات أخرى كمجتمع حيوي تتفاعل مع بعضها في بيئتها في نظامٍ بالغ الدقة والتوازن حتّى تصل إلى حالة الاستقرار، وأي خلل في النّظام البيئي قد ينتج عنه تقديم وتخزين النّظام ومركّبات النظام البيئي في التفاعل الدينامي المستمر بين عناصر البيئة، فمثلاً لمعظم الكائنات فاعلية بيئية منخفضة، أي أنّها قادرة على تحويل جزء من الطاقة المتوافرة إلى طاقة مستوجبات كيميائية مخزونة، أي أن تتحول 0.1-1% من طاقة الشّمس التي تصل برتوبلازم النبات أثناء نمو النباتات، أي الكائنات المنتجة والمستهلكة.

ويمكن التمييز بين البيئة اللاحيوية كالتربة والماء والجو والإشعاع والبيئة الحيوية كالحيوانات والنبات والماء والغذاء[1]، وتفاعلها مع بعضها البعض مع البيئة اللا حيوانية، وكذا مكونات النظام الفيزيائي عبارة عن حيز مكاني يمارس فيه الكائن الحي نشاطه، وهذا الإدراك تصنف داخله النّظم البيئية تبعًا لعلاقتها، فالنظم المفتوحة تسمح بتبادل الطاقة والمادة بينهما، فمثلاً وجود نظام سيء لتصريف الماء يؤدّي إلى ترك الماء راكدًا في الحقول، وهذا يخلق الرّواسب الملحية، ممّا يؤثر على المحاصيل، وتؤدي عمليات التعدين إلى تلويث[2] التربة بالغازات الثقيلة السّامة، وكذا بين النّظم الأخرى، فالحوض النهري تدخله المياه من الأمطار المتساقطة.

ب-العلاقات المتبادلة بين عناصر النظام البيئي: يتم التمييز بين النظم البيئية من خلال:

- مجموعة العناصر الحية: وتشمل جميع الكائنات الحية من حيث إنتاجها للغذاء أو الاستهلاك.

ج-مدخلات ومخرجات النظام البيئي

يتكون النظام البيئي من دورة متصلة من مجموعة العناصر التي يعتمد عليها الإنسان في تتبع دورة حياته، كالنباتات والحيوانات، والنظام المائي والجوي، وهذا ما نطلق عليه مدخلات النظام البيئي، ويمكن اختيار الإنسان كعنصر من مدخلات في النظام البيئي[3]، لأنّه نجح في استخدام الأسمدة لتقوية التربة، حيث نجد أنّه كلما ازداد نشاط الإنسان وتقدمه التقني كان تأثيره أكبر على البيئة وعناصرها، ممّا يؤدّي إلى زيادة مواردها، وكذا النظم المعزولة (Isolated systems) التي تعتبر شكلاً من أشكال الطاقة التي تستخدم في أداء التجارب المخبرية والمختبرات.

-**الدورة المائية** على سطح الأرض، تُعد كذلك من مخرجات النظام البيئي، حيث أنّها تخضع لقوانين الطبيعة وعلاقاتها المعقدة، وهذا وفق نظام وجود توازن بين العناصر البيئية، لأنها تخضع لتغيّرات المناخ

(1)-عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، القاهرة: دار الجامعات المصرية، 1982م، ص82.

(2)-Aggotti, B,1993, principal agglomertions and cities of the word-2. www.ctypopulation.de, 11.09.2002

(3)-حسن أحمد شحاته، مرجع سبق ذكره، ص34.

والتربة والتيارات الهوائية، حيث تترابط هذه العناصر ببعضها البعض ممّا يتيح لها عملية أداء الأدوار وإدراك الدور الكامل والمترابط للعنصر البيئي بصفته مخلوقًا في الطبيعة، أي التوازن البيئي من معطيات قدرة الطبيعة على إطالة الحياة على سطح الأرض، وقد ذكر في سورة الرعد ﴿ وَكُلُّ شَيْءٍ عِندَهُ بِمِقْدَارٍ﴾[1]، والمدرك وفق نظام مفتوح يستطيع استيعاب هذا التلوث بأشكاله المختلفة والمحدود بسبب التدخل المباشر للإنسان في تغيير ظروف بيئته، بالإضافة إلى الخسائر الناجمة عن انخفاض الإنتاجية وسوء استخدام الموارد الطبيعية سيؤدّي إلى استنزاف التربة وتدهور مصائد الأسماك، ويضاف إلى ذلك تأثير المواد[2] الكيميائية على الغلاف الجوي وفق العلاقات الظاهرة وأدخنة المصانع المحمّلة بالسّموم إلى الهواء، ممّا يعرّض الغلاف الجوي والمائي للتلوث، ثم تركيب عناصر البيئة وفق التداخل بينهما وبين جملة الأبعاد لإدراك التفاعل بين عناصر النّسق البيئي والأنساق الرئيسية، فإن الاطراد في وصف البيئة ضمن كل نطاق هو حقيقةً يتم من خلال الوصول إلى علاقات جديدة.

د-الاحتباس الحراري: يشير إلى التحول في أنماط تساقط الأمطار، ممّا يؤدّي إلى زيادة الجفاف وحدوث العواصف المجرية لأنّ الدورة المائية على سطح الأرض تبدأ بتبخر المياه من المحيطات والبحار بتكثف في طبقات الجو الباردة لكوّن السحب تتساقط في شكل أمطار[3] تكوّن أنهارًا ومجارٍ مائية.

يوجد الخلل في السلوك البيئي للإنسان ليس في اقتصاد البيئة، لأنّ دورة المياه تساهم في مجال نقص الأمن الغذائي مع ضبط الأداء البيئي بإسقاط المقياس الكمي لقياس فاعلية نجاح أي دولة في آلية تسيير الإدارة المستدامة لمواردها البيئية، ويتوقف على مجالي الصِّحة البيئية والإثراء الغذائي، حيث تبقى بعض مخلفاته نشطة، بحيث ينتج عنها إفرازات من خلال تبيان أثر تلوث المياه كمتغيّر للتلوث لفترات طويلة تسبب أمراض الحساسية بصفة عامة، وبهذا فمياه السّدود معرضة للتلوث البيئي، وذلك باختلاف المتغيّرات المرتبطة بذاتها لأنها لا تتعدى الأطر لجوهر العلاقات بين البيئة والإنسان، وبهذا تعمل الدولة الجزائرية على التخلص من التلوث البيئي بسن قوانين تساعد بدورها في تنقية البيئة.

(1)-سورة الرعد، الآية 8.

(2)-Chan, D.g & Digång, w., 2014, significant anthropenic_ 3 induced changes of climate since 1950, Nature, http://www nature. Com/articles/srep13487

(3)-Dr.Yiron, water supply to Isrsity,, Agriculture, 1-Resource Devlopment in Israel (Jerusalem, Hebrew niversity, 1965, pp.36.

هـ-التغيّر المناخي والبيئة:

التوسّع العمراني في الأحواض النهرية يقلل عملية تسرب المياه في التربة، ويزيد من سرعة الجريان السّطحي للمياه، وهذا المستوى التفصيلي يسمح لنا بدراسة الحيّز المكاني والمؤثرات البيئية، ويتفاعل سواء أكانت مادية، اقتصادية أو اجتماعية أو ثقافية، ممّا يجعل دراسة التوسّع العمراني للتمركز السّكاني على هذا المستوى، وتتشعّب لتعطي التفاعل السّلوكي بين الإنسان والبيئة الإقليمية العمرانية وعلاقة ثقافة الجماعة برموز البيئية المبنية على أساس منظومة إيكولوجية وتأثير تتابع الرؤية المستقبلية من حيث إدراك استغلال المياه كدور طبيعي لتحقيق مشكلة عدالة التوزيع نحو المصبات الطبيعية والأنساق البيئية التي يكوّنها التغيّر المناخي في مجتمعٍ زراعي يركّز على الأبعاد البيئية وعلاقة المكونات المادية المختلفة من الناحية التركيبية للأرض وبنيتها التحتية، وتأثير ذلك على فهم سلوك المستعملين للمياه الجوفية[1] والسّطحية لبنيتهم وطريقة تعاملهم معها وفق عملية تقييم بيئي تطرحه وزارة الموارد المائية.

البعد التشريعي والوضع القانوني بتتبع الإجراءات والخطوات اللازمة لعمليات البناء والتقييم لإدارة المخاطر وتجنّب خسائر في حدوث أخطار، إلاَّ أنَّه يجب عدم إغفال وجود علاقة مبادلة بين الإنسان وبيئته، وتتيح لساكنيها أهمية ثقافة الحفاظ على البيئة.

ك-الرعي الجائر:

يعود إلى بداية معرفة الإنسان بأحد مظاهر تفكك التربة في تعرضها للانجراف المائي والريحي، حيث أنّ بدْء مجتمع بيئي بربط بعض الصّفات المادية والبيئية التي ساهمت في ارتفاع نسبة ملوحة التربة في مناطق الزراعة المروية للمبالغة في ريّ التربة وعدم تطوير نظام مناسب لصرف المياه الزّائدة، وكذا انتشار التصحّر ما يعادل خمس المساحة الكلية للكرة الأرضية، ولعلّ طرح بعض الأرقام والإحصائيات بيّن لنا ارتفاع حجم المشكلة 416 مليون كيلومتر مربّع، منها حوالي 13 مليون كيلو متر مربّع (28%) من جملة المناطق متصحّرة. وتدل الإحصائيات على أنَّ العالم يفقد سنويًا ما يقارب ملايين الهكتارات من الأرض الصّالحة للزّراعة، فنسبة الأراضي المتصحّرة في الجزائر تبلغ 80% [2].

ومن هذا المنطلق فإنّ مجال البيئة يدرس خصوصية الأمن الاجتماعي الذي تتم داخله وظائف النظام البيئي وتفاعل مستعملي زراعة الأراضي الهامشية التي لا تصلح إلاَّ كمراعٍ، ومع هذه الحقيقة المادية الوظيفية

(1)-آمنة أحمد حامد، تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة الموارد لمائية في منطقة نهر الفاش، منتدى مستقبل المياه في السودان، تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل-السودان، 2006، ص190.

(2)-نعمان شحاذة، دلال زريقات، الأخطار والكوارث البيئية، ص261.

أثناء ممارسة أنشطة الحياة اليومية، حيث أن تدهور القالب البيئي وعدم مسايرة المخاطر كالتصحر وفساد المحاصيل الزراعية وزيادة الأسعار بالقيمة المضافة والتحصيل الضّريبي، يخلق لنا نقص في مؤشرات الأداء البيئي مع تداخل معيار مقدار الدّعم الفلاحي الزراعي ونقص الموارد الطبيعية وتملح التربة.

ل-الأداء البيئي وكفاءة منظومة الأمن البيئي: باستخدام الدورات الزراعية ومحاربة أعداء الطبيعة ومكافحة الطبيعة للنطاق الذي قامت عليه الإدارة المتكاملة خلال الاستخدام المحدود للمبيدات الحشرية الكيميائية والمكافحة الطبيعية، الإدارة المتكاملة لمكافحة المخاطر، التلوث، التصحر، الرّعي المباشر والتنسيق بين مستويات دراسة الإدارة المتكاملة للحفاظ على البيئة[1]، ودراسات الحمولة الرعوية وإنتاجية الغطاء النباتي ونمو الطحالب على المصبات والسّدود، أي كلّما تقل القيمة الغذائية تقل إنتاجية الحيوانات مع انخفاض مركّبات الجودة الزراعية بأنواعها وتتابع تطوير استراتيجيات المحافظة على المياه ببناء خزانات مائية تستطيع تخزين كمية كبيرة من مياه الأمطار مع حفر آبار عميقة بمعايير بيئية ذات مستوى إجمالي عام للحد من الانزلاقات الطينية داخل الآبار يترتب عنه شح في المياه الجوفية.

إذًا؛ هذه مخاطر طبيعية، هذه الرؤية بديلة للأمن البيئي من المستويين العام والتفصيلي تعكس لنا سلوك المستعملين للمبيدات السّلوكية للبيئة كمطلب اقتصادي للحفاظ على التربة واستغلال المياه بصفة دورية ووظيفة ترفيهية وسياسية واقتصادية لاستخدامها للسّياحة والصّيد مع إبقاء النظام البيئي الحيوي فيها متوازنًا والمنظومة البيئية للكل.

2-مفهوم البيئة في بعدها الاجتماعي

أ-تركيبة السّكان: إنّ الاهتمام بالانطباع الذهني الذي بدأ في مجالات علم النّفس والسّياسة وبين دراسة مشكلة تزايد السّكان في مناطق معيّنة وظاهرة النزوح الريفي وندرة المياه والتي ركّزت على الجوانب المادية، حيث كان تركيز الإنسان على تلبية أهم احتياجاته من طاقة وغذاء، فما يتكون من انطباعات في أذهان المستعملين للبيئة السّكانية لا يتطابق مع العدد الهائل[2] لارتفاع السّكان ومعدلات النمو السّكاني بنسبٍ كبيرة كنتيجة لتحقيق الاكتفاء في مجالات الحياة، حتى تنتهي بمستوى التفاعل السلوكي للإنسان أو مجموعة المستعملين مع بيئتهم على مستوى المناطق السّكانية.

(1)-مبروك عقبان، المدخل للعلاقات الدولية، الجزائر: دار العلوم للنشر والتوزيع، 2007، ص276.

(2)- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، ط2، القاهرة: دار النهضة العربية، 1999م، ص190.

وعليه تعرف البيئة اجتماعيًا بأنّها بناء معرفة اقتصاد الطبيعة ورصد علاقات مع السّكان والتوازن بين المجتمعات السكنية[1]، ومجال بيئي ومنظومة وفعل ونتاج لمجموعة عوامل فيزيائية وميكانيكية للتربة والترسبات مع اشتراطات المحيط الذي تعيش فيه بالتحكم في الطفيليات التي تشاركه مسكنه ومأكله ومشربه، والتنمية الواعية المرتبطة بالمكان والمتغيّرات للوسط الديمغرافي.

ب-النشاطات البشرية للمجتمعات التنموية:

-**الجماعة والمكان:** في منظومات النمو السّكاني غياب الوعي وتجاهل أهمية التحكم في عمليات الحفاظ على الموارد الطبيعية ومعدل النّمو السّكاني المتزايد بسرعة كبيرة باعتبار الدول النامية تعاني من الخلل في الأطر المنظمة بين الغذاء والسّكان ونقص الغذاء وضحالة المنتج لعجز السّكان عن شراء البروتين الحيواني، وارتفاع مستوى التغذية في المناطق الغنية يكون على حساب الدول الفقيرة.

تعتبر الخسائر البيئية أداة وغاية في تدمير نظم بيئية برمتها، فهي سلسلة من المسارات ينتج عنها انقراض الحيوانات، في الوقت نفسه توجد محميات طبيعية لحماية هذا التنوع في مختلف البلدان والتحكم في استغلال الإنسان للبيئة المحدودة والمتنامية في المجال الزراعي والصِّناعي وعمليات الرّعي والصّيد، وتقييم العوامل المرتبطة بالتغيّر المناخي الذي يؤدّي إلى حدوث خلل في توازن النظم البيئية في الطبيعة[2] وعدم استقرارها للنشاط، ورصد العلاقة بين الإنسان ومحيطه المباشر، على سبيل المثال عدم وجود آليات لمراقبة عملية الصيد الجائر في السنوات الأخيرة أدّى إلى تدهور الثورة السمكية بنسبة 50% إلاَّ أنَّ أكثر من 40% من أنواع الأسماك في البحر المتوسط مهدّدة بالاختفاء خلال السنوات القادمة، وفي نفس السّياق التنوع البيولوجي في النظام الأرضي يبرز لنا بعض ملامح تغيّر نمط استخدام الأرض، فيسجل تحويل أراضي الغابات إلى أراضي زراعية ما يؤدّي إلى زيادة نسبة الكربون في الجو، والنمو الزائد للطحالب ونقص الأوكسجين في الماء ممّا يتسبّب في موت الكثير من النباتات المائية.

ج-الطاقة والنظام البيئي: علم البيئة التطبيقي يمثل استخدام الدراسات البيئية لتحقيق أهداف عملية من خلال ممارسات بحثية ودراسات تطبيقية في الحفاظ على البيئة وحمايتها، كدراسة تحول الكائنات المنتجة

(1)-حسن أحمد شحاتة، تلوث البيئة: السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، 2000، ص60.

(2)-سناء نصر الله، الحماية القانونية للبيئة من التلوث في ضوء القانون الإنساني، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2011، ص20.

الأولية طاقة ضوء الشّمس إلى طاقة كهربائية تخزّن بروتوبلازم[1] النبات في نطاقات أطعمة لأنشطة طاقة كيميائية مخزونة 0.1-1% من طاقة الشّمس التي يصل إليها بروتوبلازم النبات.

تساهم كلٌ من الموارد الاقتصادية والبيئة الطبيعية في النشاط الذي يقوم به الإنسان، وربط الاستهلاك وقدرة المجتمعات الإنسانية على الانتقال من نظام اجتماعي إلى نمط تنموي لتحسين المادية نتيجة الحفاظ على الأرضية لتحسين الإنتاج الزراعي والحيواني، وحماية الثروات الطبيعية ممّا جعل السّياسات الخاطئة تنظر إلى عنصر التوزيع وتركيز الحكومات المختلفة على التعامل مع التطور التكنولوجي[2] الذي ينصب في ميدان التكنولوجيا والنشاط البشري كمشاريع لاستصلاح الأراضي والمزروعات عن إعادة تخطيط مشروعات إنمائية لإنتاج نوع من الإشباع المادي للإنسان والحفاظ على تنوع بيولوجي ثابت والربط بين مصادر الطاقة كالبترول الذي يمكن أن يصبح المحرك الرئيسي للاقتصاد والموارد المائية.

المطلب الثاني: مفهوم الجغرافيا البديلة

الاهتمام بأبحاث التنظيم المكاني وصناعة القرار آليًا أصبح يغطي الأبعاد الثلاثة، السّياسية والاقتصادية والاجتماعية في حل المشكلات الطبيعية والبشرية، والانطباعات البديلة والأنساق البيئية والوحدات السّلوكية وغيرها من الاتجاهات التقنية والعلمية، وقد بدأ الاهتمام بالحيز التنظيمي المكاني من قبل الجغرافيين وعلماء البيئة تحت مجال استراتيجيات وضع القرارات والسّياسات الخاصّة ونظم المعلومات الجغرافية الخاصّة بالتنظيم المكاني وتوظيف الموارد وتقييمها كجزء من الخيارات التنظيمية.

أولاً: المفهوم اللغوي للمكان والجغرافيا البديلة

أصبح الاهتمام بالمكان ضروريًا، وقبل أن نتطرق للمفهوم الاصطلاحي للجغرافيا البديلة ينبغي أن نتطرق للتعريف اللغوي للمكان والجغرافيا.

(1)-Coursey.DL., J. L.Hovis and W.D. Schulze, 1992, The disparity between WTA and WTP meas ures of values, in Makan daya, A. and a J. Richardson (eds), Environmeental Economics: A Reader, Earthscan Purth scân Publications, London, pp.92.100

(2)-سليم علي، التغير المناخي وأثره على درجة الحرارة الصغرى في شمال غرب ليبيا خلال الفترة 1962-2010، رسالة غير منشورة جامعة الأردن، 2010، ص76.

المكان لغةً: في معاجم اللغة العربية «كمُن الشّـــيء في الشّـــيء، وكمَنَ يكْمُنُ كُمونًا إذا توارى[1] فيه والمكان مكان الإنسـان وغيره، والجمع أمكنة، ولفلان مكانه عند السـلطان... مثل قوله تعالى ﴿ قَالُوا يَا أَيُّهَا الْعَزِيزُ إِنَّ لَهُ أَبًا شَيْخًا كَبِيرًا فَخُذْ أَحَدَنَا مَكَانَهُ ۖ إِنَّا نَرَاكَ مِنَ الْمُحْسِنِينَ ﴾[2].

الجغرافيا: المدلولات المكانية والجغرافية في القرآن الكريم، حيث تؤيد كلمات (فوق)، (أعلى) و(تحت) يمين، شمال، ويدلل على ذلك قوله تعالى ﴿ ثُمَّ لَآتِيَنَّهُم مِّن بَيْنِ أَيْدِيهِمْ وَمِنْ خَلْفِهِمْ وَعَنْ أَيْمَانِهِمْ وَعَن شَمَائِلِهِمْ ۖ وَلَا تَجِدُ أَكْثَرَهُمْ شَاكِرِينَ ﴾[3]، وتعني الاتجاهات الجغرافية[4] الأصلية، الشمال–الجنوب، الشرق–الغرب.

ثانيًا: المفهوم الاصطلاحي للجغرافيا البديلة

بسـياق موضـوعي وعلمي عن تحليل المكان وصـناعة القرار والتوزيع المكاني والغطاء الأرضـي وبرامج نظم المعلومات الجغرافية للاهتمام بالمجال الجغرافي البيئي الاجتماعي، وتصـــميم خرائط المكان والسّـــدود بطريقة آلية في توزيع نمط الحيّز والتخيّلات المكانية على مستوى التنظيم المكاني.

1–مفهوم الحيّز المكاني:

أ–الجيو ماتكس (ceomatics): مصـطلحٌ اسـتخدم للتعبير عن كل ما يتعلق بأسـاليب إدارة واسـتخدام المعلومات المكانية المرتبطة بعلوم الأرض، حيث قسّم "بير ناردي بيسون" الكلمة إلى قسمين (Gea) الأرض (matique) علوم الحاسـوب، وتسـمية الجيو ماتكس تطورت في الثمانينات وأصـبحت تدرس كمادة بجامعة لافال، كعلم الجيو ماتكس التي تعتمد على الإمكانات المتاحة من التقنيات التي تقوم بجمع ومعالجة وتحليل البيانات المكانية[5] أثناء تواجد الجيو ماتكس والخرائط الرقمية والمسـاحة cps وتقنية GIP وتقنيات الحاسـوب، والدراسـات داخل المعلومات الجغرافية والسّكانية لبناء مستوى التفاعل حول التخطيط المكاني ذو القيم البيئية الثقافية باستخدام تجارب الاستدامة في نسق التكنولوجيا الرقمية.

(1)–تفسير النسقي: للإمام أبي البركات عبد الله بن أحمد محمود النسقي، ج31/3، تفسير الجلالين للإمامين: جلال الدين المحلي وجلال الدين السيوطي، 397.

(2)–سورة يوسف، الآية 78.

(3)–سورة الأعراف، الآية 17.

(4)–ابن منظور، لسان العرب، القاهرة: دار المعارف، 1989، ص1460.

(5)–خلف الدليمي، أحمد الكيسي، تطبيق تقنيات الجيو ماتكس في تخطيط وتطوير المدن، مجلة إيجي ماكس، العدد 2012، ص30.

-منظومة شاملة تضم كل الوسائل لجمع وإدارة المعلومات والبيانات[1] اللازمة في تحليل النّسب والعلاقات المادية الجغرافية المكانية وتكوين الخرائط لأبعاد واجهة البيئية وتحديد المواقع إلى الاهتمام بتطور أبعاد تكنولوجيا كالمسح بالليزر (Laserscanner)

ب-الحيز المكاني: مجموعة العناصر التي تحدّد أساليب ومعايير تخصيص الموارد المتاحة لإنتاج السّلع والخدمات بغرض إشباع الاحتياجات البشرية وتوزيع العنصر في طبيعة مبنية على وضع الاستراتيجيات البديلة والخيارات لبنية الاستعمالات وتقييم الأداء ومراجعة[2] أداء الموازنات المكانية للبيئة في ظل الظروف المحيطة والناجمة عن القرارات الاستراتيجية ونسب السحب المائي للمياه الجوفية.

ج-الجغرافيا البديلة: مجموعة عناصر الأماكن البديلة في البيئة المحيطة تساعد في الحفاظ على التخيلات[3] المكانية المنتجة وتقربها للتنظير حول الحماية المتخصّصة لتجارب الاستدامة والمرتبطة بالتعدّدية الوجودية والمعرفية داخل دعم الأمن الوجودي بدعمٍ من ابتكار الأنظمة الاجتماعية التقنية وحتى انطباع المكان بشرح عمليات التتابع الانتقائي لمعلومات الوسط الجغرافي والاعتماد على تحليل كفاءة الموارد المائية والمحيط البيئي لمكونات استدامة التخيلات وعلاقاتها المكانية.

وقد عُرّفت على أنها: فكرة العناصر البيئية والعناصر المادية التي تحدّد المكان المعرفي الذي يوفره الوسط الجغرافي، ويمكن أن تكون نقاط أساسية في فهم تركيبة التغيير المناخي أو التركيز على التكامل الاجتماعي والاقتصادي والبيئي كونه مرتبطًا بالعناصر الأساسية لقانون المياه، ويمكن أن يتطابق مع استمرارية الخصائص السّكانية ومطالبها.

د-مستويات دراسة الجغرافيا البديلة داخل المناطق البيئية المكانية

من هذا المنطلق فإنّ مجال الجغرافيا البديلة تدرس مكونات مادية ودراسات التنمية المستدامة التي تتم داخله وظائف البيئة، وتفاعل المناطق الجغرافية والسّكان مع هذه البيئة البديلة الوظيفية أثناء ممارسة أنشطة الحياة اليومية في البيئات ذات كفاءة وأداء، للاهتمام بتفاعل الإنسان مع بيئته المبنية على أساس المشاركة ومستوياته من أجل الحفاظ على الاستدامة[4] البيئية للمكان، وتتابع على مستوى المناطق الجغرافية.

---

(1)-أبحاث المؤتمر الإقليمي الأول لتنظيم المعلومات الجغرافية والتكامل الإقليمي، القاهرة، 2002، ص101.

(2)-عثمان محمد غنيم، كتاب التخطيط أسس ومبادئ عامة، ط1، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2008م، ص37.

(3)-Avelino. E, Kunze, 1, 2009 Exploring the transition potential of the ecovillage movement. In: European Conference on Sustainability Transitions Amsterdam. the Ne the lands.

(4)-سالم درنوفة، تجدد القيادة والتنمية في الوطن العربي، القاهرة: مركز الدراسات والبحوث للدول النامية، 2004م، ص27.

هـ-السّياسات البيئيـــة: تنمية الحاجات المجتمعية مع الأخذ بعين الاعتبار لفهم التنوع الثقافي للعدالة بين الأجيال وتمكين النوع الاجتماعي .

2-مفهوم الجغرافيا البديلة:

مقاربة حديثة تبرز استجابة للتحولات البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي فرضت إعادة التفكير في أساليب دراسة المجال الجغرافي، وهي اتجاه معرفي وممارسات بحثية تسعى إلى تقديم مقاربات جديدة لفهم العلاقة بين السّكان والبيئة، وذلك عبر إدماج البعد البيئي والاجتماعي والثقافي والحوكمة في التحليل الجغرافي، ترتكز على مجموعة من الأبعاد:

- البعد البيئي: البحث عن حلول مستدامة لإدارة الموارد الطبيعية خاصّة المياه والتربة.
- البعد الاجتماعي: إدماج الفاعلين المحليين والمجتمعات في صنع القرار بدل الاقتصار على الدولة أو المؤسّسة المركزية.
- البعد التنموي: التركيز على التنمية المحلية والبدائل البيئية بدل المشاريع ذات التكلفة البيئية العالية.
- البعد المعرفي: استعمال الجغرافيا الرقمية والنمذجة والأنظمة المعلوماتية للجغرافيا (SIC) والبيانات.

ونخلص إلى تعريف إجرائي كالتالي:

الجغرافيا البديلة اتّجاه حديث في الدراسات الجغرافية يهدف للبحث عن الرؤية وأساليب جديدة نحو فهم العلاقة بين السّكان والبيئة لتوضيح كيف يمكن التركيز المحلي جغرافيًا للممارسات والمؤسّسات والشبكات أنْ تخلق حماية اجتماعية معرفية متخصّصة لتجارب الاستدامة من أجل تحقيق تنمية متوازنة عبر تنسيق متطلبات للحاضر ولأجيال المستقبل، تطرح حلولاً بديلة في التعامل مع قضايا البيئة والمجال، مثل الطاقة والسّكن، مع التركيز على الأبعاد البيئية وحوكمة المياه والمجتمعات، وهي في مجملها ناتج تفاعل المستعملين مع البيئة البديلة، وفهم جديد، وبالتالي اكتساب خبرات وابتكار (Experience) وإمكانية خلق ابتكار وخبرات متنوعة أو متجدّدة ذات ارتباط وجودي معرفي مستدام أمثل لمكونات البيئة كنتيجة للحد من الاستخدام المفرط للموارد غير المتجدّدة وتدهورها، ويعطي انطباع الرشادة البيئية، ويمكن إدراج الإنسان كمحور للتنمية المستدامة ويلزمها بخصائص صحية ومنتجة في ظل تكوين انطباع كامل مع البيئة[1]، فكلما كانت عناصر البيئة لها علاقة مكانية قوية بباقي العناصر الأخرى كلما زادت ظاهرة إمكانية تكوين علاقات مكانية جديدة بينها بخلق مساحات زراعية خضراء محمية لظهور ابتكارات الاستدامة.

(1)-فرحان طالب علاء، الحوكمة المؤسسية والأداء المالي والاستراتيجي للمعارف، عمان: دار الصناع، 2011، ص136.

والغرض من دراسة المخطط المائي البيئي لمنطقة بعينها هو توجيه المتخصّصين وعلماء الجغرافيا إلى طرق ضبط المحدّدات البيئية التي من شأنها تثبيت مكونات الإمداد المكاني البديل على مستوى البيئة المحلية وتكوين علاقات مكانية بين عناصر البيئة وإمكانية تكوين علاقات مكانية جديدة بينها، حيث أنَّ الإنسان يبدأ في تكوين انطباع على البيئة المتباينة والمحيطة به، كالرؤية الشّخصية للعلاقات المكانية ويربطها بالقيم السّياسية والاجتماعية والثقافية وكذا العمرانية للحفاظ على أولويات التعامل مع البيئة ضمن الجماعة.

3-العدالة البيئية والمناخية (Environmental Justice)

محدودية القيمة الثنائية للأبعاد البيئية تستلزم التعرّف على مشاكل البيئة ووجود علاقة تأثير البيئة على الصِّحة، إلاّ أنه من المفروض أن تكون الدولة مسؤولةً عن حماية الموارد الطبيعية لعرض ذو وسائط متعدّدة تليةً لاحتياجات الأفراد الأكثر عرضةً للضّرر، وتحقيق المساواة بين الجميع إلى وضع القرارات البيئية والاستفادة من الموارد والخدمات ومكافحة الفقر والتهميش، ممثلاً حقيقة الوصول إلى الحد الأدنى من الموارد[1]، في حين تتكون العدالة المناخية من التغيّرات التي يعيشها العالم نتيجة الأنشطة الاقتصادية والتي تؤثر بشكل كبير على الوضع المناخي بقربها من الشركات عالمية خاصّة في دول الجنوب التي تعيش حالة ظلم مناخي، إلاَّ تركيز الشركات العالمية متمركزة في دول الشمال، فيحدث فيها تقاطع في المنشآت الصِّناعية بالتلوث بسبب دخان وحوكمة المرور، إذ تؤثر أيٌ منها على الأخرى، وفي نفس الوقت على عدد سكان الأرض يوميًا، ويمكن أن يدخل المناخ في وجود عوائق جغرافية بين الكائنات الحية وتركيبة السّكان، ممّا يحدث تغيّرات في الضّوء ودرجة الحرارة العالية وتساقط الأمطار والعناصر الغذائية، فقد أسّست قوانين المادة الثالثة من القانون 10/03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة للمبادئ التي يقوم عليها هذا القانون "مبدأ الحيطة الذي بموجبه يجب أن لا يكون عدم توفر التقنيات نظرًا للمعارف التقنية والعلمية الحالية سببًا في تأخير اتخاذ التدابير العلمية والمتناسبة للوقاية من خطر الأضرار الجسيمة المضرّة بالبيئة[2]، لذلك

(1)-الجسر كريم، الحوكمة البيئية-تعزيز وقائع التنمية في لبنان الواقع والاتجاهات، بيروت، 2010، ص675.

(2)-الزيني عايش، الحكم الراشد لتحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا من منظور الآلية الإفريقية، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح، 2013، ص128.

قد يتطلب تبسيط وتأمين العدالة لكافة المجتمع والمتعاملين مع المؤسّسات الحكومية وغير الحكومية[1] لتأسّس حق المسألة اعتمادا على العمليات الانتقائية لإدارة المؤسّسات.

4-الموارد المائيـة والإقليم البيئي

اسـتعمال المياه في العالم ينقسـم إلى ثلاث فئات: الرّي 69%، الصِّـناعة 23% والاسـتهلاك المنزلي 08%، حيث أنّ هاته النسب تتفاوت من دولة إلى أخرى، وتعطي الزراعة 40% في الدول النامية[2].

ومن خلال هذا الفهم للواقع المائي، نتوقع أن لا يكون هناك توزيع غير متوازن للمياه العذبة نتاج التوزيع السّـكاني المرتفع على وجه الأرض، ومن المهم أنّ في ما يخص الجزائر فحصّـة الفرد سـنويًا من المياه أقل من 600م^3، وبذلك تكون في خانـة الدول الفقيرة حسـب العتبـة المحدّدة من قبل البنك الدولي والمقدرة بـ1000م^3 سنويًا، وامتيازاته من حيث أنّ أزمة الواقع المائي في العالم العربي نتاج التذبذب المناخي ونقص كمية التوزيع بين المناطق البيئية، الأمر الذي أدّى إلى حدوث ظاهرة جفاف وفيضـانات الأنهار، فكل طريقة من طرق التخزين الخاطئة أدّت إلى تكوين عدم التوزيع المسـتقر للمياه، والتركيز على تطوير المشـاريع الإنمائية المحلية وكشـف القنوات ومد الأنابيب، وفي نفس الوقت تكوين مشـاريع قطاعية كبناء السّـدود والحواجز المائية وحفر الآبار لبقاء عملية جريان المياه والتخفيف من حدة الأزمة المائية. حيث تبلغ كمية المياه الناتجة عن التساقط سنويًا حوالي 150 مليار م^3، وتشكل 7.5% من متوسط التساقط 40 مليار م^3 للتغذية المائية، شـكلت 5.1% من مسـتوى التسـاقط السـنوي، وكمية تبخر المياه 2460 مليار م^3 تشـكل 8.92% من متوسط التساقط السنوي[3]. وتكمن استراتيجية الموارد المتاحة في الجزائر كمية المياه السّطحية قدرت بـ12400 مليون م^3 في السنة، والجوفية قدرت بـ6660 مليون م^3 [4]، أمّا الموارد المائية المستعملة فقد قدرت بـ2900 مليون م^3 جوفية، وتحلية مياه البحر 903 مليون م^3، تنقية مياه الصّرف الصّحي 368 مليون م3، بمجموع 3500 مليون م^3، وهذا يعني أنّ نصـيب الإنسـان من الموارد المتاحة والمتجدّدة من المياه 2/1% بتفاوت من دولة إلى أخرى، وفي الجزائر تم تسجيل سنة 2006 تشغيل محطة تحلية وتصفية المياه

(1)-كامل مصطفى السيد، (2013)، الحكمانية البعد السياسي للتنمية المستدامة ورقة عمل مقدمة ضمن فعاليات مؤتمر الحكم الراشد والتنمية في مصر، القاهرة: كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ص 87.

(2)-الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، مج1، ط1، بيروت: الدار العربية للعلوم، ناشرون،2006، ص77.

(3)-محمد عبد الرحمان، إمكانيات تدعيم الأمن المائي العربي، القاهرة: مركز الدراسات والبحوث السياسية، كلية الاقتصاد، 1991م، ص49.

(4)-رضا بوكراع، المياه العربية والتحديات الأمنية-الأمن المائي العربي، المؤتمر الثامن، مركز الدراسات العربي الأوروبي، 1996م، ص169.

في البرنامج الخماسي[1]، حيث قدر عدد السّدود بـــ31 سدًا و699 بئرًا و575 خزانًا مائيًا، و1100 عملية تزويد بالماء الصّالح للشرب، وسنة 2009 تم رصد 13 محطة لتصفية مياه البحر، و20 محطة لتصفية المياه أي 90% من ارتفاع شبكة المياه، وهو ندرة المياه لضمان نقص الماء والتخفيف من تبعية استيراد المواد الغذائية.

(1)–مجلس الأمة ج ج .س.و، مجلة الفكر البرلماني، العدد 17 سبتمبر 2007، ص117.

3-اتجاهات ومحدّدات الجغرافيا البديلة

أ-علاقة البيئة المكانية بالاقتصاد:

محاولة إيجاد علاقات منظمة لإدراك على المستوى الاقتصادي للبيئة المكونة، على استغلال الموارد المتاحة في البيئة، وهو أول مستوى تمثل فيه البيئة تصريف مخلفات العمليات الإنتاجية والاستهلاكية المختلفة، فكلما زادت المخلفات عن مستويات البيئة يحدث تراكم ومشاكل بيئية، ونهتم هنا بالتركيز على العلاقة بين الموارد والبيئة والاقتصاد.

- **الاتجاه الأول:** الرؤية المتتابعة في كل الأنشطة الاقتصادية على البيئة كمصدر للموارد الطبيعية للقيام بالأنشطة التفاعلية والإنتاجية لإشباع احتياجات الأفراد في المجتمع، وبالتالي أي ضرر يلحق بالبيئة يؤثر سلبًا على كمية ونوعية هاته الموارد والطبيعية وسلوكيات الجماعة، بالإضافة إلى التبعية[1] على داخل مستوى الأنشطة الاقتصادية.
- **الاتجاه الثاني:** يمكننا رؤية العلاقة بين البيئة المكانية والاقتصاد بالإضافة إلى التأثيرات السّلبية على المكونات المختلفة للمكان البيئي سواءٌ كانت بيولوجية أو فيزيائية، بالإضافة إلى استنتاج بعض الصّعوبات بتخصيص جزء من الموارد لحماية وتحسين البيئة والسّلوكيات الجماعية في الحفاظ على التربة والهواء ودراسة آلية حجم السّكان وأنماط الاستهلاك ونوعية التكنولوجيا المستخدمة وتأثيرها على السّياسات الحكومية في النشاط الاقتصادي البيئي، والحصول على المعلومات الأساسية من البيئة المحيطة كمبدأ اجتماعي له مجال اقتصادي، وبالتالي إعادة التدوير والتخلص من المخلفات، حيث ندرك الدور الكامل لكل عناصر البيئة واستقراء الاستجابات حيالها لضمان تناقص هذه الموارد ورفع الاحتياطي.
- **الاتجاه الثالث:** هذا المجال الاقتصادي يبدأ بحل المشاكل أو التقليل من تأثيراتها السّلبية ويحاول كل متخصّص في هذا المجال أن يضع كيفية أدائه لوظائف البيئة المتعلقة بالحيّز المكاني بكفاءة من خلال التحليلات الوظيفية[2] وطرح الحلول التقنية الممكنة للحد من العوائق البيئية المكانية، وبالتالي يمكن ترتيب المراحل المختلفة للتعامل مع البيئة المبنية من العام للخاص على المستوى البيئي ومطالب السّكان ككل في عملية النطاق لإسقاط دور العنصر البشري الذي يؤثر على ديمومة المكان داخل البيئة

(1)-Fisher, A, L.G. Chestnut and D.M.Violette, 19825, The value of reducingrisks1 of death: finoteonnweidence, Journal of Policy Analysis and Management, vol 8, N°1, pp 88-100

(2)-Munasingha, M, 1992, Biodiversity protection policy: Environmental-valuation and distributionisses, Anbio, vol 21, n°3, pp227-36.

البديلة، ممّا وجّه اهتمام الاقتصاديين من منظور تقييم الحلول لتحديد أفضل على مستوى البيئة المادية، واقتراح الأدوات الاقتصادية المختلفة للاستفادة منها في مجال البيئة وتحسينها في إطار البعد المادي، ما يحدّد تأثيرها في تكاليف الإنتاج في الصِّناعات.

ويعتمد هذا الاتجاه على أدوات ذات أنساق بيئية برفع التكاليف عن طريق الضّرائب والإعانات والإعفاءات الضّريبية والجمركية، حيث أنّ الاقتصاد البيئي يلعب دورًا مهمًا في رسم السّياسات العامة في نطاقين؛ رفع البدائل للبيئة الجغرافية وتقييم الآثار النّاتجة عن وضع هذه السّياسات على الاستثمار والحدود الوقائية للبيئة وتوزيع الدخل.

وكما يتضح لنا هنا من خلال هاته الاتجاهات فإنّ آلية الحماية للبيئة البديلة الجغرافية أنّ الحفاظ عليها من مستوى أخلاقي لزيادة رفاهية الإنسان من ناحية القيم والأخلاق للتعامل مع البيئة التي يعيش فيها، وهذا راجعٌ إلى الفيلسوف مارك ساجوف [1]؛ «أسباب حماية البيئة ترتبط بالجوانب الأخلاقية والدينية والثقافية أكثر من ارتباطها بالجوانب الاقتصادية، تبعًا لمبدأ الموضوعية في التحليل العلمي، وتدعيم الوسط الجغرافي الموجود ضمن نظام بيئي معيّن من خلال تقسيم البيئة إلى وحدات نظام ديناميكي ومطلب بخلق مساحة اجتماعية لظهور تجارب جديدة حول استدامة التخيلات المكانية داخل النظام البيئي ككل بابتكار مخلفات العمليات الإنتاجية والاستهلاكية تكون محدّدة بشكل تشريع للنظام البيئي[2] المحلي أو الإقليمي أو الدولي وضبط القيام بالوظائف المبنية على توفير الموارد ورأس المال اعتمادا على مستلزمات الإنتاج لاستمرار الأنشطة الاقتصادية والتخلص من مخلفات وملوثات البيئة البديلة، ونوع التجهيزات لقيام مدن أو مناطق معينة بتوفير مساحات ضرورية زراعية خضراء محمية من حيث علاقة التفاعل الاجتماعي بين العناصر البيئية الآيلة للزوال والحدود الوقائية للبيئة في ظل الموارد المتاحة لاحتياجات البيئة والإنسان.

(1)–محمد عبد الكريم علي عبد ربه ومحمد عزت محمد إبراهيم عزلان، اقتصاديات الموارد والبيئة، مصر: دار المعرفة الجامعية، 2006م ص38.

(2)–بدر شغوف المطيري، المراجعة البيئية بين مسؤولية المراجع الداخلي والمراجع الخارجي، القاهرة: جامعة عين شمس، كلية التجارة، رسالة ماجستير منشورة، 2007، ص87.

ب-التحليل الجغرافي لتصميم اتجاهات الجغرافيا البديلة

تحديد منطقة مخصّصة وبمظهر جغرافي ورقعة أرضية أو تحويل المعلومات الجغرافية إلى إحصائيات وجداول بمعدل تساقط الأمطار[1] السّنوية في مختلف المناطق الشّمالية والجنوبية وحتى المرتفعة يبيّن لنا تقرير حجم الاستهلاك المائي، خاصّةً في الفصل الأقل أمطارًا ومرتفع الحرارة، فيزيد فيه الاستهلاك رغم قلة موارده المائية، وكذا مراجعة الأداء البيئي، وإمكانية الاستفادة من المنشآت ومساهمتها في تتبع الخبرات والتتابعات المنفصلة، إضافةً إلى تجميع وتحاليل الدراسات والأبحاث باستخدام العناصر البيئية الاقتصادية، والسّياسية والثقافية والصِّناعية، مع ضبط الوعي البيئي لمختلف شرائح المجتمع، كما يمكن المشاركة في الاتفاقيات البيئية الدولية، مضافًا لها خفض التلوث وإعادة التوازن البيئي الذي له تداعيات على الجانب الاقتصادي.

ثالثًا: الوسائل المنهجية والميدانية

نلاحظ هنا أنّ الوسائل المنهجية والميدانية كبيرة، تتكون من الحيّز المكاني ومكونات نظام ديناميكي متكامل، والتي يكوّنها العديد من أفراد المجتمع البيئي، حيث أنّ كل مجتمع حيوي يتفاعل مع بعضه البعض في بيئته في نظام بالغ الدقة والتوازن حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار.

1-مكونات النظام البيئي الفيزيائية:

كلما كانت عناصر الحيّز المكاني سهلة الاستيعاب لنشاط الكائن الحي كلما زادت إمكانية حالة الاستقرار البيئي الذي يكونه الأفراد وشرائح المجتمع عن النظم البيئية المفتوحة، فكلما تكون المعلومات على مستوى البيئة المحلية وتجمع بتبادل الطاقة والمادة بينهما وبين النظم البيئية لتكوين علاقات مكانية بين عناصر البيئة الحيّة وغير الحيّة لتسهيل تعامل التوازن بين الأدوار البيئية حول المياه والأنظمة الموجودة داخل المصبّ في الطبيعة، فقد يستلزم التعرّف على كيفية إقامة السّدود وعلاقاتها بسوسيولوجيا المياه السّطحية والجوفية، وبهذا القياس فإنّ ترتيب وتجميع المعلومات كخطوة في التخطيط للمشاريع الكبرى وجب الاستعانة بمتخصّصين في نفس المجال لإجراء تطابق في التخطيط للتنمية الزراعية والثروة المائية والبنائية وطبيعة المناخ والأماكن المتشابهة، وقد تتطلب تقارير علمية وخرائط جغرافية وعلاقاتها عن المكان لتبسيط

(1)-الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد61، الصادر بتاريخ 21 أكتوبر 2010م، مؤرخ في 16 رجب 1431هـ الموافق لـ29 يونيو سنة 2010م، يتضمّن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم، ص11.

الاستفادة من المعلومات ومتطلبات البيئة لتحديد الأماكن، كإقامة السّدود حسب التجمّع السّكاني وتوجيه مياه السّدود للملاحة.

ومن المهم أن نؤكّد على هذه الدّراسات باستخدام البيانات الوصفية Attributes Data للمعالم الجغرافية كجداول وإحصاءات أو أشكال بيانية مع رؤية التحليلات الإحصائية والمعالجة البصرية للخرائط ورسوم الأقمار الصِّناعية [1].

2-معايير الموقع المكاني الجغرافي:

يوضّح لنا نظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط لتحديد موقع الكثافة السّكانية والإثراء الغذائي، ويتركز على مقياس (Accessibility) للوصول لمكان ما ويوفر أسباب وصول الخدمة إلى جميع سكان المنطقة، وقد حدّدت المعايير التخطيطية المساحة المطلوبة بين السّد أو النّهر داخل منطقة سكانية بمعدل يتراوح ما بين أقل من 1 ساعة إلى ساعة ونصف أو أقل من 40 دقيقة، ويتم اختزال نطاق التأثير ومدى خطورة مواقعها المكانية من الطرقات والتجمعات السّكانية أو من حيث تمركز السّكان لعمليات كفاءة التوزيع المكاني للخدمات، إلاَّ أنّه من المفروض قبل أن تبدأ الجهات المختصّة بعملية توزيع وبناء المحاجز المائية والسّدود والمصبّات للخدمات المجتمعية البيئية، إضافة دراسة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس كفاءة الموقع الذي يعبّر عن استخدام الأساليب الكمية في شكل التوزيع العام للظواهر الجغرافية [2].

3-التحليلات المكانية الجغرافية:

هذا الاهتمام بالمناطق المختلفة والعلاقات المكانية الطبيعية والبشرية اقتصر على تحليل القياس الوظيفي بين مناطقها المختلفة وعلاقات المستعملين للمكان وقدرتهم على فهم وسيلة قياس مدى الاهتمام باستخدامات الماء بكميات كبيرة لتوليد الطاقة الكهربائية لتحقيق صلة الجوار ضمن مجال مصدر الماء [3] عادةً في الأنهار والبحيرات، وتم تغيير مياه الخزّانات الجوفية، حيث كلما رجعت مياه البحر يعود جريان المياه، وحقق تنفيذ مقترح الجوار بين الروافد ومصبات الأقمار في البحر كخطة لاستعمال الزراعة والصِّناعة من ري الأراضي وسقاية الحيوانات وعمليات صناعة الألبان، فإنّ المُزارع يحتاج إلى 250 لتر من الماء لإنتاج القمح و1500م إلى 2000 متر مكعب للقمح بأنواعه المزروعة، وظهر أداء مصادر تغذية الدورة المائية على سطح الأرض ليتدفق بعضه الآخر إلى البحار والأنهار وليتسرّب ما تبقى إلى داخل الأرض تبعًا

(1)-أبحاث المؤتمر الإقليمي لنظم المعلومات الجغرافية والتكامل الإقليمي، القاهرة، 2002، ص1.

(2)-عيسى علي إبراهيم، الأساليب الإحصائية والجغرافيا، ط2، القاهرة: دار المعرفة الجامعية، 1992، ص17.

(3)-Infresowces Focus, 'Gestion Integrée des Ressources en Eau Gire)-la voie du d"velopement durrable' 01-03, Langasse, 2006, p03

لحجم المياه[1] الجوفية، فقد تم تصميم حفر آبار ذات أعماق متفاوتة ووضع مضخّات هوائية أو كهربائية لإعطاء شكل النمط الجغرافي وحجم المياه السّطحية بمستوى نقاء المياه السّطحية من الجراثيم والملوثات بوجهٍ عام. وكان المقصود تنقية وتعقيم المياه السّطحية ونقص ارتفاع نسبة الأملاح داخل المياه والتربة كونها تشكّل مصدرًا هامًا للزراعة والصّناعة والبيئة البشرية ككل وجزءًا وارتباطًا بالأنماط الموجهة للأنهار واستخدامها للصّيد والسّياحة والإبحار مع إبقاء النظام البيئي الحيوي متوازنًا وثابتًا، وإذا ما تعرض النظام البيئي النهري للتفكك بسبب موت الكائنات الحية وركود المياه مع انخفاض مستوى الماء النهري بسبب التلوث، ثم اللّجوء إلى تنظيم جريان ماء الأنهار بإنشاء سدود تخزينية وتنظيمية وخزانات مياه ضخمة تستعمل لعدّة أغراض خاصّة في فترات الشح المائي.

4-الاستعلام المكاني وكلفة التكتل المكاني:

كما نجد استخدام عامل المسافة يحدّد حجم التوزيع المكاني في المجال الجغرافي ويحدّد التفاعلات المكانية والأنشطة الاجتماعية والاقتصادية أمام عنصر التنفيذ والمتابعة لتحقيق المشاريع الاستصلاحية وملاءمتها للبيئة الطبيعية وتجاوب السّكان معها والوقت المستغرق لإنجازها.

ويعدُ مؤشر أداء تحصيل هيكل توجه بيئي اقتصادي ككفاءة للتنمية واستجابة لمطالب السّكان وعددهم، والمسافة بين الأراضي الزراعية والمزروعات وطريقة السّقي وتدفق المياه في الوصول إليها بسرعة، والتي تفرض بدورها رؤية بديلة لبقاء جريان المياه حول الحيّز المكاني على شكل عمليات إيصال الخدمات للسّكان بما يؤكّد أهمية توزيع الحيّز المكاني للخدمات المائية بما يتناسب وكثافة السّكان، أكبر كلما كان موقع مشروع الاستصلاح للمنطقة على أساس المعلومات وتحديد مدى الاستفادة من منطقة معينة على أساس إمكانيات ومتطلبات البيئة السّليمة، وتحديد بعض الأراضي لزراعة صنف من البذور والنّبات، ممّا يوفر الجهد والوقت والكلفة لصنّاع القرار والباحثين في تهيئة المعلومات اللازمة لعملية التطوير وإعادة إنشاء صناعة معينة أو مطار أو طريق، أو مدن جديدة ومناطق ريفية بما يتلاءم والتوزيع الحالي لمخرجات طريق المجاري على شكل خرائط[2]، وموقعها الجيو متري لتزيد من تأكيده على ضرورة توافر وضع الدراسات التقييمية وفق التوازن لتقديم الخدمات.

5-التصميم للوحدات المكانية الجغرافية:

(1)-Ministere des resources en eau, "les réalisations de l'Algerie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012" 2013, p05

(2)-يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، كلية الآداب جامعة المنيا، مصر: مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، 1997، ص10.

يمثل التصميم المكاني الجغرافي للبيئة المحلية دور تحقيق الاحتياجات المباشرة للسّكان، والتواصل مع حاجات المجتمع المحلي، دون توازن نظام بيئي بين الأحياء في تقديم الخدمة، وتحديد إنتاج خدمات تتوافق مع سلوكيات أفراد المجتمع المحلي وقدراته على فهم التكامل الإقليمي والتفاعل معه، ويندرج ضمن فكرة العناصر البيئية الآلية للزوال، ويجب أن يستعمل المجتمع أدوات تحليل تمكنه من الفهم الاجتماعي لخلق عناصر بيئية تتراوح بين الأعشاب والأسمدة وتأثيرها على التربة من التركيبة والجفاف والتلوث وتغيّرات المناخ.

ويعتبر من الظواهر التي اعتمدت لتشمل العناصر البيئية كما أثرت بشكلٍ مباشر على جميع الكائنات الحية والحيوان والنباتات بالعديد من الأضرار للحد من استعمال المبيدات وحصرها في أماكن محدودة وزراعة النبتة المناسبة في التربة والمناخ مع إجراء أبحاث علمية على المزروعات لتحسين الإنتاج الزراعي والحيواني، والتصميم المكاني الجغرافي يضفي عليها ديناميكية إقامة السّدود للتقليل من قوة السيول للتخفيف من انجراف التربة وأنسجتها، لذا من المهم أن تستخدم الحقول[1] (Field) أو (ID) للربط بين المعلومات المكانية والوصفية وتجمّع قواعد البيانات بين عمليات الاستعلام (Quexry) الخاصّة بها مع رؤية التحليلات الإحصائية والمعالجة البصرية للخرائط والصّور البحرية والتخيلات المكانية وخرائط فضائية للتوزيعات [2] لتكوين علاقات مكانية بين عناصر الوحدات المكانية على مستوى البيئة المحلية لتسهيل التفاعل السّلوكي لشرائح المجتمع المستعلمين مع بيئتهم لفهم الجوانب غير المادية للبيئة البديلة الجغرافية والأبعاد المادية لها.

المبحث الثاني: مجال دراسة جغرافية السّدود والجغرافيا البديلة

إذا وجد مجال دراسة المجتمع المحلي البيئي طريقة اقتصادية مناسبة لتنفيذه داخل مسارات علاقات مكانية ذات أبعاد مساعدة لنشوء بيئة طبيعية واقتصادية واجتماعية متصلة بوجود عناصر طبيعية تشكل طبوغرافيا وإيكولوجيا توجيه الرؤية لوضع اشتراطات تنمية قابلة للتطبيق خاصةً ما يؤثر منها على الأبعاد البيئية الاقتصادية والاجتماعية للمستعملين للبيئة المكانية، إضافةً للأبعاد المكانية البديلة في مجتمعات متشابهة فيجب أن يتم تقييمه بموضوعية على ضوء تغيير الظّروف البيئية المحلية وتكامل إدارة المياه السّطحية والعائد من التكلفة المتوسطة لبناء السّدود والخزانات المائية مع تحديد السّبل الأفل تكلفةً للتصدّي للمشكلات البيئية[3].

(1)–أبحاث المؤتمر الإقليمي الأول لنظم المعلومات الجغرافية والتكامل الإقليمي، القاهرة: 2002، ص1

(2)–جمال شعوان، دروس في الخرائط الآلية، المغرب: كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 2007، ص3.

(3)–انجدرو سبتر، المبادئ العشرة للعقيدة البيئية الجديدة، مجلة التمويل والتنمية، 1996، ص 4–6.

المطلب الأول: اشتراطات التنمية كأدوات لتصميم الجغرافيا البديلة

تطورت بيئة الإنسان الاجتماعية والثقافية والاقتصادية بتغيّر أنماط علاقاته مع المكونات الأخرى للبيئة لمواجهة التغيّرات الطّارئة في مستويات البيئة ومنسوب المياه في الأنهار، وكذا ساهمت البحوث العلمية مساهمةً كبيرةً في فهم العمليات التي تشكل تحكم النظم البيئية وتؤثر فيها للعودة إلى كل ما هو طبيعي وما يقاوم عوامل إقناع وإدراك الإنسان قيمتها الحيوية للنباتات كعامل أساسي في تحقيق أي توازن على سطح الأرض.

أولاً: تطبيقات نظم المجال الجغرافي للتنمية

تعدُ الخدمات داخل الحيّز المكاني أحد العوامل التي تؤدّي إلى زيادة الارتباط والتفاعل الوظيفي بين الأماكن على سطح الأرض، وهي ضمن خدمات التنمية الاقتصادية ذات أبعاد اجتماعية محلية .

1-التقييم الاقتصادي للتنمية:

لتحقيق الحافز الاقتصادي من خلال التجمّعات السّكانية لملاك نسب قطع الأراضي الزراعية لتنميتها بما يخدم مشروع التنمية المقترح، وتعتمد هذه الأخيرة على مراقبة المتغيّرات في جميع المجالات، كاستصلاح المنحدرات المعدّة للزراعة، وبناء الحواجز المختلفة لمنع السّيول بنباتات برية متنوعة وكثيفة وبعض الأشجار المخففة لسرعة الرياح، ولها دوران، ملجأ للطيور وما تتركه من آثار عضوية على التربة، وكذا ضبط الدراسات الإقليمية لتطوير اتخاذ القرارات التخطيطية المستقبلية وبيان أهمية الحيّز المكاني غير المتكافئ لعمليات الانتقال إلى النواحي المكانية البديلة، كبناء الجسور لمواجهة التغيّرات المفاجئة في مستويات ومنسوب المياه في الأنهار، كما تحتاج بيئة الإنسان من خلال تجمعات سكانية إلى وسائل النقل والمواصلات التي تربط استعمالات الأرض والمحيطات، وأهمية النقل بتوظيف برنامج (Arc Map 9.3) [1] الذي يمتاز بخصائص التحليل المكاني على خريطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

2-الدراسات الأساسية لإعداد اشتراطات التنمية

إذا وجد المجتمع المحلي مختلطًا، بظروف محلية مناسبة ذات أبعاد بيئية وطبيعية واجتماعية واقتصادية مناسبة لتنفيذ اشتراطات التنمية القابلة للتنفيذ من خلال تجارب مماثلة لها، باقتراح تنمية عودة تصميم ترك مسافات بين السّدود وقطع الأراضي الزراعية وعدم اشتراك قطع الأراضي الصّالحة للبناء في عمليات التكلفة

(1)-أحمد محمد جهاد الكبيسي، بحث مشارك ضمن وقائع المؤتمر الدولي الخامس، كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، 2012، منشور في مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية الإنسانية، 2013، المجلد 1، الإصدار 12، ص ص 225-237.

الكلية لاستكمال الحد الأدنى لبناء السّدود، خاصّة ما يؤثر منها على الأبعاد البيئية الاجتماعية[1] والاقتصادية، ويمكن ربطها مع البيانات المكانية، فوضع اشتراطات بيئية تتحكم في تحليل كفاءة إدارة الموارد المائية وتحديد نقاط القوة والضّعف بالإضافة إلى معرفة الإجراءات المناسبة لإصلاحها وتقويمها بخبرات المجتمعات الأخرى نتيجة تطبيق بيئة بديلة على مستوى مناطق جغرافية زراعية تحت هاته الظروف المحلية لفئات المجتمع ويجب أن تخضع لمراحل التخطيط، حيث تختلف رؤية توزيع السّدود على المناطق الريفية والمدن لبقاء جريان المياه ذات طابع ابتكارات الاستدامة.

ثانيًا: عناصر مجالات الجغرافيا البديلة للبيئات الطبيعية المختلفة

كلما زاد الإدراك على مستوى الحيّز المكاني وطريقة فهم جغرافية المكان والعلاقة بين المدخلات والمخرجات التي تتم بينها عمليات داخل النّظام والمراكز الإدارية لتقويم متطلبات الواقع المرتبطة بالتغيّرات البيئية.

1-التسيير الإبداعي للموارد المستجدة داخل عناصر بيئية في الطبيعية

أ-**سياسة التسيير**: توزيع القيم في المجتمع المحلي بطريقة الأنشطة الإلزامية من تلك القيم البيئية في إطار عملية تفاعلية بين مدخلات ومخرجات النظام البيئي بمنهجية وأساليب مختلفة توافقت مع عمليات ضبط سلوك المستعملين حول أنشطة ووظائف تفاعل الإنسان مع بيئته من خلال الاهتمام بالجوانب المادية والتي تتم داخلها وظائف البيئة المادية بقياس كفاءة الأداء المرتبطة بالمكان والجماعة لتحقيق بيئة لتكوين عمليات القيم والاتجاهات والمعرفة اللازمة لفهم وتقدير العلاقات المرتبطة بالمعيار الفيزيائي، وكذا توضيح علاقة أنماط استخدام الأراضي الزراعية والتوزيع الجغرافي للمحاصيل الزراعية في نطاقات الدولة لتدعيم السّوق، ما يتوافق مع قيام تنمية مستدامة لترشيد استخدام الطاقة وإعادة كفاءة حرية تحسين مياه الصّرف الزراعي والتي تقدر بحوالي 49%[2] في العالم نتيجة الطلب المتزايد للمياه واستخدامها، والتي تتم بصورة انتقائية لا اختيار عددٍ من المعلومات المكانية ذات المعنى القوي والواضح والعلاقة المكانية الواضحة لتكوين نتيجة مستدامة، والاعتماد على الأساليب التنموية التي تحترم البيئة الطبيعية بالاتجاه نحو الطاقات المتجدّدة، كالطاقة الشّمسية والرياح بدلاً من الطاقات التي تسبِّب أضرارًا للبيئة، وإمكانية رفع الميزانيات المخصّصة للبحث العلمي في مجال الطاقات المتجدّدة واستقبال بدائل الطاقة الأحفورية .

(1)-عبد الوهاب شلبي، دور المستهلك في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير باجي مختار، عنابة، 2009م-2010م، ص 96

(2)-محمود زنبوعة، الأمن المائي العربي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد23، العدد الأول، 2007م، ص181.

ولكنّ الشّيء الملاحظ أنّ نسبة الاستغلال الإنسانية غير الثابتة والتي تنظر إلى العنصر المائي على أنّه غير متناهٍ، وتبقى النِّسب غير الثابتة هي نسب التوزيع للمجاري المائية والأنهار .

ب-الأنشطة والمطابقة المكانية: توفير الإمكانيات المادية واحتمالات ممارسة النشاط يجعل التفاعل الاجتماعي ضمن مبدأ الحفاظ على البيئة من خلال ضبط السّكان وتوزيعهم، حيث يعدّ معيار كثافة السّكان من أسس الكفاءة الوظيفية، يحدّد من خلاله اتجاهات التنمية في المنطقة أو المدينة، ومعرفة ما ينجم عن هذه العملية من مشكلات اجتماعية واقتصادية. وبمقارنة حجم الخدمات الصّحية لمراكز الصِّحة العامة وتوزيعها المكاني والعلاقات الارتباطية بين تلك الموارد والإمكانيات، وتباين كثافة السّكان بين الأحياء لإرضاء وتوفير السيادة الغذائية والمائية، وحماية التنوع الثقافي والاهتمام بنمط التصميم العمراني والعملية التحسيسية في شوارع المنطقة. كما نجد البعد البيئي للتنمية له عدة أبعاد [1] للحفاظ على الموارد الطبيعية واستحداث وتبني تكنولوجيات زراعية تزيد من المحاصيل مع تجنّب الإسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات للحد من تلوث الأغذية البشرية، حيث بدأ التركيز على استخدامات المياه في الوطن العربي على ثلاثة مجالات: الزراعة والصِّناعة وكذا الاستهلاك المنزلي، حيث يقدّر متوسّط الاستهلاك بحوالي 8.3% للزراعة من جملة المياه، وهذا يوضّح دلائل شح الموارد من مصادرها المختلفة الداخلية والخارجية والأخطار المتوقعة في ظل التغيّرات البيئية والمناخية، وهذا يتطلب اختيار استراتيجيات [2] وإجراءات لحماية الحقوق والحفاظ على المياه، وقد تم الاتفاق عام 2030م على استثمار المياه وترشيد استغلال المياه السّطحية والوصول إلى إدارة متكاملة للموارد المائية المشتركة لتحقيق التنمية المستدامة.

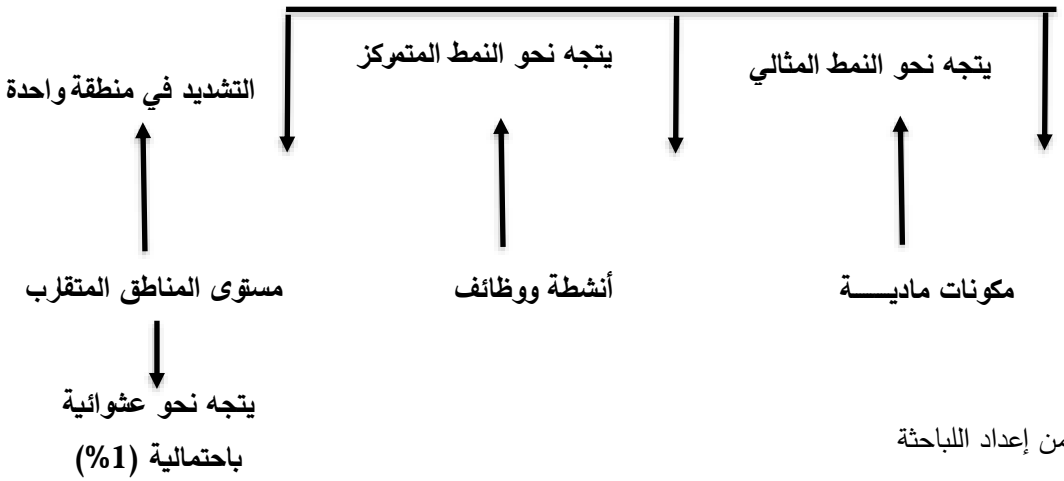
2-عامل الزمن والتحليلات المكانية

إنّ توزيع التدفقات والوظائف والاستعمالات على مستوى الخريطة ثنائية الأبعاد لقياس التوزيع السّكاني بشكلٍ عشوائي أو منتظم لدراسة التباين بين المناطق المختلفة والعلاقات المكانية التي تربط الظواهر الجغرافية، وتقليل التباين الوظيفي بين مناطقها المختلفة، وتحديد نمط التوزيعات المكانية على البيئة المحيطة (Maacrotimescale)، وترتيب الأنشطة البيئية من خلال مستويات التتابع لبناء بيئة فيها مجمل شروط الحياة (Microtimescale) كبعد للعلاقات المكانية لتحليل كفاءة التوزيعات المكانية داخل البيئة العمرانية المحلية وتكوين عنصر الأمان والتي يوضّحها الشكل الموالي:

(1)-عثمان محمد غنيم، ماجدة أحمد أبو زنط، التنمية المستديمة-فلسفتها وأساليب التخطيط وأدوات قياسها، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2007م، ص26-33

(2)-المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تطوير أساليب تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية، ص21.

شكل رقم 1: مستويات دراسة نمط التوزيع المكاني



المصدرمن إعداد اللباحثة

وملامســـة أنماط التركيز، ويبقى عامل المســـافة أمرًا مؤثرًا على حوكمة السّـــكان والانتقال في الحيز المكاني، ولا بدّ لصـنّاع القرار[1] أن يعيروا أهميةً لجانب المسـافة ودورها في عملية الكلفة وترتيب التوزيعات المكانية للأنشـطة البشـرية، فالمعلومات المركّبة تعطي لنا افتراضًـا تقييميًا لتحديد احتياجات سـكان المنطقة، وقد تكون ظروف مناخية ضـمن نشـطات الخصـائص البيئية، فمن الضّـروري إجراء مسـح ميداني للحصـول على بيانات حقيقية عن أبعاد الحيّز المكاني المستهدف، وتحديد مدى الاستفادة من منطقة معينة على أساس إمكانياتها لإنشـاء صـناعة معينة أو مدينة جديدة أو مطار ومنطقة سـكانية وخزانات مائية وتوليد الكهرباء والنقل، حتى يمكن المقارنة بين التكاليف والمنافع المختلفة المرتبطة بالعناصـــر بكل النقاط داخل المنطقة وأثرها في الخدمات والسّلوكات النفسية والقيمية.

3-نطاقات التأثير دخل الحيز المكاني:

إنّ إمكانية إضـــافة معلومات بيئية ذات مكون مادّي له أبعادٌ اســـتراتيجية في فهم تركيبة رفع احتياطي الخدمات من عدمها مقارنةً بنقاط التجمع السّـــكاني، وقد تم اقتراح مواقع جديدة بتوفير مســـاحات زراعية خضـراء محمية بناءً على المعطيات والمعلومات التي يتمّ تجليها من خلال بناء انطباع لمنطقة بعينها لتثبيت الموقع المفترض، وتحديد نطاق التأثير لها مقارنةً مع المواقع الحالية المحتملة والمسـافات والاتجاهات، فتنتج لنا نتائج عملية اقتطاع للمناطق التي تحتاج إلى تكوين علاقات مكانية جديدة بينها، ويتم تحديد شـــبكة الطرقات بناءً على شريط أدوات (network/analysis)، حيث نختار مسارًا جديدًا في شبكة من طرق (new route) وبعدها يتم تحديد المســـار الأقصـــر بين الموقع المفترض ومكان ما، إذ أنه تمّت إضـــافة معايير

(1)-ONS, Premier recensement économique, résultats définitifs, la première phase, 2012, p81.

تخطيطية بعد تفعيل شريط الأدوات (network, analysis) مع قاعدة بيانات ضمن المخطط الوطني لتهيئة الإقليم ضمن خمسة برامج للعمل الإقليمي (PAT) للحفاظ على ديمومة المورد المائي[1].

ويهدف مخطط العمل الوارد في المخطط التوجيهي للموارد المائية العشرين سنة القادمة لتغطية احتياجات المياه من خلال نسبة برمجة إنجاز 19سدًا بين 2010م-2014م، وإنجاز وحدة كبيرة لتحلية مياه البحر بإمكانها إنتاج 938 مليون م^3 من الماء في السّنة حسب آفاق المخطط الوطني لتهيئة الإقليم لآفاق 2030م، وتأكيد وضع بدائل بالاعتماد على الأحواض الهيدروغرافية لأنّ أغلب مظاهر السّطح تتشكل بفعل الوديان والمجاري المائية تبعًا لحجم الحتّ المائي والترسّبات النهرية ونوع الدراسات على مستوى الأحواض المائية[2]، فوق منسوب تقييم المياه في موقع التضاريس كملامح مورفولوجية خاصّة.

ثالثًا: المواقع التي تركزت بها السّدود وأنشطة الجغرافيا البديلة

كما ظهر لنا في عملية التقييم المادّي أنّ الجزائر تعاني من قلّة الموارد المائية السّطحية والجوفية لأنّها تقع ضمن المناخ شبه الجاف والجاف، حيث يتناقص التساقط من الشمال نحو الجنوب والشرق نحو الغرب، من منطقة إلى أخرى والذي أوضح لنا متوسط حجم التساقط المتذبذب 100 مليار م^3 من مياه التساقط .

1-توجيه وتنظيم أنشطة السّدود

تتطلب عمليات التحويلات المائية في الجزائر تعبئة الموارد المائية 3مليار م^3 ، حيث تتسرب إلى جوف الأرض[3]، ويمكن تقييمه على أساس معايير إنشاء 21 سدًا خلال الفترة الممتدة من 2000م إلى 2009م، بطاقة استيعاب قدرت بـ3.7 مليار م^3، وكما هو متوقع من عملية الرّبط بين السّدود والتحوّلات المائية للمكان ومتوسّط التساقط وفترة استمرار التخزين واستكمال جمع المعلومات وتحليل البيانات لموقع النّشاط ومناطق التمويل، وإذا كان يمكن توفير الوقت واجتناب التكلفة كخطوة تمهيدية للتأكد من توافق إنشاء السّدود مع بيئتهم الميدانية استحداث أنظمة جديدة نحو المناطق التي تعاني من مشكل التزود بالمياه الصّالحة للشرب وللاستخدام المنزلي 1000 مليون م^3 في السنة، وهذا ما يوضّحه الجدول الموالي:

(1)-الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 16،الصدرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010م، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16 رجب 1431هـ الموافق لـ29 يونيو سنة 2010م، يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم، ص11-47.

(2)-علي العنانزة، مقرر الجيو مورفوجيا التطبيقية، كلية الآداب، جامعة البحرين، 2006م، ص48.

(3)-هجرس منصور، استراتيجية إنشاءات السّدود ونظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط وحتمية المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر، مجلة دراسة البيئة والمياه، المجلد 03، العدد 06، 2014، ص ص102-....116

جدول رقم 1:حجم وموقع السدود في الجزائر

اسم السّد	الربط ومناطق التمويل	الحجم المحول م^3/سنة
بني هارون	يربط بسد العثمانية لتموين ولايات ميلة، قسنطينة، خنشلة وأم البواقي	430
تاكسايت	مربوط بسد طلاطة وسد كداوة ويوجه نحو ولايات: تيزي وزو، الجزائر العاصمة، وبومرداس	180
كدية أسردون	ولايات البويرة، تيزي وزو والمدية	640
إيراقن	الربط مع سد ذراع الديسن نحو ولاية سطيف	191
إغيل أمدا	الربط مع سد العمران، سطيف، يحول باتجاه الحصنة–المسيلة	122
نظام **M–A–O**	ربط سد كرادة بسد الشلف وتوجيه التحويل نحو ولايات مستغانم، آرزيو، وهران	155

المصدر: وزارة الموارد المائية، مجلة الماء في الجزائر، 2012

وحيث يمكن تحديد نسبة تكلفة إنجاز القنوات والمرافق التابعة للتمويل من سد تاكسابت نحو ولايات تيزي وزو والجزائر العاصمة، بومرداس 11كم بقطر[1] 2500مم بين سنة 2000م و2008م بمسافة 100كم بقنوات 1800 و2000 عبر مناطق جبلية والتي قد تكون أكثر أهمية لأنشطة أخرى، وامتداد كثافة سكانها وحجم المياه الجوفية المختزنة، وتكوين معلومات عن الجنوب الجزائري– هضبة تادمايت باتجاه مستجدات الأطلس على مساحة 60ألف كم^2 بحجم مياه (12000 و 50000 مليار م^3) وقد تطلب المشروع حفر 48مثقبًا للمياه الجوفية بعمق 600 متر ، مد طول القنوات 1300كم بقطر 700مم و1400مم من عين صالح إلى تمنراست لتمويل 100 ألف متر مكعب من المياه يوميًا سنة 2009م، ومحاولة إيجاد إحداثيات الموقع ولنحو متقارب في مستوى تحت الأرض وتشكيل مكوناته وعلاقاته بما حوّله إلى مجارٍ مائية ومنطقة خضراء.

2–إيجاد اتجاهات جريان المياه في شبكة مستوى المنطقة

يعد تحليل النسب والعلاقات المادية والقياسات المورفومترية لقاعدة البيانات الكمية الضّرورية لدراسة النماذج الهيدرولوجية لأغراض التصريف لأنها توفر القياسات المهمة في شكل آلي لتصميم النماذج، أمرًا ممكنًا من الناحية التطبيقية.

(1)-Ministère des ressources en eau, "Agence Nationale de Barrages et Transferts, Assistance technique du projet, Système de transfert d'eau taksebt, Algers, 2008 , p35.

والتحليل المورفومتري يحدّد المعطيات الكمية المتعلقة بعناصر الشّبكة المائية المختلفة، وهنا اتبعت منهج تحليل النظم البيئية الذي يبيّن العلاقة بين مدخلات ومخرجات تتم بها عمليات داخل النظام.

أ-الأحواض الهيدروغرافية الكبرى في الجزائر:

أُطلق عليها اسم الأحواض الهيدروغرافية [1]، بموجب القانون رقم 83-17 المؤرخ بتاريخ 16 جويلية 1983م، حيث نصّ على ضرورة المحافظة على نوعية وكمية المياه، ودعمه قانون 13-96 المؤرخ بشهر جوان 1996م والاعتماد على مبدأ الإدارة المتكاملة للمياه على مستوى الحوض الهيدروغرافي.

-**الموقع الفلكي والجغرافي:** يقع الإقليم الشمالي الغربي في أقصى الغرب الجزائري بين خطي طول 01,98° شرقًا و2,22° غربًا ودائري بعرض 34,06° و 36,36° شمال خط الاستواء، يحدّه شمالاً البحر الأبيض المتوسط وغربًا المملكة المغربية وشرقًا الإقليم الشمالي الأوسط وجنوبًا إقليم الهضاب العليا الغربي، يبلغ إجمالي مساحة الإقليم الغربي 35800,78كم^2، بنسبة 14,89% من مجموع مساحة التراب الوطني موزّع على 276 بلدية بين مساحات كل ولاية ويظهر التفاوت في المساحة لولاية تلمسان بـ:993,82كم^2، وسيدي بلعباس المقدرة بـ 9393,71كم^2، على أكثر من نصف مساحة الإقليم 51,64 لكليهما، في حين وهران تسير أهم ولاية في الإقليم من حيث عدد السّكان مساحةً 2138,92كم^2، بنسبة 5,97% من مجموع مساحة الإقليم، وأحواض داخلية واسعة نسبيًا [2] ارتفاعها 500 م إلى 800م.

-**السكان:** يمثل السّكان المحور الأساسي في الدراسات البشرية، ووسيلة في المجال الاقتصادي بما يتعدّى توزيع الخدمات والاستعمالات على مستوى توزيع الموارد المائية الذي يحدّد حجم المياه المتاحة في الإقليم الشّمالي الغربي بحوالي 1470هكم^3، منها 1056هكم^3 مياه سطحية و417هكم^3 مياه جوفية موزعة على الحوض الوهراني حسب الجدول أدناه.

جدول رقم 2: الأحواض المائية

الحوض الهيدروغرافي	الأحواض الجزئية	حجم المياه بالـ(م^3)		
		السّطحية	الجوفية	المجموع
الحوض الوهراني شط شرقي	حوض الداخل الوهراني	146	75	221
	حوض التافنة	308	53	364

(1)-George.G, Gestion Intégrée de l'eau par basin versant: concept et application, Québec, 2004, p07

(2)-محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، الجزائر: دار الهضاب، (د.ت)، ص17.

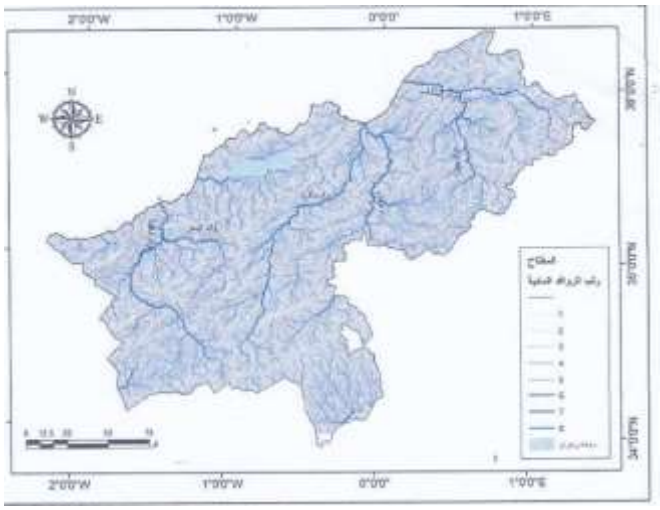
	حوض المقطع	256	206	162
المجمـوع		**7410**	**337**	**1047**
حوض الشلف	حوض الشلف الأسفل مينيا	346	77	423
المجموع		**346**	**77**	**423**
المجموع الكلي		**1096**	**414**	1470

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران، شط الشرقي

في حين أن تقديرات المخطط الوطني للمياه سنة 2019 الخاصّة بالمياه السّطحية لا تتجاوز 865مم^3.

وباســـتخدام خطوات التحليل الهيدرولوجي في برنامج[1] "ارك جيس" (SRTM) على مرئيات فضـــائية للحوض، واعتمادا على الخريطة ثنائية الأبعاد (خريطة طوبوغرافية) للإقليم تم اســـتخلاص شـــبكة المجاري المائية حسب الخريطة التالي:

خريطة رقم 1: الشبكة الهيدروغرافية في الإقليم



المصدر: من إنجاز الباحثة اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية

وللمحافظة على الموارد المائية وإمكانية تقويم مستمر لعمليات وضع خطط وبرامج كبعد رئيسي يتضمّن عدم التبذير والإسراف وسنّ التشريعات للحفاظ على المياه، وبالتالي تثمين المياه وإدارتها والتكيف مع الآثار المائية لتغيير المناخ، والقضـــاء على الندرة والجفاف والتلوث إذا كانت الدولة تســـعى للوصـــول إلى تحســـين المستوى المعيشي، وتحقيق رفاهية لعملية النمو الاقتصادي محورها الموارد المائية[2].

(1)– رمضان محمد مقداد وآخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2001، ص28.

(2)–رمضان محمد مقلد وآخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2001، ص28.

أما زيادة عدد السّكان وزيادة الطلب على المياه فيتطلّب دراسات إنشاء سدود لتخزينها تم تطهيرها ومعالجتها، ومد أنابيب لنقلها وتوصيلها للمنازل حتى تصبح صالحة للاستعمال[1]، ونحو تطبيق سياسات بناء السّدود وحفر آبار وتحلية مياه البحر باستغلال تقنيات السّقي وإنتاج مزروعات أقل استهلاكًا للمورد لأنّ المياه حلقة متغيّرة عبر الزمن وقابلة للتغيّر، مع انخفاض حصة الفرد من المياه لأسباب النمو والتوزيع السّكاني، لأنّ حصة الفرد تقدّر بـ (1000م^3/سنويًا) حسب البنك العالمي لكل ساكن كما هو موضّح على الجدول الموالي.

جدول رقم 3: نصيب الفرد من الموارد المائية في الجزائر ما بين 1962-2020م

السنوات	1962	1990	1995	1998	2000	2005	2020
م^3/السنة	15000	720	680	630	530	430	383

المصدر: زوبيدة محسن، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية-حالة الحوض الهيدروغرافي للصحراء، أطروحة دكتوراه: دراسات اقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية قسم العلوم الاقتصادية، ورقلة، الجزائر، 2012م، ص36.

ونلاحظ هنا أنّ الزيادة في النمو السّكاني يقابله نقصان في نصيب الفرد السّنوي والتجمعات السّكانية على الأحواض يقدر بـ 16669 سنة 1987 إلى 35494 سنة 2025 وادي كيس وتافنة، حيث يشهد كثافة سكانية قرب المصبّ، ممّا يجعله محل مناقشة بين التجمعات السكانية لمنطقة بني صاف ومغنية من خلال الأنشطة اليومية.

3-خرائط الخصائص المسحية للحوض الهيدروغرافي

تمت دراسة الأحواض الهيدروغرافية بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية واستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية المحدّدة، وهذا للحصول على تحليلات ونتائج أكثر دقة للاستفادة منها في استغلال استخدام الموارد الطبيعية والاقتصادية في مناطق الدراسة، وكذا استخدام التقنيات الحديثة كالاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية لإجراء القياسات بأحواض التصريف أكثر دقة كنماذج Digital Elevation Model-DEM-[2]. الارتفاعات الرقمية من حيث أنها تعدُ بديلاً للخرائط الكنتورية الخاصّة بشبكة المجاري المائية لدراسة الارتفاعات المحيطة لأحواض التصريف وبنيتها للأبعاد الأفقية من حيث سعة التدفق والاتزان

(1)-أحمد محمد مندور وأحمد رمضان نعمة الله، المشكلات الاقتصادية للموارد والبيئة، الإسكندرية: الدار الجامعية، 1996م، ص07.

(2)-نجيب عبد الرحمن الزيدي وأحمد محمد جهاد الكبيسي، الجيو ماتكس والتنظيم المكاني، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2017، ص225.

في تحقيق نســـب دقة القياس والسّـــرعة للمتغيّرات المورفومترية المركبة لها، من حيث أنها ذات مادية في الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والاقتصادية لمكان أو منطقة الدراسة [1].

ومع الاهتمام بالسّياسة المائية يجب أن تكون هناك خطوات منهجية تتضمّن إصدار توجيهات وقرارات فيما يتعلق بالمياه الصّالحة والعذبة للاستخدام البشري الذي يرتبط تأمينه بمصادر مستدامة، وحتى يمكننا من ضمان استمرارية الحياة والتقدم البشري، وبالتالي ترتبط السّياسة المائية بجملة السّياسات الأخرى والسّياسة العامة والمائية للدول بشكل يبدو عام[2] إن وجدت سياسات التنمية للموارد المائية.

إنّ دراسة التتابع الزمني للمياه الجوفية Water Ground تقدر بحوالي 7 مليار م^3، موزعة على: الشمال بـــ2مليار م^3، ومناطق الجنوب 5 مليار م^3، وتبلغ نسبة الكميات المتوفرة داخل بلدانها والتي قدرت بـــ2.8 متجدّدة و42 غير متجدّدة، منقسمة بين شمال وجنوب الجزائر، مستغلةً بـــ90% بواسطة 1200 بئر عميق و100000بئر عادي، تقدر فيه المياه الجوفية بحوالي 5 مليار م^3، المتجدّدة حوالي 800 مليون م^3 وغير المتجددة 4.2 مليار م^3، 70% للري و19.5% للاستخدامات المنزلية بمقدار 500م^3 لكل نسمة في السّنة. وتؤكد الإحصائيات [3] في السنوات الأخيرة أنّ سنوات الجفاف أدّت إلى عدم التوازن في الكمية المستغلة، فقد اعتمدت وزارة الري على عدد الآبار المستغلة بحوالي 5500 بئر مع إنجاز 2000 أخرى في منطقة الشمال، حيث ساهم 1 مليار م^3، قسمت على 851 مليون م^3 للسّد مياه صالحة للشرب و147 مليون م^3/السنة للري وحفر 842 بئرًا حيويًا بهدف تغطية حاجيات المياه بمقدار 221 مليون م^3 والسّـــقي و505 مليون م^3، وهذا من أولويات خطط وبرامج التنمية لتحقيق أهدافها وتنمية مواردها لعملية للنمو الاقتصـــادي بما فيها المائية [4] كمورد متجدّد من مكونات الأرض.

المطلب الثاني: التجمعات السّكانية واستراتيجية اقتصاديات الموارد المائية

في ظل ظروف سكانية محدّدة وخلال زمن محدّد أصبحت الوحدة السّلوكية أساسًا لتحليل وتصميم وتقييم العلاقات المركّبة بين الإنســـان والبيئة الاجتماعية في مجال الإدماج الاجتماعي المكاني المحلي في تحديد تباين متطلباتهم لخلق بيئة اجتماعية ذات تجارب جديدة لعمليات تفاعل أفراد المجتمع المحلي فيما

(1)-Amp.Elhance, Hydropolitics in the 3rd world, conflictand cooperain, in International Riverbasins. USTNSTUTEOF PEACE PRESS, P03

(2)–عبدالله محمد محمود الخطيب، السياسة المائية في الفكر الاقتصادي الإسلامي، جامعة اليرموك: دار الكتاب الثقافي، ص27.

(3)–عبد الرزاق مختار محمد، عيسى انسور وآخرون، دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية–حالة الجزائر، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004م، ص62.

(4)–رمضان محمد مقلد وآخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2001، ص28.

بينهم في تحديد متطلباتهم لتلبية ممارسة النشاطات المختلفة بالتقنيات الحديثة ومظاهر الرّعي الجائر وما ينتج عنه من تعرية التربة وضعف القدرة البيئية على التعويض النباتي.

أولاً: كثافة مستويات دراسة المناطق السّكانية والإجمالي لعدد السّكان

إنّ وجود علاقات متبادلة ما بين السّكان والبيئة والعوامل المؤثرة في توزيع السّكان، وارتفاع معدلات زيادة السّكان هو إعادة النظر في خريطة التوزيع السّكاني بين المناطق المختلفة لمجال الكثافة بين مناطق التوزيع بدراسة التوزيع الجغرافي، بحيث يغطي الأبعاد الحقيقية لحجم السّكان لمعرفة معدلات النمو الاقتصادي وربطه بمستويات المعيشة، تحت مجال تصور العلاقة بين متوسط نصيب الفرد من الناتج القومي والنّمو السّكاني.

1-حجم التجمّعات السّكانية:

نلاحظ أنّ اختلاف مستويات العتبة السّكانية the timeshdld-poulation يعطي الحد الأدنى من السّكان المستهلكين لاستمرار الخدمات وبقائها وهذا ما طرحه كريتلر، وإذا ما نقص عدد السّكان فإنّ الجدوى الاقتصادية للخدمة تكون سالبة، أمّا إذا زاد معدل السّكان عن العينة فإنّ الأرباح تتزايد ثم وجود تزايد مستوى الطلب على الخدمات، والذي يتطلب رؤية النظر إلى عوامل النمو السّكاني والمستوى المعيشي، وكما يبدو أنه عامل مؤثر في تحديد النمو السّكاني العالمي. ويتناول فرانك نوتشاينت صاحب نظرية التحول السّكاني عادةً ما ترتبط بالأنشطة الاقتصادية[1] والتنمية الاقتصادية فيما يكون الربط بين الاتجاهات السّكانية ومستويات المعيشة من المنظور التكنولوجي حتى تنتهي بالمستوى الذي يقوم على المجتمع باقتصاديات بسيطة التكلفة تعتمد على ما توفره الطبيعة من غذاء وخدمات والتي بدورها تحتاج ليد عاملة .

إذًا، تبدأ معدّلات المواليد في انخفاض ببطء لأنّ المجتمع البيئي اعتمد على سياسة الأنشطة الاقتصادية كالتعدين والنشاط الزراعي، وبصفة عامة فإنّ تأمين حدوث تحوّل سلوكي لنسبة سكان المناطق الحضرية والمناطق الريفية نتيجةً لعمليات الهجرة الداخلية للبحث عن الكلأ والماء، 90 مليون نسمة الذين يضافون سنويًا إلى سكان العالم من الغذاء يتم تغطيتها عن طريق خفض الاستهلاك للسّكان الموجودين بالفعل.

2-توجيه وتنظيم أنشطة السّكان

حيث أنّ صدق التنظيم للأنشطة الاقتصادية هو توافق أساليب تخزين الغذاء ونقله من مختلف مناطق الإنتاج إلى مناطق الاستعمالات، كما أنّ هناك علاقة بين أزمة الغذاء وعامل الفقر والمياه والسّكان لها

(1)-هير فيه در ميناخ، وكيشال بيكويه، السكان والبيئة، ط3، بيروت: عويدات للنشر والطباعة، 2003م، ص ص 57-65.

جوانب متعدّدة تكون في استغلال العلاج أو في إنتاجه يحتاج إلى كميات معتبرة من المياه، وكما هو متوقع حدوث حالات الجفاف، وهذا يؤثر على الأمن الغذائي وليس التصوّر أن الفقراء يفتقرون للمياه والغذاء بسبب النقص في الموارد، بل لأنهم يمتلكون بدائل وخيارات لشراء حصّتهم من الموارد النادرة[1]، بانخفاض الزيادة السّكانية ومعدلات المواليد والوفيات نحتاج إلى الانتقال إلى عملية ما بعد التصنيع، أي زيادة فاعلية الاعتماد على اختلاف قطاع الخدمات على أساس معايير اقتصاد المياه الذي يستخدم افتراض نمط تحسين نوعية المياه وكمياتها ورفع الكفاءة إذا ما كانت محاولة القضاء على أزمة المياه وتحريك الهيئات العالمية نحو آلية البحث عن حلول المشاكل السّكانية المتزايدة، وكذا مخاطرها على البيئة والعملية التنظيمية للأنشطة البديلة تحتاج استخدام الأساليب الكمية الإحصائية والمكانية من أجل الوصول إلى نتائج كخطوة تمهيدية في عملية تفسير الظواهر البيئية الجغرافية التي هي محل الدراسة ومعرفة العلاقات والارتباطات المكانية، لإعطاء العلاقة غير المتوازنة بين الغذاء والسّكان واحتياجات الفرد اليومية للبروتين بنحو 70جم، منها 20جم عبارة عن بروتين حيواني و50جم بروتين نباتي [2].

ثانيًا: افتراض نمط إعادة توزيع معدل النمو السّكاني

تعاني أكثرية مناطق العالم من ندرة نسبية في مصادر المياه المتاحة، وتأييد دور استراتيجيات لإدارة المياه ومعرفة المصادر ومتطلبات إدارة مصادر المياه لضمان كفاءة الاستخدام والتخصيص للقطاعات الأخرى بالاعتماد على القيمة الاقتصادية للمياه.

1-مؤشرات دراسة الأمن الغذائي:

من هذا المنطلق، فرغم إنتاج الغذاء في العام إلاَّ أنّ أكثر من 900 مليون شخص لا يزالون يعانون من الجوع، وبصفة عامّة فإنّ متوسّط نصيب الفرد من إنتاج الحبوب من أهم مؤشرات مدى توافر الغذاء، وكذا إعادة توزيع السّكان من خلال الخروج من مناطق تركزهم إلى المناطق التي تتميّز بقلة سكّانها، وبشكل عام فإنّ التخفيف من التمركز السّكاني في المنطقة المزدحمة يعود إلى القواعد البيئية للمنظور الاقتصادي، ويعطي غاية استصلاح الأراضي الزراعية بتطوير الوسائل الزراعية وتحقيق الضّغط الزراعي للتربة وخصوبتها، ونواتج المجتمع، وتسعى إلى إشباع حاجات الأفراد من خلال توفير السّلع والخدمات والثروة

(1)-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تقرير السكان والتنمية، ندرة المياه في العالم العربي (الأمم المتحدة بنيويورك، العدد الأول، 2003)، ص10

(2)-محمد مدحت مصطفى، اقتصاديات الموارد المائية- رؤية شاملة لإدارة المياه، الإسكندرية: مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، 2001، ص55.

الطبيعية، وكذا عمليات تحويل النفايات والبقايا والمخلفات الناتجة عن عمليات الاستخراج والإنتاج والاستهلاك [1] إلى البيئة مرةً أخرى، والتي تضرّ بالإنسان والنبات والحيوان، وعندما تتعرّض مناطق سكانية لتغيّر المناخ أو أخطار الطبيعة الأخرى، كالفيضانات والزلازل فإنّ هذا يؤدّي إلى انخفاض في الإنتاج الغذائي وحدوث أزمة المجاعات وانتشار الأوبئة والأمراض، وهذا يؤدّي إلى انخفاض معدل النمو السّكاني، ومع مرور الوقت ازداد فهم الإنسان للبيئة المحيطة به، لكن التطور التقني أدّى إلى تلوث المزارع والأنهار بسبب مخلفات الصِّناعة والنفايات، حيث أصبحت البحيرات غير قادرة على تحديد عناصرها البيئية ولم تعد صالحة لمعيشة الأحياء المائية.

2-عامل التربة والرؤية المتتابعة للبيئة الجغرافية

هناك علاقة بين المستوى المكاني والتكيّف مع تغيّر التربة ومتطلبات خواص التراب من خلال عملية مستوى تنظيم قطعة الأرض واستحضارها بغرض التباين المكاني في أصناف التربة والعوامل المشكلة لها للوقوف على المؤشرات المكانية التي تؤثر على تباين أنماط التراب في المنطقة البيئية لبناء دراسات متماثلة في المنطقة، وجمع البيانات والمعلومات المناخية وأخذ عينات من التراب في مناطق متفرقة من تراب دراسة المنطقة لأجل تحليل هاته البيانات، ومدى انعكاسها على تركيب التربة في المنطقة وأنماط توزيعها باعتماد تقنية النمذجة المعلوماتية الخرائطية cartographic Moding[2]، على حسب تقييمها للعلاقات المكانية المتشابهة بموضوعية، ووضع تماثلات بديلة للمعطيات الجغرافية من الواقع البيئي في ضوء التغيّر المناخي ومعالجة المعلومات الجغرافية للبيئة لاستخلاص الوثائق الخرائطية باعتماد تقنية إجراء النمذجة الخرائطية[3] الآلية عن طريق إدخال البيانات ومعالجتها لتجسيد التنوع المناخي للتربة وفق حيز مكاني محدّد لبيئة نظم المعلومات البيئية الجغرافية، لإنتاج خرائط ترابية كنتاج لتطبيقات متعدّدة ومعرفة متغيّراتها المناخية والكائنات الحية وخصائص الموارد السّطحية.

ولفهم خصائص التربة ينتج عنه التنوع المكاني والعمر والموقع وبناء نماذج[4] رقمية لها، لتعيين القيم الاقتصادية لبعض أقسام نوعية تراب منطقة الدراسة من مستقبل الزراعة واستخدام الأرض الكامنة ومدى فاعلية أشكال السّطح وإيجاد المتشابهات بين عناصر التربة لتصنيف الأراضي، لتقديم إضافة نافعة لتعيين

(1)-رياض الدباغ، الأهمية الاستراتيجية في الوطن العربي، مجلة المجتمع العالمي، مجلد 43، ج2، بغداد، ص34.

(2)-ثامر مظهر فهمي العزاوي، مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها، عمان: دار الحامد، 2007،ص10.

(3)-Tonline-c.d, cartographic modling maguire, etacads gegraphic information-2, systemn vol1, ppp 316-374

(4)-Alrek. E.harte mink, digit al soit nappirgwitnlimite d'oatd.uriver sity of sydhe, 2008, P03

القيم الاقتصادية للموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي في إمكانيات الحفاظ على السّلالات المنقرضة، وهو أمر يعود إلى عمليات تحويل الأراضي التي تقطنها هذه الحيوانات، كالغابات ومناطق الحشائش الكثيفة إلى أراضي زراعية، حيث أنّ تلك الكائنات لا تستطيع التكيف مع البيئة الجديدة.

3-الأبعاد المائية والعلاقات المكانية

إنّ المقارنة بين عدد سكان المناطق المحيطة بالسدود في الوقت الراهن الذي يقارب 290 مليون/ بمعدل يصل إلى 2.5% مع إمكانية أن يصل عدد سكان الوطن العربي عام 2025م إلى حوالي 490 مليون نسمة، ما يؤدّي إلى تزايد الطلب على توفر عنصر الماء، وتغيير سلوكيات المجتمع الذي يتحول إلى مجتمعات استهلاكية، وبصورة متتابعة يحدث اختلال الموارد المتاحة والطلب عليها، فحصّة الفرد في الجزائر سنويًا من المياه أقل من 600م^3، وهناك أخطار وكوارث تهدّد البيئة، ما يؤدّي إلى فساد البيئة وتدمير مواردها كالجفاف، خاصةً المناطق الصّحراوية والفيضانات والسّيول، وانجراف التربة، والتغيّر المناخي، بمعدل التساقط وكمية الأمطار الموسمية المتساقطة في نوعية المناخ، وكذا الافتقار لغطاء نباتي يعمل على تماسك حبيبات التربة، فقد تمّ اقتراح زيادة السّدود وطاقتها التخزينية ما يقارب 7500 مليون م^3 سنة 2000م[1]، مع مراعاة التكاليف المرتفعة للاستغلال العقلاني للموارد المتاحة، وبشكلٍ عام فإنّ المياه في المناطق البيئية القريبة من الأنهار والأحواض تعكس لنا وفرة القطاع النباتي ودورة المياه في الطبيعة وتشبّع التربة بالماء، أمّا في المناطق الصحراوية فنقص مخزون المياه يعود إلى قلة الغطاء النباتي، وتبعًا للعوامل الطبوغرافية فإنّ التربة الطينية [2] تتأثر بعمليات الترسيب التفاعلي بجعل العمليات الديناميكية للأنهار والأحواض والوديان أثناء عمليات سيول الأمطار، وهذا بدوره ينقص من مخزون المياه وكذا عوامل ومسبّبات زيادة تركيز الأملاح في المياه الأرضية وتقليل إنتاجيتها.

4-العوامل المؤثرة على مستوى التفاعل بين البيئة والموارد المتاحة في المستقبل

تعدُ قيمة الموارد الطاقوية المتجدّدة وغير المتجددة ذات أهمية بالنّسبة للقطاعات الصّناعية والسّكانية والنقل مع ترشيد استهلاكها ضمن عوامل وأساليب كتوسيع رقعة المزروعات باستخدام وسائل الرّي والتسميد الذي يؤدّي إلى زيادة إنتاجية الحقول المزروعة، وباكتشاف طرق التهجين لاستنباط أنواع من النباتات

(1)-أحمد الرفاعي، الأمن المائي-مصريًا وعربيًا، مجلة السياسة الدولية، العدد 140، بيروت، أفريل 2000، ص65.

(2)-أحمد خميس حمادي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة الفلوجة، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2004م، ص120.

والحيوانات للحصـول على إنتاج مضـاعف، وكذا تجفيف المسـتنقعات وتحويلها إلى أراضٍ زراعية صـالحة بالإضـافة إلى معالجة مياه البحر واسـتخراج النفط من أعماق البحار وذلك باسـتخدام التقنيات الحديثة التي تساعد على الاستخدام الكثيف للأغراض الزراعية مع اتباع أساليب إدارية محدّدة، وقابلية[1] استخدام الأرض داخل دورة المعوقات الدائمة والمؤقتة للنشـــاط الزراعي والمائي أو خارجه، ويلاحظ هذا من خلال الهيكل التنظيمي لمخطط منحنى الأراضـي بجزء صـغير يحيط بها من مخاطر طوبوغرافية ودرجة تفاعل هاته البيئة مع المتغيّرات المناخية، وبهذا نحقق بيئة مسـتحدثة، فيها ثلاث مسـتويات بيئية ملائمة للاسـتخدام الزراعي وبيئة مسـتحدثة تعاني مخاطر التدفق وصـولاً إلى بيئة الصّـيانة لمعرفة درجة انحدار الأرض، ومحدّدات كل نوع منها لمجموعة المستهلكين والظروف البيئية المتوقعة لكلّ بيئة، كما أنه كلما زاد نشاط الإنسان في مجال الري والزراعة كان له تأثير على البيئة وعناصـــرها، ما يؤدّي إلى زيادة مواردها، وكلما اتجه ناحية مراحل الدورة المائية على ســـطح الأرض فإنها بفعل النظام البيئي أثناء عمليات النتح بتبخر المياه من المحيطات والبحار لتعود في شكل أمطار فتتكوّن الأنهار والأحواض والمجاري المائية.

ثالثًا: اقتصاديات الموارد المائية والمخطّط البيئي بالمستوى الاجتماعي والاقتصادي

كلما زاد عنصـــر من عناصـــر البيئة كالتركيب الكيميائي للغلاف المائي مع اختلاف درجات الحرارة والضّـغط الجوي لا يتغيّر بل يتغيّر وفق ما إذا كانت المياه عذبة أم مالحة، فكلما كان العنصـر أكثر تعرضًـا للمياه المالحة كلما قل نفعه، وهذا ما يؤثر على أهم محدّدات الحصـول على تجديد النطاقات في إطار تفاعل أصـحاب القرار على عملية تنقية مياه البحر من الأملاح الغذائية بإزالتها، حيث يعود تملح التربة إلى إسراف في استخدام مياه الرّي والصّرف الصّحي ممّا يعرضها للجفاف والتغيّر المناخي الفيسيولوجي.

1-العوامل الاجتماعيـة

ونعني بها وجود ارتباط بين كل عنصـــر من عناصـــر البيئة البديلة، بحيث يمكن الوصـــول إلى باقي العناصـر الاجتماعية في تحديد نشـاطات الإنسـان وعلاقاته في الارتباط بالمواد المتوفرة بالطبيعة والمخزونة في باطن الأرض، كأن تكون عبارة عن الهواء، المياه، النباتات، التربة، الحيوان، والمعادن بخلاف اسـتمرارية عطائها ودرجة الاســتنزاف، وإذا نظرنا داخل أيّ تجمع بيئي في حالة التعاون [2] والاتزان كالغابات المزدوجة حديثًا نحتاج إلى وقتٍ طويل لتحقيق للتوازن الكمي والنّوعي بين الكائنات النّباتية والحيوانية، وتأقلمها مع الظروف البيئية المحيطة بها، لتتكون كائنات منتجة Producer ومستهلكة consommer في الوسط البيولوجي

(1)-أحمد صالح محمد المشهداني، مسح وتطبيق الأراضي، الموصل: مطبعة جامعة الموصل، 1994، ص268.

(2)-عثمان محمد غنيم، كتاب التخطيط، أسس ومبادئ عامة، ط4، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2008م، ص37.

أو بتوقف توازن النظام البيئي بين المكونات غير الحية[1] والحية بدءًا من النباتات والطحالب التي تتغذى عليها الحيوانات الآكلة للنباتات Herbivores لتصبح طعام الكائنات محللة، وبهذا تستمر السّلسلة الغذائية Food Chain وعمل النظام البيئي. ويتم مراقبة الظروف المناخية المتغيّرة باستبدال نظام بيئي متباين معقد ببيئة زراعية في تربة قابلة لزراعة صنف واحد من المحاصيل لكي تساعد في تخطيط الحد من الخسائر المادية وفقدان خصوبة الأرض وعدم تلويثها للمياه والبيئة بصيانة التربة، ونحو التوجه لاستخدام تصميم وإنتاج الخرائط الترابية وفقًا للبيانات الجغرافية والفيزيائية والتكيفية الكيميائية من حيث النوع والكم، فيمكن رؤية التوازن في دورة النتروجين كعملية النّدرة باختزال النترات بالنباتات تكافئي ولا تكافئي من تضرّر المحددات، وينطلق CO_2 الأمونيا التي تتأكسد إلى نترات التازت وينطلق النتروجين إلى الجو وتتكرر الدورة.

2-العوامل الاقتصادية:

يوجد العديد من المعايير التي تتقدم لتقييم الترتيبات المؤسسية لعملية الأدوات لتخصيص الموارد المائية لمواجهة التغيّرات عن الطريق استخدام الأساليب الكمية، سواءٌ كانت تحليل إحصائي ومكاني لمعرفة العلاقات الاقتصادية المستدامة والارتباطات المكانية للدّارسة الميدانية لتحديد حصص لمستخدمي المياه في القطاعات المختلفة بإمكانية استخدام طرائق القطاعات الإنتاجية الصِّناعية التي تصنعها الدورات في حل مشاكل الخفض في احتياجاتها من المياه في بناء[2] وتوزيع المساحات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه وتمثيلها بطرق آلية كفرض غرامات وضرائب مالية على المخالفين للكميات المتعارف عليها، ووضع برامج التوعية المرتبطة بترشيد استخدام المياه اعتمادا على دراسات الأنماط السّلوكية في مجال القيم البيئية بوساطة الدورات الاقتصادية بابتكار خريطة جغرافية استخراجية للعلاقات داخل آلية ميكانيكية السّوق، إذْ تسمح مقارنة تكاليف التشغيل المنخفضة ومقارنة المنافسة للحصول على أسعار مرتفعة وتحويلها إلى أنشطة احتكارية كمشروعات السّدود الكبيرة وشبكات القنوات في مناطق حضرية، بينما تتمثل التكاليف الخارجية في رفع تكاليف منع المياه في المستقبل نتيجة مواطن خفض مستوى المياه الجوفية في منطقةٍ ما.

أ-التوازن المائي الداخلي للبيئة المستحدثة

(1)- الموسوعة العربية المعرفة من أجل التنمية المستدامة، بيروت الدار العربية ناشرون، المجلد1، ط1، 2006م، ص77.

(2)- محمد باسم محمد العاني، النماذج الرياضية وأساليب التحليل الكمي في التخطيط الحضاري، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2005م، ص ص 18-24.

إنّ دراسة البدائل المختلفة لتخصيص المياه وتوزيعها ما بين القطاعات، مع التنسيق بين تنمية مصادر المياه واستخداماتها والأهداف البيئية للقيمة الاقتصادية للمياه ونوعيتها، على كافة المستويات لأنّ المياه ليست موزّعة بالتساوي على سطح الكرة الأرضية[1] كما أنّ الكثير من الأنهار بعيدة عن التجمعات السّكانية، هنا يجب أن تأخذ الاستراتيجيات المحلية عددًا من الاعتبارات لكميات المياه المتاحة، وكذلك الخطط المحلية توضّح بمشاركة جميع الشركاء المهتمين بظاهرة المياه، وانتشار وتوزيع الكائنات الحقيقية في أنواع المياه الجوفية والسّطحية الجوفية المخزنة، فإنّ توزيعها نوعيًا وكميًا يختلف بدرجة متباينة من منبعٍ إلى آخر وحسب الظروف الكيميائية والطبيعية والبيولوجية ودرجات الحرارة والفصول السّنوية، كما أنّ تلك الكائنات تتجسم مع الملوحة والمادة العضوية لتنخفض نسبة الأوكسجين الذّائب بها، وبهذا تكون الحياة مستحيلة على سطح الأرض وحصول الاحتباس الحراري، كما أنّ شكل البحيرات والأنهار يؤثران على البكتيريا والطحالب الموجودة على الضفة وتركيز الملوحة.

ب-تهيئة البيانات البيئية ومعالجتها

تعد عملية إنتاج قاعدة البيانات الجغرافية لمخاطر البيئية بمثابة وعاء لإدخال وتخزين البيانات للدراسة نتيجة المتغيّرات وخصائص المخاطر البيئية، ومقدار التأثيرات الناتجة عن ظاهرة ما ونطاقها الجغرافي كتلوث الأرض والتربة الزراعية والمجاري المائية، وهكذا أصبحت البيئة غير قادرة على تجديد خلاياها وأنسجتها حسب النفايات الناتجة عن نشاطاتها المختلفة، ما بتطلب استخدام نظم المعلومات البيئية الجغرافية للتعرف على صميم ما يحقق التوازن بين عناصرها نتيجة دلائل واضحة يمكن من خلالها معرفة نوع البيانات في عمليات التحليل الميكانيكي وإجراء التحليلات الإحصائية والرياضية المجدولة عن المعالم الجغرافية[2]، فهي تمثل القواعد المكانية التي تحفظ قاعدة توازن بناء العلاقات المكانية الطبوغرافية والتي تعرف بالطوبولوجي كونها بيئة مبرمجة لإنشاء استعلام مكاني، فهي تساعد على اتخاذ القرار المناسب لنتائج بيئية معينة من حيث التركيب الجيولوجي والمناخ والتربة والشبكات المائية، وتصبح عملية التفاعل ليس بمعطى طبيعي على القدر الذي تتصل فيه بالمعطى الاجتماعي والاقتصادي ضمن ما يحدث في تعدّد

(1) -Mohamed ;M.E.ond Fachs ;G.1993.purifion and charac-terization of phenylacetate-coAligase frona denitrifying pseudomonas sp. ;anenzyme involvedint ne anarobic de gr adatiion of phenylacetate Ancn.Mcrobiol.159 , PP554-562.

(2)- شريف فتحي الشافعي، دليل العملية لإدارة نظم المعلومات الجغرافية، ط1، (GIS)، القاهرة : دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، 2009م، ص74.

مصادر المياه السّطحية كالأنهار والبحيرات العذبة كمصادر تقليدية، يعمد فيها تدفق معادلات نسبة تساقط الأمطار مقارنةً بالكميات التي تستهلك منها، بالإضافة إلى تقلبات موسمية والفيضانات، ومستودعات المياه.

ج-صيانة التربة والمياه والنباتات الطبيعية والمراعي

تكون التربة معرضة للمعوقات والمخاطر عند استخدامها للرعي، فيصل فيها الانحدار إلى (26-60%)، مع ضحالة عمق التربة التي تتعرض بدورها للجفاف ومتأثرة بالتعرية الشّديدة والتحمض إضافة إلى وجود الأحجار والرمال وحالات التعذق، وأثرها في الأنشطة البشرية الإنسانية، فوجب وضع حلول مناسبة للحد من المشكلة وتهديدها المستمر للبيئة، باقتراح طرق وأساليب وبرامج تحد من الكثبان الرملية وزحفها[1] بغرس الأشجار والبحيرات، ومصدات الرياح التي تحمي الحقول والبساتين والمنشآت الخدمية المراد حمايتها، وبالتالي قلة حصول التعرية وتحريك التربة والتقليل من تبخر الماء من التربة الناجم عن ارتفاع معدلات سرعة الرياح وغازات الغلاف الجوي تقلل من تبخر الماء من التربة الناجم عن ارتفاع نسبة الرطوبة في الهواء[2]، وكذا بذور الأشجار التي تعمل على زيادة تماسك التربة وقدرتها على امتصاص الماء وعدم انجرافها بسهولة، لذا عملت وزراه الزراعة على زراعة المرتفعات الجبلية بالأشجار وسن تشريعات لحمايتها، للحفاظ على عدم التوازن البيئي وتدهور موارده الطبيعية والتنوع البيولوجي في كل محمية طبيعية، محلية وهنا تدخل عمليات الصّيانة بخلاف وضع خطط للبحوث العلمية التي تساعد في إمكانية التنبؤ بآثار التغيّر البيئي واتجاهاته المستقبلية ونتائجه على الموارد الطبيعية والمجتمع البيئي لتطوير استخدام الأرض والحفاظ على المياه الجوفية والعيون والمنابع الطبيعية داخل كل بيئة محمية للإفادة من الموارد المائية والعمل على التوازن البيئي.

د-مسار حوكمة أعماق المياه داخل البيئة المتنوعة

- للحصول على المعلومات الأساسية من البيئة المحيطة تكون فيها حوكمة مياه الآبار، يضاف إليها شريط أدوات الخرائط اعتمادا على البيانات الجغرافية التكنولوجية، ونظم المعلومات الجغرافية GIS ونظام GPS وإدماجاها في التقنية الأساسية القاعدية التي ينطوي عليها تصنيف الخرائط باعتماد نماذج

(1)- أحمد عبد السلام على حنين، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية في سلطة عمان، بحث منشور، المجلة المصرية للتغير البيئي، مصر، 2009م ، ص63.

(2) -صباح عبد الكريم عمر، ناجي طه، مصدات الرياح، وزارة الزراعة، مديرية الإرشاد الزراعي العامة، نشرة رقم 187، 1969، ص2.

الارتفاعات الرقمية (DEM) [1] كمدخلات لنظم المعلومات الجغرافية لإنشـــاء أنواع مختلفة من الخرائط الجغرافية المواضعية لمختلف الظواهر الجغرافية لتحليل البيانات.

- تصـــنيفها[2] من خلال إيجاد العلاقة بين مصـــدر وموقع توزيع المياه ونقاط الربط بين الخطوط الداخلة والفرعية لمعرفة الأجزاء المتضرّرة عند انقطاع الماء في نقطة معينة وكيفية اقتراح البدائل لمعالجة الخلل لجفاف الآبار وخفض مسـتوى المياه الجوفية، ممّا أدّى إلى تشـييد السّـدود والقناطر لاتقاء الفيضـانات وتخرين المياه لاستخدامها في ريّ الأراضي المزروعة خلال فترات الجفاف واستغلال تساقط المياه لتوليد الطاقة الكهربائية مع إقامة بحيرات لتخزين المياه وزيادة مخزون الأرض عن طريق ضخّ المياه في التربة وبمعدلات مدروسة خلال سياسات وجود مخطّطات بيئية لمواجهة حالات الطوارئ.

المبحث الثالث: ظاهرة الجغرافيا البديلة لتلبية كل الاحتياجات الزراعية والصِّناعية والمنزلية

إنّ معالجة المياه المستغلة في الجزائر تبقى ضعيفة، خاصّةً المياه المستعملة، حيث يتم تصنيفها في البحر بالنسبة للتجمّعات السّكانية السّاحلية، وفي الأودية بالنّسبة لباقي التجمّعات السّكانية، بالاعتماد على طول المسـافة المقطوعة وعدد الوصـــلات، حيث تزيد كل من تكاليف نقل المنتجات ونفقات التشـــغيل، كلما طالت المسافة وتزيد إمكانية تغيير وسيلة نقل الربط بين إجمالي طول المسافة وعدد الوصـلات مرات تغيير الطريق لإمكانية الوصـــول وانخفاض تكلفة النقل، ما يتطلب ضـــرورة العوامل الجغرافية المؤثرة في التجمّعات السّكانية.

المطلب الأول: تطبيق استعمال الجغرافيا البديلة في حاجات المستعملين وسلوكياتهم في تحديد متطلباتهم

تم وضـــع هدف تصـــميمي قياســـي برفع فترات بقاء المياه داخل الخزانات خلال الأيام الماضـــية مع التقليل من سرعة التدفق غير النشط، وبناءً على هاته الأهداف تمّ وضع بدائل توفر إمكانيات ضبط الحفاظ على متغيّرات مســـتمرة في مكونات البيئة المكانية وملاءمة أســـاليب وأنماط الحفاظ على التوازن البيئي ومركبات النظام البيئي والنشـاطات التي يزاولها السّـكان عن طريق المتابعة اليومية لحل العناصـــر الحياتية المرتبطة بالكائن الحي باستعمال طرق فرض الضّرائب ووضع تشريعيات وقوانين على فترات زمنية متنظمة.

(1) - Ayad Mohammed Fadnil ;2009 ;soil and water sci Deprtment ;Agriculture college, salahaddin university-Erbil ; Kurdistan Region- Irag ;journal of AL-Bahrain university ;Vol.12(3) ;september ;p94.

(2) -Ali ; sabah Hussein ;Al-Ubide ; W aleed younis ;2011 ; patiadl Analysis of Jabal be khier Elevation by using GIS and remate sensing ; JE dn ;sci ;VOL ;(24) ;JOV(4) ;p88.

أولاً: توافق المحدّدات البيئية مع سلوكيات المستعملين وعناصر البيئية

إنّ استخدام المعايير الخاصّة بتوقيع كل خدمة، بأقل جهد وأمن وأبسط كلفة، الأمر الذي يتم من خلال ضبط تحديد مواقع السّدود في عملية التخطيط. ولهذه المواقع علاقة مباشرة بكثافة السّكان، حيث أن هناك إسرافٌ كبيرٌ في استعمال المياه، وسوء في التجمعات الممونة من السّد أو على مستوى محيط السّقي. حيث يرتبط استهلاك المياه بسلوك الأفراد ليصبح ترشيد استخدام المياه وانتظار والوقوف على النتائج السّلبية في استهلاك المياه وأنّ مشاركة الوحدات السّلوكية يعتبر مؤشرًا جيدًا على ملاءمة أبعاد وملامح الحالات الإعلامية داخل المدارس والجامعات ودور العبادة ما يمثل ميزة إضافية للتوعية المائية ومراعاة الحجم الفعلي لكل الوحدات، حيث أصبح من الضّروري التعامل مع المياه كسلعة اقتصادية ووحدة نشطة لوضع تسعيرة للمياه وبالتالي تحفيز المستهلكين[1] على ترشيد المياه واستخدامها بطرق عقلانية، كأحد أهداف البعد عن التبديد والإسراف، حيث أنّه يراعي أهداف سياسة التسعير، وأسعار التوزيع الفعّال للموارد المائية بين مختلف القطاعات الاستهلاكية، وربّما يكون أكثر دلائل ممكنة لتحقيق الإنصاف والعدالة وقدرة المستهلكين على الدفع بزيادة الإيرادات، وتقييم التوسّع في تطوير المصادر الجديدة وتوفير الحوافز للمحافظة على البيئة والإنسان والمياه داخل ذروة الأنشطة أو خارجها.

ثانيًا: دور الجغرافيا البديلة كعملية جديدة لكفاءة البيئة المائية

يتطلب استعمال الكفاءة البيئية المائية كأداة للتحليل وجمع البيانات عن المستهلكين وبيئتهم المائية وتراتبيتها داخل توجيه وتنظيم أنشطة المياه كمورد لتطوير سياسة المياه لتحديد صنف المياه الخضراء والزرقاء والرمادية والافتراضية، ويتم معرفة حجم الفاقد من المياه لحساب الفرق بين كمية المياه الموصولة إلى شبكة الإمداد والمحسوبة باستهلاك المشاريع الخاصّة بنفس العدد من الأفراد. والاقتصاد الجزائري يعتمد على استخدام الطاقة غير المتجدّدة[2] وأنّ استخدام هذا النّوع من الطاقة يطرح إشكالية تلبية الاحتياجات المستدامة والمستقبلية للسّكان بحلول عام 2020م للحفاظ على الموارد الطبيعية واستغلال الطاقة الشّمسية بشرط الأخذ بعين الاعتبار القيود البيئية، وخاصّة استنزاف الموارد الطبيعية والترابطات بين النمو الاقتصادي وعدم المساواة، والفقر والتنمية الصِّناعية والتدهور البيئي والمخاطرة، فضلاً عن الدقة في الوحدة المساحية وتنوع المتغيّرات الطبيعية للمخاطر البيئية باقتراح إنشاء محميات طبيعية للحيوانات ومراقبة الوضع البيئي

(1) - Benchen hou ;A(2005) ;Le prix de l'avenir :le Développement durable. Edition Thotm ;paris ;p p 6-9.

(2)-Alfredo, S. (2008). Commerce Mondial et Développement durable , Edition Hachette, Paris, P6-9

للمنطقة بشكل دوري ومستمر في مجال إعداد الخرائط الآلية للمخاطر البيئية وبين مصادر البيانات[1] الرقمية التي ترتبط بالعوامل الطبيعية والبشرية وفقًا لمتغيّرات قاعدة البيانات الجغرافية (RS-CTSJ).

ثالثًا: البيئة البديلة وتحديات التنمية المستدامة

1-ميدان مسار عمليات الاندماج البيئي لتجارب التنمية المستدامة (صناعيًا).

تم تحديد وضع شركة NCA رويبة ببذل أقصر الجهود الوظيفية في المجال البيئي، بالإضافة إلى حصولها على شهادة المعيار البيئي ISO14001 حول معدل إعادة تدوير النفايات، وبذلك تركزت إنجازات الشّركة الأم بتسجيل مستوى نشاط الجودة والالتزام البيئي كأول شركة زراعية غذائية في الجزائر ISO9001 للجودة والمعيار الشّمولي ودرجات النّمو الاقتصادي للسّلسلة الغذائية، ونظام إدارة السّلامة للسّلسلة الغذائية ISO22000 ما يسمح لنظام الإدارة المتكامل لشركة NCA بالانخراط في نهج التنمية[2] المستدامة والمسؤولية الاجتماعية من خلال تقديم منتجات في السّوق، ما يؤهلها لتمثيل الجزائر في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (LRS-MENA) بالتعاون مع المنظمة الدولية للمعايير (ISO) والمعهد الجزائري للمعايير (IANOR)، مع تقديم منتج [3]محلي وتعزيز الاستهلاك للحصول على بيئة متكاملة وحقيقية، حيث تقدم الشركة إدارة محدّدة لكل نوع من النفايات لحجم 86kc-693031 عام 2017م إجمالي ورق بلاستيك ورق المقوى، بلاستيك خشب وركزت على إعادة التدوير بتكلفة 06 مليون دينار جزائري بإنشاء مواد tetroqod وبلاستيك النفايات المعدنية 44%، ومحاولة إيجاد حلول بنهاية 2021م لإعادة تدوير النفايات الصّلبة.

2-نشاط السّياسة البيئية لشركة NCA ومعايير الجودة

كل مجال من مجالات الشركة NCA يعمل على توحيد وتوطيد علاقة مستمرة ضمن توفير منتجات وخدمات عالية الجودة لعملائها وللمستهلكين والمستخدمين لتلبية متطلباتهم ذات النّشاط الإيجابي داخل متطلبات قانونية وتنظيمية في إطار معايير الجودة المعترف بها، وقيام إدارة الممارسة على العدالة ومتطلبات نجاح سياسة الشّركة على أساس ما هو موجود من موارد وإمكانيات، وإنما مع ما يمكن تنميته عند تنمية السّياسات البيئية اللّازمة وتكوّن وحدات سلوكية فعّالة بالموارد الموجودة للحفاظ على مواردها المائية، أو المالية. وبالنسبة للعلاقة بين إعداد السّياسات المائية وصنع السّياسات المائية فتتعلق بالإدارة التي تعمل

(1)- صفية جابر عيد وبهجت محمد محمد، الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة دمشق، كلية الآداب، مطبعة دمشق،2011م، ص262.

(2) - Abdlmalki ;l, (2010).Economie de l'environnement du Développement Durable ;Edition Boeck ;p27.

(3) - Faure-Rochet .o.analyse environnement a le ; les clés de la réussite, Edition Afnoor ; Paris, 2009 ;p13

وتصمّم تنظيم شبكي هيكلي، تواجه مشكلات حماية البيئة اتخذت إجراءات لتقليل استهلاك[1] المياه وتصريف بعض السّوائل التي تؤثر سلبًا على التنوع البيولوجي، بوضع الاختبارات والأولويات التي تدخل في حلقة تحليل واقع الشركة والمجتمع البيئي ومحدّداته، حيث تم وضع خزان سعته 200متر مكعب تم تشغليه عام 2012م يقلل من بقايا التلوث[2] قبل إخراجه للصّرف بواسطة شبكة الصّرف الصّحي وتقديم بدائل لها موقف محدّد، كإزالة انبعاث الغازات المسبّبة للاحتباس الحراري والتي تؤثر على نمط العيش داخل البيئة طوال العام مع استخدام 100% من المواد الخام الرئيسية، وبالتالي يجب توجيه إدارة الممارسة صفة التخصّصية وآلية تحفيز مبادرات وديناميكيات الابتكار وحملات توعية وإعلام البدائل بتدريب الموظّفين للاشتراك في تحديد البدائل للحفاظ على البيئة والصِّحة.

3-التقويم البيئي لأدوار التنمية المستدامة والمشاركة في حماية البيئة والمجتمع

إنّ حماية البيئة جزءٌ من عملية التنمية المستدامة وأبعادها كالاقتصاد والمجتمع والبيئة دون المساس بالموارد المائية والطبيعية من خلال مراعاة الترابطات بين النمو الاقتصادي ومكافحة الفقر والتنمية الصِّناعية والتدهور البيئي والتكنولوجي وتنمية المجتمع المحلي البيئي بالتنسيق مع المراكز البحثية العامة والخاصّة وبإجراء دراسات حول البيئة لضمان التوزيع العادل والاستهلاك العقلاني للموارد الطبيعية وتحليل السّياسات البيئية وتقييمها بموجب مواجهة الضّعف والنقائص، حيث أجرت الجزائر سلسلة من الإصلاحات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية عام 2000م، وكأول إصلاح فتح [3]سوق نمو وتثمين المياه سنة 2021م وتحديد سعر الماء والاهتمام بأنظمة المياه في المدن، خاصّة مع النّمو السّكاني السريع والتمويل نحو التصنيع من جديد، حيث تمت الإشارة إلى موضوعات اقتصادية مثل سياسات رفع أسعار المياه. كما تلعب وسائل الإعلام دورًا في تشكيل محرّكات المسؤولين والحكومات من حيث توصيل قضايا البيئة على الصّعيد الاقتصادي والاجتماعي لترشيد استهلاك المياه وحماية البيئة الحيوانية والنباتية في ظل مخاطر البيئة.

4-الأثر البيئي في توجيه التركيب الاجتماعي والاقتصادي في سياق البيئة الحالية

يعكس الأثر البيئي في أيّ مجتمع بيئي تقييم الأدوار في إطار بيئة محلية سياسية وتشريعية، وبيئة عالمية بشكل تنظيمي في سياق أطر قانونية ومؤسّسية لضبط الخدمات العمومية للمياه من خلال ترقية

(1) -Codard.O ;(2019). Environnement et Développement Durable : une àpproche méta-économique. Edition De Bocok. Bruxelles 2015 ;p56.

(2) -Brunel ;B. (2006). Marché et Développement Durable :un modèle gagnant. Ed Alpha paris ;p22.

(3)- Leininger ;F.Le développement durable et ses-enjeux éducatifs : en géographie. Université de Lyon2.(2009).

الإنتاج وتوظيف نظام الإدارة البيئية لإدارة النفايات لترشـــيح مبادئ الاقتصـــاد الدائري وإجراءات مواجهة التحديات لتخصـــيص التلوث وتحســـين التقنيات الصِّـــناعية بتغيّر وســـائل التبريد لإدخال التكاليف البيئية والاجتماعية في البيانات الاقتصـادية بما يتفق والمتغيّرات البيئية باعتبارها استثمارًا لتأمين التوزان بين الحفاظ على الموارد المائية المتاحة وعقلانية التســـيير البيئي، والمتغيّرات الجوية بشـــكل مباشـــر وغير مباشـــر والتكاثف[1] بمختلف أشكاله، مع استخدام أدوات السّوق بتفعيل فرض ضـرائب ورسـوم انبعاث الغاز وتدفق النفايات وتوحيد جهات الإشـــراف في نهج وتجميع القرارات الإدارية التنظيمية المعنية بالنشـــاط البيئي الذي يؤدّي إلى الارتقاء بالرفاهية الاجتماعية للحفاظ على الموارد المتاحة[2] لضـمان الحد من الأزمات الاجتماعية كالفقر والمجاعة والصِّـــحة والتعليم، إلى جانب رفع درجة الوعي لفئات المجتمع بما فيها منظمات المجتمع المدني حول تعميق ثقافة الحفاظ على المياه مع تحديد أدوار بيئية وتنامي الطلب على العنصـــر الكامل لتدارك الدور الكامل لكل عنصر بيئي.

رابعًا: المتطلبات والموارد المائية في صياغة وتنفيذ تجارب جديدة لعمليات التقييم البيئي

إنّ التفاعل الاجتماعي الذي يتعدّى حدود العلاقات الاجتماعية العادية يســـمح بممارســـة أنشـــطة مختلفة، ويتوقع أن تتكون وحدات سلوكية للإحساس بالملكية الجماعية للموارد المائية للحفاظ عليها مستقبلًا وتأكيد الاختيار الطبيعي بجريان المياه، ونقل المصالح إلى القرى والمدن الجديدة للتنسيق بين استخدام الطاقة غير المتجدّدة لتلبية الاحتياجات المستقبلية للسّكان.

1-تأثير الخصوصية على المناطق الجغرافية كوحدات نشطة

يتطلب الأمن البيئي العمل على إنتاجية الموارد الاقتصـــادية وتقليص العبء الذي تحله البيئة من حيث الموارد والطاقة، كما حظيت سياسات البيئة وتقييم سياسات الربط بين قضايا البيئة[3] والأمن القومي يرتبط بتلك الأنماط المنظمة، التي تتفاعل فيها الاهتمامات البيئية والاســـتراتيجيات الأمنية والانفتاح الاقتصـادي وأثره على البيئة البديلة تبعًا لسياسات التسعير والدعم، أي تسعير منتجات القطاع الصِّناعي، والتفكير في مستقبل هذه الموارد المتاحة لمواجهة المشاكل الطبيعية كالمناخ والتصّحر، إضافةً إلى النمو الديمغرافي ومشـــاكل أخرى مرتبطة بســـوء تســـيير المياه، فالتنمية الاجتماعية تتمثل في نظم وقيم ومعايير ومشروعات إنمائية لها برامج ونشاطات، بالإضافة إلى مواجهة المشكلات المتضمّنة ضمن البرنامج، ورصد

(1)- جودة حسين جودة، الجغرافيا المناخية والنباتية، مرجع سابق، ص95.

(2)- Jean Marie Harriley ;le développement soutenable ; Econmica ; paris ;1993 ;p8.

(3)- إبراهيم محمد التوأم إبراهيم وأحمد إبراهيم الفايق، أبعاد مفهوم الأمن البيئي ومستوياته في الدراسات البيئية، الخرطوم: ددن، دت ن، ص167.

أهم التحديات وتداعيات الأمن الاجتماعي للبحث[1] عن موارد جديدة، ومن ثم تحقيق القدرة على التكيف مع متغيّرات البيئة الداخلية العامة والبيئة الشّاملة بشكل مدى فعالية القدرة التوزيعية للدولة لوضع حدود أمام الاستهلاك وأنماط إنتاج البيئة، واستنزاف المياه وانجراف التربة دون تجاوز قدرات النظم البيئية ومتطلبات الإنسان والاستفادة من مياه البحيرات كمناطق بيئية بإنشاء محطات هيدرولوجية حديثة لقياس كمية التصرف المائي للحوض يستفاد منها المشرع في معرفة الجدوى الاقتصادية في حالة إقامة السّدود.

2-متابعة وتقويم التحديات لتنفيذ ربط سياسات المياه بالقطاعات الأخرى

إنّ خلق بيئة تنافسية ذات تكلفة أقل وسعر تنافسي على اعتبارات اجتماعية وبيئية ليس على الاعتبارات الاقتصادية البحتة مع توفير أساليب إبداعية في التوعية والاعتماد على أساليب وسائل تحفيزية للتوعية البيئية والاعتماد على وسائل الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية وتقييم الآثار البيئية مع ضرورة التركيز على تنمية قدرات المؤسَّسات المعينة بإدارة المياه المتاحة، بإنشاء مجموعة شبكات إقليمية لإدارة الموارد المائية وإعطاء تلك الشّبكات الأهمية القصوى، وتطوير نظم لتقييم الموارد المائية لكافة المستهلكين مع التركيز على الجوانب الاقتصادية للمياه وتوزيعها على أساس النقطة المحورية التي ترتكز عليها السّياسات المائية للمنطقة المستهدفة التي تستخدم فيها المياه التي جرى حصادها سواء بالإنتاج أو الاستخدام المنزلي، وكذا منطقة التخزين في الخزانات الأرضية. ونسب الاستغلال لا تساوي نظيراتها في الإنجاز وسوء الاستغلال، وبهذا حيث وجب مقارنة توفير أحواض للزراعة يتلاءم مع سلوك[2] المستعملين من حيث الحجم والنشاط يتماشى مع معادلة التشجير الطبيعي للحفاظ على أنظمة داخل البيئة تخضع لإشراف وزارة المياه. ولتعزيز التنافسية البيئية تنطلق فكرة إدخال الوحدات السّلوكية مدخل متكامل يضمن الحفاظ على المياه الطبيعية لوظائفها وضمن تفاعل المستهلكين بدلاً من تكييف نظام التجميع العشوائي، ومع تطبيق قانون منع التراخيص لإنشاء أحواض مائية في موقع جغرافي ملائم.

3-الأهداف البيئية والاجتماعية والتوعية في تنظيم البيئة الداخلية

تنمية الوعي العام لحماية البيئة الطبيعية من هواء أو مسطحات أرضية ومائية من التلوث وتحسين الخدمات العامة لحياة الإنسان ورفاهيته التي يجب توفيرها بهدف تحسين المستوى المعيشي للسّكان

(1) – عبد الكريم شكاكطة، محاضرات حول الجغرافيا السياسية، موجهة لطلبة السنة الثانية علوم سياسية، جامعة الجيلالي بونعامة، خميس مليانة، 2016/2015م

(2) John camp bell ;Mapuse & Analysis ;Third Edition ;McGraw-Hill ; USA ;1998, .p296.

كالخدمات الصّحية والثقافية التعليمية والنقل والماء والأمن والتي تقع بدورها على جوانب مسؤولية الدولة من حيث التخطيط لتطوير كفاءتها الخدمية لسكان المدينة وإقليمها، الأمر الذي يتطلب عدالة في التوزيع السّكاني[1] للمرافق الخدمية وخاصّة الخدمات الصّحية، والتي ينتج عنها التوزيع المكاني لظاهرة تنظيم السّكان والتي تقوم على أساس معرفة الاختلافات مع الظواهر الجغرافية من مكان إلى آخر بدراسة التفاعلات المكانية Spatial interaction ، وهذا يتطابق مع الثنائيات المكانية الجغرافية التي لا تزال طور التنمية بناءً على التحليلي التبولوجي للبيانات المكانية[2] في شكل نقاط ومسافات وبيانات خرائطية خطية line لها بعد طولي، كالشوارع وشبكات الماء والمجاري والكهرباء والأحياء السكنية والمدراس، والخدمات المجتمعية كخدمات الماء والخدمات التعليمية لخدمة مكونات البيئة في المناطق البعيدة عن التركيز السّكاني بدعم التنمية البيئية والمكانية الداخلية وتنشيطها.

4-تحديات التنمية المستدامة كمحور لاعتبارات اجتماعية بيئية مكانية

إنّ ضرورة تفعيل دور الأنظمة الطبيعية البيئية في رفاهية[3] الأفراد لتحقيق الأمن المائي عن طريق تنظيم الدورة الهيدروليكية التي تؤمّن توفير الماء العذب على نمط يقلل من حدوث ظاهرة الفيضانات والجفاف، وتنمية بعد معرفي، وجودي داخل البيئة لضمان بقاء جريان المياه برفع المستوى الثقافي لدى الأفراد والمؤسّسات لحماية البيئة والموارد الطبيعية، كما أشار إليه Von Moltke في برنامج الأمم المتحدة للبيئة، حيث يجب أن يكون قلب أي عملية إعادة هيكلة التنظيم[4] لإدارة البيئة الدولية التي تستند للسّياسة البيئية المحلية في مجال البيئة، وقد تم اعتماد مناقشة القضايا البيئية مثل منظمة الأمم المتحدة للزراعة والتغذية (FAO) و(UNIDO) السّائدة على مستوى دولي بضبط آلية الضّبط البيئي على المستوى الوطني من خلال عمليات إلغاء وزارات البيئة الوطنية، وتقل برامجها وسياساتها إلى وزارات الزراعة والصِّناعة والتجارة[5] والطاقة والاقتصاد، ووضع حد للتداخلات والتضاربات فيما بينها خاصّةً مشاركة باقي الأفراد المجتمعية

(1)- أبو خربة سليمان، التوزيع الأمثل للخدمات الصّحية في الأردن- دراسة مقارنة بين حافظات إقليم الشمال، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 294 الكويت، ص4.

(2) -anab Fazal ; GIS BASICS ; new age international ;Ansari Road ; Daryaganj ;New ;Dethl ;2008, p97.

(3)- كلود فوسدر وبيتر جيمس، إدارة البيئة من أجل جودة الحياة، ترجمة علاء أحمد صلاح، القاهرة: مركز الخبرات المهنية للإدارة بميك:2000م ص64

(4) - Konrad Van MoItke ;the organisation of the Impossible ; Global Environnemental politics ; vol ; 1.2001 ;pp 23-28

(5)- صالح زيان ومراد بن سعيد، مدخل إلى الإصلاحات المؤسساتية للحكم البيئي العالمي، ط1، الجزائر: دار قانة للنشر والتوزيع، 2010م، ص83

والتنظيمات الدولية، هذا مع الدور القوي لشعور الإنسان بالطمأنينة على البيئة التي يعيش فيها وعلى مواردها في الحاضر والمستقبل وأن يلتزم بضمان المساءلة البيئية ضمن اشتراطات التنمية المستدامة للأمن البيئي للنظام الإيكولوجي وربطهما بتلبية حاجات الأفراد باستدامة.

المطلب الثاني: مشاركة الجغرافيا البديلة في حماية الدور الكامل لكل عنصر بيئي

العمل على تحقيق المزيد من التعاون الفعّال والمساعدة القانونية المتبادلة وتبادل المعلومات الجغرافية والرأي والخبرات في مجال حماية البيئة والتنسيق بين الجهات المشاركة في الاستهلاك واستخدام المنتجات ذات العلاقة بإدارة البحث والتطوير للموارد البشرية والاستعداد والتحضير لتوفير بيئة ذات مساحات خضراء ذات تجارب جديدة لعلميات التقييم البيئي لتحصيل هيكل اقتصادي.

أولاً: دمج البيئة بتنسيق جهود القطاعات في التخطيط والمراقبة مع الجهات المتخصّصة

1-آليات بديلة للتنسيق وإدماج البيئة

البيئة البديلة معيار تصدر عنه جملة من المعايير القابلة للقياس، ومنها ما يتصل بالبعد السّياسي كالمشاركة السّياسية ضمن فعالية المحافظة على النظام البيئي بعناصره: الأمن البيئي، الصِّحة، والسكينة العامة لتعلقها بحياة الإنسان ويتوقع على مخاليفها عقوبات كلوائح حماية الأغذية والمشروبات والمياه، وهذا يدخل ضمن شعور الإنسان بالأمان وراحته وما يتصل بالتوازن بين العمل وجوانب الحياة والقدرة الشّرائية وكلّها مؤشّرات مركبة لقياس جودة الحياة داخل بيئة بديلة، ما يقتضي بدوره التعاون مع الجهات الحكومية والقطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية في دعم البيئة الدّاخلية بإعداد برامج تقنية بيئية مستدامة وجود معرفي[1]، وتركز على التخطيط البيئي وتوجّه للحفاظ على البيئة ومواردها الطبيعية، والمرونة في تنمية المناطق الريفية، ثم مرحلة تقديم الخدمات العامة إلكترونيًا مع إدخال نظام الشّكاوى الإلكتروني متصل بموقع الوزارة، واستمرار نظام الأرشفة الإلكترونية لملفات الوزارة بصفتها وزارة الري المسؤولة عن صنع وتنفيذ السّياسات البيئية بالتوجّه نحو توفير موارد جديدة، والاعتماد على موازنة الأداء دون الإخلال بالاستقرار البيئي لخلق حماية اجتماعية ومعرفية للحفاظ على التخيلات المكانية المنتجة لدعم الأمن الوجودي بتوفير التمويل لإنشاء الأحواض وسدود بديلة وطرق خاصّة بها.

2-نماذج وتجارب دولية ناجحة

(1) – verhees.B.Rven, R.veraart, F.smith ;A.Kern, F, 2012. Lnterrogation protective space.shielding ;Nurt Uring and Empowering Dutch solar vworking paper 12-04 Ein dhaven centre for Ennovavatoin studies.

إنّ إبراز دور وأهمية دمج البعد البيئي في السّياسات القطاعية وتحليل أوجه الاختلاف في التنسيق بين القطاعات واقتراح آليات لتعزيز التخطيط والمراقبة البيئية المشتركة وتقديم توصيات قابلة للتطبيق في رسم السّياسات البيئية في الجزائر، ووجود آليات مشتركة بين القطاعات يساهم في تعزيز التنمية المستدامة حول التأملات وجغرافيات الابتكار وتجارب القدرات الاجتماعية في ظل تركيز الدول على ابتكار النظم والظروف التي تشأ فيها استدامة جذرية، ويمكن ربطها بـ A Hernative (ceography) التي ترتكز على التوازن بين السّكان والبيئة وعلى استراتيجيات خلق التخيلات المكانية الإنتاجية ودعم الأمن الوجودي، حيث يتم استكشاف هذه الأبعاد بالإشارة إلى دراسة حالة تجريبية متعمقة لتونس في المملكة المتحدة لبيان ظهور تطوير مجموعة الأدوات والتقنيات[1] الحديثة لشرح هذه العمليات الوقائية كنظرية رئيسة لمنافذ التطور التكنولوجي وأهم النماذج والتجارب كالتالي:

1. إدارة المياه بالأراضي المستصلحة: التجربة الهولندية في استصلاح الأراضي من البحر (Polders) نموذج رائد لإدارة الموارد المائية وتكييف الجغرافيا مع المخاطر المناخية.
2. حصاد مياه الأمطار في راجستان: (الهند) في المناطق شبه الجافة، طورت المجتمعات المحلية أنظمة تقليدية لجمع المياه (Johads) أعيد تفعليها حديثا لمواجهة الشّح المائي، ويعتبر نموذجًا للجغرافيا البديلة.
3. الزراعة الحراجية (Agrofore stry) في الأمازون (البرازيل): دمج الزراعة مع الغابات للحفاظ على النظام البيئي وتحسين الإنتاجية، ما يعكس توجّه الجغرافيا البديلة نحو الاستخدام[2] المتوازن للأراضي بدلًا من تدمير الغابات.
4. مدن الطاقة المتجدّدة (Freiburg): (ألمانيا) مدينة فرايبوغ، حيث اعتمدت على التخطيط العمراني البيئي (Eco.City planning) بالاعتماد على الطاقة الشّمسية والنقل المستدام والمساحات الخضراء، ويعتبر نموذجًا للبدائل الحضرية البيئية.
5. تجربة الواحات المستدامة في قبلي: (تونس) مشروع لإعادة إحياء واحات النخيل عبر الزراعة البيئية وتنويع المحاصيل، كنموذج بمثل بدائل الاستدامة.
6. الجزائر سدود التحويل الصغيرة وحصاد المياه في الهضاب العليا والصّحراء: مشاريع محلية بديلة عن السّدود الكبرى لمواجهة التبخر المائي ومشروع الطاقات المتجدّدة في أدرار والنعامة لاستغلال الطاقة

(1) –Anderws, c,2003. placing the consumation of private compte mentaryme dicine every day, day geographies of oIderpeoples use Health place 9 ;p337-349.

(2) -Vedin.B.2007 ;what future conceptua and social innovations ocial and social innovations ?J.Fuitud.12 ;91-100.

الشّمسية والرياح لتقليل الضّغط على الهواء التقليدي، مع بدائل إحياء الزراعة الواحاتية في غرداية وتوات واعتماد نظم الري بالفقارات، أسلوب بديل يحافظ على الموارد.

ثانيًا: دور التنسيق بين القطاعات في مراقبة السّياسات البيئية

1-آليات وتحديات التنسيق

إنّ التحديات البيئية ذات عناصر طبيعية متشابكة تتقاطع في عدة مجالات كالزراعة، والصِّناعة، والطاقة، والمياه، والصِّحة، ويتيح هذا التنسيق وتبادل البيانات والمعلومات بين أطراف الفاعلين ممّا يعزز دقة التقييم ويحسب تضارب اتخاذ القرارات والجهود، كما يسهم في توحيد المعايير الرقابية، وتفعيل آليات المتابعة والمشتركة لضمان كفاءة استخدام المواد الطبيعية وتقليص المخاطر البيئية، بالإضافة إلى تعزيز التنسيق بين دور المؤسّسات الرقابية المتخصّصة من خلال اشتراكها في صياغة ومراجعة السّياسات البيئية، ما يضمن تحقيق الأهداف البيئية في إطار محور التنمية المستدامة، والتكامل بين السّياسات التنموية والبيئية، أي المستوى الوطني بالتعاون بين وزارات البيئة والطاقة والموارد المائية لضمان مراقبة الانبعاثات وتسيير الموارد. أمّا على المستوى المحلي فمراقبة مشاريع التنمية الحضرية بالتنسيق بين الجماعات المحلية والوكالات والمستوى الدولي يدخل في إطار الشّركات بين الدول والاتفاقيات البيئية (اتفاقية باريس للمناخ) التي تفرض تنسيق قطاعات لمراقبة الالتزامات، ومع ظهور الجغرافيا الاقتصادية والدّراسات الإقليمية حول تفسير المكانية غير المتكافئة لعمليات التمويل لاسيما المتعلقة بالاندماج الاجتماعي المكاني، حيث ظهر منظور التطور المشترك المستدام مكانيًا تحت شعار المنافذ الخضراء الجديدة للتنمية الإقليمية، وفسّرتها النظرية المحيطة بطبيعة أبعادها وتوفير مدن جديدة بمساحات خضراء محلية مع ابتكارات الاستدامة، وتعرف أيضًا بـ(environnemental dete ruminaism)[1]، وهو طرح فلسفي حول أنماط السّلوك الإنشائي وأنّ الطبيعة تدفع الإنسان نحو اختيار أنماط العيش في المناطق الباردة والغنية بالغابات بدل المناطق شبه الجافة، فالجغرافيا البديلة تطرح فكر أنّ الطبيعة هي العامل الأكبر الذي يحدّد الجغرافيا في السعودية من منظور النظرية المحيطة بطبيعة الصّحراء الجافة، أمّا عن فكر الجغرافيا البديلة فمشاريع نيوم والرياض الخضراء أوجدت جغرافيا جديدة للمياه وهذا يستدعي البحث عن البدائل مستقبلاً لمجالات البحث.

2- تبادل المعلومات والبيانات:

(1) -Smith A , Vos ,J.p, Grin , J, 2010. lmovation studies and sustainability Transitions. the allure of the multi – level persrs perpective and its challenges Res policy 39.435-448.

يتبع الحصـــول على بيانات دقيقة من جهات متعدّدة (الطاقة، النقل، الصِّـــحة)، حيث يجعل من عملية المتابعة والمراقبة مبينة على بيانات وأدلة واقعية، والتوجّه نحو المنافذ الاســـتراتيجية (SNM) وهي فرع من نظرية تحولات الاستدامة التي ساعدت في توسيع مفهوم المنافذ الوقائية ورعاية تقنيات تجريبية، مثل صناعة السّـيارات الكهربائية، كما أصـبحت أداة لفهم التغيّر الاجتماعي التقني على مدى فترات أطول كونها جزء لا يتجزأ من المؤسّـســـات والبنية التحتية في ظل تركيز الدول على ابتكار النظم لتجديد الأهداف المشـــتركة للجغرافيا البديلة كمحور مهم لاســـتخدام الخرائط الرقمية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، المحاكاة الافتراضـية وصـور الأقمار الصِّـناعية كأدوات تسـاعد على تحليل الزّمان والمكان، فابتكارات جديدة يمكن محاكاة حوكمة المرور وانتشـار السّـكان والكوارث الطبيعية عبر برامج بديلة منذ دمجها مع الجغرافيا تعطي صور مكانية دقيقة، كمثال استخدام البيانات مع الخرائط الذّكية، وتساعد على تنسيق مشاريع البنية التحتية، حيث لا يحدث تضـارب بين حفر الطّرق وتمديد شبكات الكهرباء وقنوات المياه، وأيضًـا توقع حدوث الكوارث قبل وقوعها باستخدام بيانات الأمطار والتضاريس، وتساعد جهات متخصّصة على التنسيق لوضع مصارف المياه قبل وقوع الأزمات، فهي تدخل في نطاق الابتكار البيئي (TIM) والتحديات المجتمعية ومســـاحات التقارب للممارسات والشبكات المؤسّسية الثقافية [1].

3-رفع كفاءة التنفيذ وتجنب الازدواجية للقرارات

يُســهم رفع كفاءة التنفيذ وتجنّب ازدواجية القرار في إطار الجغرافيا البديلة في تعزيز فعالية السّـياســات المكانية والبيئية من خلال توحيد الجهود بين الفاعلين وتنسـيق الأدوار بما يضـمن الهدر في الموارد وتحقيق تكامل استراتيجي بين مختلف القطاعات، وتوحيد مصـادر البيانات مع اعتماد منصّـات رقمية مشـتركة لتبادل المعلومات، إلّا أنَّ هذا التوجّه يواجه تحديات عديدة، مثل تضـــارب المعالج بين الفاعلين وضـــعف آليات الحوكمة ونقص الكفاءات المتخصّـصـــة في تحليل المعلومات المكانية، وبالرغم من هاته العقبات فإنه يتوقع أن نتوجه نحو تحسين العدالة المكانية وفعاليات السّياسات البيئية والاقتصادية ممّا يجعل الجغرافيا البديلة أداة لدعم التنمية المســـتدامة أو التي تفهم عادةً على أنّها إمكانية التمييز بين البدائل ومنافذ الحماية البيئية ومقارنتها مع التجارب الجديدة البيئية الاجتماعية وحمايتها لأنّها ترتبط بالحوكمة[2] المســتدامة للجغرافيا، أي تخزين الطاقة (التجربة الهولندية)، حيث أنّها تحولت إلى مختبر عالمي للجغرافيا البديلة في إدارة المياه بسبب

(1)-Seyfang.G, Haxeltine ;A, 2012 Growing grassroots innovations exploring the role of community-bassed initattive 3in governing sustainable energy transition .Environ.plan C30 ;381-400.

(2)- Langhurst .N. 2012 , The Totne spound ;agrassroots tecnological niche in davies.A.(Ed) .enter prisisng cammumnities crass –roots sastainanability innovations .Enevalid Bingley, pp.163-188.

تهديدات الفيضانات، ومن أبرز تجاربها: "برنامج دالتا " الذي أطلق سلسلة من المشاريع الاستراتيجية كمشروع (Room for the river) الذي يقوم على مبدأ إتاحة المجال للنّهر لتوسيع فيضاناته ضمن مناطق مهيأة بدلاً من تقييده، ويقوم على التعايش مع الطبيعية بدل مقاومتها، ومن آلياته التخطيط متعدّد المستويات بين الدولة والأقاليم والبلديات مع الدمج بين البنية التحتية الرمادية والبنية الخضراء والزرقاء، إضافةً إلى دمج[1] اجتماعي واقتصادي ضمن عملية اتخاذ وصنع القرار. ورغم التحديات المرتبطة بارتفاع تكاليف المشاريع المائية، وخاصّةً البحيرات الاصطناعية والتغيّرات المناخية إلاّ أنَّها حققت مستويات عالية من الأمن المائي والاستدامة المائية وأصبحت خبرتها نموذجًا يصدّر إلى الدول كالفتنام وبنغلادش.

4- تمكين الشفافية والمساءلة

الشفافية والمساءلة إحدى التوجّهات الأساسية لضمان فاعلية مقاربة الجغرافيا البديلة في إدارة الموارد الطبيعية والسّياسات البيئية، فالشّفافية تتيح تبادل البيانات والمعلومات بشكلٍ مفتوح بين الأطراف الفاعلين والعمليات الحكومية والمجتمعات والباحثين ممّا يقلل تضارب القرارات، ويوجّه آليات التخطيط المشترك، أمّا المساءلة فهي عبارة عن إطار لمراقبة الأداء وتقسيم الأساسيات والبرامج المنفذة بما يضمن تصحيح الانجرافات وتقليل الهدر المائي. إنّ المساءلة والشّافية وتشجيع البدائل الجغرافية يُسهم في إعادة الثقة بين السّكان والدولة، ويضمن المشاركة المجتمعية لوضع آليات مراقبة دورية وتقييم المنجزات برصد تقارير حول الأداء البيئي باشتراك خبراء مستقلين في الرقابة، بما في ذلك المعايير والقيم والرؤى العلمية والشّبكات الثقافية والمحلية التي تؤثر على عمليات الابتكار من خلق مساحة اجتماعية لتجريب دعمها نماذج التفاوت الجغرافي لكيفية تشكيل ديناميكيات المؤسّسة المحلية وعمليات الابتكار، وفي أيّ بيئةٍ تصلح، فهناك جملة من الانتقادات حول (TIMS)[2] أنه تطور تكنولوجي قائم على الرأسمالية، ولهذا يجب تطوير سيناريوهات بديلة تسيّر الموارد المائية بالرصيد البيئي والمجالي مع تنظيم المعلومات الجغرافية (GIS) والبحث في التنظيم الاجتماعي المعرفي وابتكارات الاستدامة برغم تطور البدائل الجغرافية وأثر تطبيقها، خاصّة في الدول النامية التي تواجه تحديات تجعل منها محل تطبيق نسبي نظرًا لغياب إطار قانوني صارم مع محدودية التمويل

(1)-longhurst .n. 2013.the emegenee of anal ternative milieu conceptualising the nature of alter native pla ces . en riron plan A 45 2100- 2119

(2)- برنامج Tools forlntegrated , Monitoring systens أو (TiMs); technology – integvated Management systems وهي برامج رقمية ومنهجيات تستعمل في الجغرافيا البديلة (AHerntnd(ceography بهدف إدارة المعلومات والتحليل المكاني والتخطيط البيئي .

وضعف مشاركة المواطنين في عملية الرقابة ونقص الكفاءات المتخصّصة مع ضعف البيئية التكنولوجية ومعارضة بعض الجهات لكشف البيانات والمعطيات الحقيقية. [1]

ثالثًا: تحليل العلاقة بين التخطيط القطاعي والبعد البيئي

1- الترابط التشاركي البنيوي:

شبكة العلاقات المتداخلة والمعقدة بين الفاعلين (مؤسّسات جماعات محلية قطاعات اقتصادية ومجتمع مدني في صياغة وإدارة الفضاء الجغرافي على أساس التعاون الأفقي بدلًا من الهيمنة القطاعية أو المركزية التقليدية، فالبعد البنيوي يقوم على أساس اعتبار الفضاء الجغرافي ليس مجالاً ماديًا، بل هو بنية مركبة تتفاعل فيها الأبعاد البيئية الاجتماعية والاقتصادية والسّياسية، ووجود قنوات مؤسّسة وآليات تنسيقية تجعل هذه البني تعمل بشكلٍ متكامل وليس متعارضًا، أمّا البعد التشاركي فيشير إلى انفتاح القرار الجغرافي على جميع الأطراف الفاعلة، حيث يكون السّكان المحليين وطوائف المجتمع المدني والقطاع الخاص إلى جانب الدول في سياق تعاوني لرسم السّياسات العامة وتنفيذها ثم تنظيميها، فالتشاركية تهدف لغلق الفجوة بين المخطط المستفيد لضمان استدامة القرارات المكانية والبيانات العمرانية، ما يفتح المجال أمام بناء نماذج بديلة[2] للتخطيط والإدارة، وكأمثلة على ذلك بيئة توتنس بديلة خاض فيها حزب الخضر أربع انتخابات عامة بين (1983-1997) حول التوجّه من بيئة تقليدية إلى بيئة دمج التغيّر الاجتماعي المحلي الذي يركز على الاقتصاد الأخضر والوظائف المتجدّدة والأمن الغذائي، مع نهج الأرضيات التشاركية بـ(Transition starts) كمبادرة محلية تشجيع الجيران (6-8) منازل العمل على تقليص تكاليف المعيشة في مجالات الطاقة السفر- المياه، حيث تمكنت بعض الأسر من توفير 570 جنيه استرليني سنويًا وتقليل 1.3 طن من CO_2 خلال عدة أشهر واقتصاد محلي ودعم متبادل بمشروع Fool in Gammunity يعيد توجيه منتجات زراعية لتقليل[3] الهدر المائي ودعم فئات هشة مع انتشار الوعي السّياسي والبيئي، فأعلن مجلس مدينة تونس حالة الطوارئ المناخية والبيئية عام 2018م لدعم مشروعات إنمائية بيئية محلية فعّالة، فكما تشتهر بمحطة Soundait Radia، تمكّن من إتاحة المشاركة للجميع فضلاً عن نظافة البيئة .

(1)-Siegte,l, 2011 ,To tne ,Britas to the futre , observer, 6 Februavy .httpll w.w.w the guardian .cam/ environ meent /2011, feb /06/ totnes – tran sian –towns.etnical- living (acce ssed 23.09.14).

(2)-Seyfang .C. Smitn A, 2007.Gyass roots innovations for sustainable development lowayds d new reseavch andpolicy agen da En viron.polit.16.5.84-603.

(3)- Seyfaing.c.Haxe , A, 2012 Growinggrass roots innovatians exploring the role of community , based initia tiues in governingsustainable energy transitianss.Eniron plan c30,881,891.

2-التأثيرات المتبادلة:

التخطيط القطاعي المائي لا يمكن أن ينجح إلاّ بدمج الأبعاد البيئية دون إغفال أيّ عنصـــر لتحقيق أهدافها، فتدهور الموارد يؤدّي إلى التدهور في جميع المجالات، خاصّة الأمن المائي. ولتقليص الآثار السّلبية على الموارد المائية ينبغي البحث في أثر التخطيط المائي على البيئة الذي يتمحور حول بناء السّـــدود أو تحويل الأحواض المائية إلى سـدود صـغيرة، في حين التوسّـع في السّـقي قد يسـبّب اسـتنزاف المياه الجوفية وتملّح التربة. والتغيّر المناخي يقلل من الموارد المائية المتجدّدة عبر الجفاف وتذبذب الأمطار وانجراف التربة حيث تفرض إعادة توجيه الاستراتيجيات المائية باستخدام بناء سيناريوهات ماذا لو (what. If scenatios) كما يعتبر أداة قوية في الجغرافيا البديلة لتجريب الخيارات والبدائل قبل تطبيقها على أرض الواقع:

1. تحديد الوضعية الأساسية (Baseline) مثلا توزيع الموارد وشبكات النقل الحالية .
2. افتراض قرار بديل ماذا لو ارتفعت درجة الحرارة فوق درجات إضافية؟ ماذا لو استبدلنا السّدود الكبيرة بأنظمة حصاد صغيرة لا مركزية، ماذا لو أعطيت الأولوية للنقل المستدام بدل الطرق السريعة؟.
3. النتائج المكانية والبيئية الاجتماعية عبر نماذج (Gis-TiMs).
4. مقارنة البدائل أيّهم أقل تكلفةً وتأثيرًا لنخلص إلى تغيّر في أنماط البيانات المائية، ماذا لو اعتمدت الجزائر على الزراعة الذكية قليلة المياه مع اسـتراتيجية جمع البيانات والبحث التشـاركي في تصـوّر بيئة بديلة، من خلال ممارســات متعدّدة للكشــف عن النطاق الكامل للأبعاد البيئية، وتحديد الحجم الكلي للمياه الذي لم يتغيّر منذ 3 ملايير سنة وهو تاريخ الكرة الأرضية، وذلك رغم التغيّرات المناخية وتأثير الطاقة الشمسية[1]، أي البدائل البيئية تطابق وجود التقسيم الجغرافي.

3- مقاربات التكامــل:

إنّ اعتماد مقارنة إدارة متكاملة للموارد المائية (WRM) التي توازن بين الاحتياجات المائية ومتطلبات حماية البيئة مع إدراج مؤشّــرات الاســتدامة البيئية (جودة المياه واســتخدام الأحواض المائية في التخطيط وضــبط نهج مشــاركة المختصّــين والخبراء البيئيين في صــياغة الاســتراتيجيات القطاعية المائية. ولتحقيق التواصــل مع حاجات المجتمع المحلي واحترام الخصــوصــية يجب اســتعمال تجارب الاســتدامة عبر الأبعاد المختلفة للبيئة بإنشاء مشاريع جديدة مستدامة زراعية في المملكة المتحدة بعد أن سافرت مجموعة من السّكان المحلين إلى جنوب فرنســا لحضــور دورة تقييم الزراعة على قطعة أرض مســتأجرة، ما أدّى إلى ضــخ طاقة

(1) -David Bl Anchon, De l'Eau pour tous, Atlas mondial de l'eau, Editions autremert, Paris, France , 2009, p7.

جديدة لتطوير الزراعة المستدامة وتأسيس مشروع صندوق أبحاث الزراعة الجراحية في ضيعة دار تينجتون لتجربة تقنيات الزّراعية المستدامة وخاصّة الزراعة الحراجية (Agro forestory) نظام إنتاجي يجمع بين الأشجار [1] والمحاصيل الزراعية وتربية الحيوانات بشكل تكاملي، يقوم على تحقيق منافع اقتصادية وبيئية واجتماعية وتنويع المحاصيل وتحسين إنتاجية وحماية التربة من التعرية، ويرسم هدف دعم الأمن الغذائي والطاقوي ودمج الأشجار مع تربية الماشية في نفس المساحة مع حمض الكربونات لمواجهة التغيّر الماخي، ومن هنا يتبين لنا أنّ البعد البيئي والمعرفي هما أساس الابتكار في مجال الاستدامة[2] .

4-التحديات نحو مقارنة مستدامة

إنّ للتوجه نحو الأهداف الاقتصادية على حساب البيئية وهيمنة النموذج الاقتصادي أولوية الرّفع والنّمو السّريع على حساب البيئة والمجتمع مع غياب التنسيق بين القطاعات ممّا يجعل القرارات متناقضة بينها، ونقص البيانات والمعرفة البديلة لاعتمادها على مؤشرات تقليدية الناتج والإنتاجية بدل مؤشّرات لاستدامة البصمة البيئية والعدالة الاجتماعية فضلاً عن المشاكل البيئية والعوائق المؤسّسية (البيروقراطية)، وضعف الحوكمة البيئية بسبب عدم القدرة على إدماج الاستدامة في التخطيط مع عنصر التفاوت الاجتماعي والإقليمي في توزيع المياه، فالتنمية القطاعية تعمق الفوارق بدل تقليصها وهذا يتطلب نهج نحو مقاربة الاستدامة في الجغرافيا البديلة من خلال طرح مفهوم التنمية بشكل نوعي لجودة الحياة والعدالة البيئية وسياسة التخطيط التشاركي لإدماج الفاعلين في اتخاذ القرار بدلًا من كونهم متلقين، وضرورة اعتماد مؤشرات بديلة تقوم على العدالة المناخية المكانية ومؤشرات استدامة الموارد الطبيعية والربط بين المتغيّرات المناخية المحلية والعالمية وإشراك القطاع التجاري كعامل يؤثر في الخيارات المحلية، فالجغرافيا البديلة تطرح الاستدامة كسلوك وليس كنهج للتخطيط القطاعي، بل كإطار بنيوي لإعادة رسم وصياغة العلاقة بين المجتمع والموارد، والتحدي هنا يمكن في تحويلها من خطاب نقدي إلى ممارسة عملية عبر آليات تنسيق مؤسّساتي والمساءلة والشفافية ومشاركة مقترح البدائل المستدامة.

(1) -Ceels , f.w.2004 , from sectora L systems of innovation to socio echnical . Systems .In signts about dynamcs and change from socilogy and institut ional, theory .kes .policy39.897-920 .

(2)-Haifacree , K, 2006 , form dropping outt old dingon ? British counter .cultural back .to .the – jandina changmgvuality –Prog .hun Ceogr 30.309-336.

خلاصة الفصل الأول

تبين لنا من خلال هذه الدراسة عدّة نقاط نوجزها يما يلي:

1. ضـــرورة توظيف التقنيات الحديثة في إعداد خطط تنموية لتأهيل الشـــبكات الداخلية لكل بيئة محلية وتحديد المسار نحو إقامة بيئة بديلة تتبع بكفاءة عالية من حيث المستويات الطوبولوجية ونطاق المساحة المؤثرة.
2. نطاق التغيّر المطلوب في تحديد طبيعية الموارد المتاحة بفهم البيئة السّـــكانية المتأثرة في النظام البيئي الطوبولوجي بالكم، ومدى وضـوح تحديد السّـياسـات البيئية لنجاح التنفيذ في المناخ البيئي والاقتصـادي والتغيّرات الاجتماعية والمناخية، أي توافق المخرجات مع الأهداف البيئية.
3. السّياسات البيئية متغيّر تابع يعتمد على التفاعل بين الفاعلين كالقطاع البيئي من حيث حجمه ومجالاته الاقتصادية التنموية باعتبارها علاقات مكانية تستخدم الخدمات العامة ووسائل لإشباع حاجات الإنسان كالتعليم والصِّحة والخدمات شبه العامة مثل المياه والكهرباء وشبكات النقل الحديثة.
4. إدخال تقنياتGIS وRS لمعالجة المعلومات الجغرافية والبيانات لقياس التوزيع المكاني بتطبيق الأساليب الكمية والتقنيات الجغرافية الحديثة لضمان الترابط بين الشّبكات والطرقات.
5. إنجاز الخرائط الرقمية التي تتمتع بدقة عالية للتحليل المكاني ونطاق المسـاحة المؤثرة في الوسـط البيئي باسـتخدام نموذج (modeling) بما يعزّز مسـتوى الأداء البيئي لاسـتخدام الأسـاليب العلمية والتقنية في معالجة مجالات القوة والضّعف داخل البيئية الجغرافية المكانية.
6. تقدير مدى تصـــميم قاعدة بيانات جغرافية متكاملة تســتهدف المتغيّرات السّــكانية من حيث التأكيد من التركيب البيئي النّوعي وتوزيع السّــكان وتعدادهم لإنجاز قاعدة ســكانية، وهي المقياس الأهم في عملية التخطيط الإقليمي ومخرجات الدراسات السّكانية في تقويم البيئة والبني التحتية (تقنية الجيو ماتكس).
7. تحديد معايير منتظمة لمخرجات البيئية البديلة وتطبيقها لتحديد مســـتويات قياس التنمية المســـتدامة والفعالية للابتكار المسـتدام من ناحية التركيز المحلّي جغرافيًا للمؤسّـسـات والبيئة والموارد، يخلف حماية اجتماعية ومعرفية لتجارب الاســـتدامة البيئية ثم يحدث الأمن البيئي الوجودي إلى تطور توافر البيئة البديلة بموارد مالية في مجال المؤسّسة والصِّناعات، والاستمرارية في تحقيق مطالب السّكان.
8. آلية اسـتخراج التراخيص تمثل أهم الأدوات المتاحة للسّـلطات المحلية، خاصّـة في مراحل التنفيذ وتجهيز الأحواض المائية على مسـتوى الأحياء والمباني وتمرير القنوات للارتدادات من الشـوارع المحيطة وحجم

الكتلة المبنية وطريقة توصيل المياه للمنازل لتسيير التفاعل الاجتماعي بين السّكان لاستغلال الموارد المائية.

9. المخرجات البيئية للجغرافيا البديلة تشير إلى السّلع والخدمات الناتجة عن اشتراطات التنمية المستدامة وتتطرق إلى التشريعيات والنظم البيئية النّاجمة عن سياسات البيئة البديلة والعائد في تحسين استغلال المياه والخدمات العامة على الإنسان والمجتمع البيئي ككل.
10. المقاربة المستدامة في الجغرافيا البديلة تحتاج إلى تنسيق مؤسّساتي ودعم مالي مع اشتراك مجتمعي ونظم معرفية قوية ومحاور الحكومة والشّفافية والعمران والموارد من أجل إنشاء طرق تنسيقية مشتركة لنهج التكامل القطاعي عبر مجالس ولجان القطاعات واستراتيجيات تكيف المعرفة لتفعيل المساءلة وتعزيز البني التحتية الخضراء.

الفصل الثاني:

بنية وتوزيع الخريطة الجغرافية للسّدود في الجزائر

تمهيد:

إنّ احتياجاتنا للماء في زيادة مستمرة، وفي كل عام يزداد عدد سكان العالم، كما أنَّ المصانع تنتج أكثر وتزداد حاجاتها للماء، فنحن نعيش في عالم من الماء، ولكن معظم هذا الماء حوالي 97% منه يوجد في المحيطات، وهو شديد الملوحة إذا ما استعمل للزراعة والصِّناعة والشرب، ونسبة 3% من مياه العالم عذبة، وكميات الماء الموجودة على الأرض في المثالج على سطح الجبال وهي نفس الكمية الموجودة في السّابق، فكلّ قطرة ماء نقوم باستعمالها سوف تجد طريقها نحو المحيطات وتتبخر بفعل حرارة الشمس ثم تتكاثف في الهواء لتسقط على شكل أمطار، فالماء أساس الحياة، مصداقًا لقوله تعالى في محكم التنزيل ﴿ أَوَلَم يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلأَرضَ كَانَتَا رَتقا فَفَتَقنَٰهُمَاۖ وَجَعَلنَا مِنَ ٱلمَآءِ كُلَّ شَيءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤمِنُونَ.﴾[1]. وعلى الرغم من وجود كميات من الماء العذب في العالم إلاّ أنّ هناك بعض المناطق تعاني نقصًا في الماء، فالماء لا يسقط بالتساوي على مختلف أنحاء العالم.

المبحث الأول: اقتصاد واستغلال العناصر البيئية وموقع السّدود

السّدود منشآتٌ هندسية تخزن فيها المياه لاستغلالها في مختلف القطاعات التي تقوم عليها التنمية الشاملة للنّهوض بمستوى الموارد المائية، وتوفيرها لضمان استمرار الحياة على وجه الأرض، وذلك بإقامة المشاريع الإنمائية لبناء السّدود والاستفادة من تجميع مياه الأمطار، وهذه الظاهرة موجودة منذ القدم قبل 3 آلاف سنة قبل الميلاد على نهر النيل ودجلة والفرات، وكل حضارة قامت على وجود الكلأ والماء والأرض الخصبة.

المطلب الأول: المحدّدات البيئية على حوكمة المياه نتيجة سحب المياه الجوفية

أولاً: مكونات نظم حصاد المياه الجوفية والآبار

شهد القرن العشرين تشييد 45000 سدًا[2]؛ 40000 سد في العالم يتجاوز ارتفاع كل واحدٍ منها 15 مترًا وذلك من منطلق أنّ المياه المخزنة تؤمن الإمداد بالماء، وممّا زاد في أهمية السّدود الضّغط في اختلال التوازن بين الموارد المائية المتوفرة والطلب المتزايد على المياه في ظل النمو الديمغرافي السريع يقدر أن يصل

(1)–سورة الأنبياء، الآية 30.

(2)–-Julieu Marel, Les sources en Eau sur tere, Origine utilisation, et perspectves dans le contexte du changement climatique un bour d(horizon de la littérature, Laboratoire D'économie De La Production Et De L'intégration International , UMR 5252CNRS-UPMF, Frane, Mars 2007, p4

إلى 9 مليار نسمة آفاق 2050م، إضافةً إلى استخدامات زراعية ومنزلية، أي إجمالي 40000كم^3، أي 6500م^3/ساكن/سنة.

1-اقتصاد الماء:

أ-المياه الجوفية: هي المياه التي توجد تحت سطح الأرض، وتمثل مصدرًا لمياه الآبار والعديد من الينابيع. وتوفر المياه الجوفية المياه العذبة في العديد من مناطق العالم، وتتجمع من الأمطار التي ترشح عبر التربة، وتتسرب إلى باطن الأرض من البحيرات والبرك، وتستقر بين ذرات الرمال وقطع الحصباء، ويمكن أن تلوث بالأسمدة الكيميائية والنفايات المشعّة المدفونة.

ب-البئر الارتوازية: تطلق الآبار المياه بالغة العمق، تقوم بنزح الماء من طبقة الصخر المنفذ والممتلئ بالمياه الجوفية، حيث تساعد في اتساع الرقعة الجغرافية وإنتاج القمح، وبهذا استخدمتها شركات التعدين لإزالة الأملاح والكبريت من أعماق الأرض، حيث تضع بخارًا أو ماءً ساخنًا لإزالة هاته الموارد. ويمكن أن تشيد آبار الحفر بآلات يدوية وآلية يصل عمقها إلى 15م، وتتكون من سلسلة من الأنابيب ذات طرف مدبب في الأرض بعمق 15م تسمى ناقيب تصل إلى 30م/300م، وأن تبعد البئر عن 30م من البالوعة، وأن لا تقع تجاه مجرى مياه الصّرف الصّحي، كما يستعمل العلماء والمهندسون معدات حديثة تقيس مواقع الكميات الكبيرة من النفط والماء دون تدمير الموارد الطبيعية كمرسمات الزلازل ليحدّدوا الرواسب تحت السّطحية.

ج-الينبوع والمياه الطبيعية: الينابيع توجد في الجبال والتلال والأودية وتتوقف درجة الحرارة للينبوع على درجة التربة التي يتدفق منها الماء وتحتوي على منتجعات صحية (حمام دباغ 59كلم^2 بقالمة، تبدأ الدورة من تبخر المياه (Eraparation) لأسطح البحار والمحيطات بفعل أشعة الشمس ثم تكثفها (condensation) على هيئة سحب ثم سقوطها. وللرياح دورٌ فعّال في عملية تلقيح السّحب بتكوين شحنات كهربائية موجبة وأخرى سالبة، ممّا ينتج برقًا ورعدًا وسقوط أمطار، وتقدر الرقعة الجزائرية بحوالي 2.4 مليون كلم^2[1]، إلاَّ أنّ 85% منها مناطق صحراوية.

د-أنواع الخزانات الجوفية: الخزانات الجوفية للحرارة والمحصورة unconfine d'Aquijer و confined Aquijer الأولى تتصل بسطح الأرض، حيث تتأثر بمياه الري والأمطار، أمّا الثانية فهي عبارة عن خزان

(1)-المجلس الوطني الاقتصادي (NES)، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م، ص17.

ارتوازي Artesion Aquifer تندفع منه المياه دون الحاجة لاستخدام مضخّات. كما نجد الخزان الجوفي المعزول Perched water وهو نتيجة التراكيب الجيولوجية محدود وغير متصل بأيّ خزانات أخرى ومصدرها عميق، إمّا سطحي أو نتاج التسرّب البطيء من خزانات أخرى تحته.

2-الدراسات المستخدمة في جيولوجيا تكوين المياه الجوفية

أ-عمليات الرصد داخل الآبار والتجمعات المائية: تكوين فكرة عن الظروف الجيولوجية والهيدرولوجية للمنطقة، وتعتمد على تجميع البيانات والمعلومات والدّراسات السّابقة للمنطقة وما جاورها من الناحية الطبوغرافية والجيوفيزيائية والجيو مورفولوجية والتغيّرات المناخية ووجود المياه السّطحية وتحديد المعاملات الهيدروليكية، وكذا نظم المعلومات الجغرافية التي تتم بالاتصال بالأقمار الصِّناعية والتعامل مع دراسات جيولوجية سطحية لاستنتاج امتداد الطبقة الحاملة للمياه ويساعد في تكوين صور عن الخواص الميثولوجية وتحديد نوعية المياه، كل هذه الطرق تعتمد على طريقة اختلاف المقاومة الكهربائية للصّخور وحجم وشكل مسام الصّخور في تحديد مواقع الينابيع المعدنية وعمق المياه الجوفية، وتحديد المياه العذبة داخل المناطق المشبّعة بالمياه المالحة مع استعمال الرصد الينوتروني درجة مئوية مع كل 30 متر 100 قدم ورصد قطر البئر بجهاز كالبير يركب مع الميكرولوج المستخدم للرصد الكهربائي.

ب-.مستويات سطح الماء الجوفي: تتحرك مياه خزان السّطح من المناطق الأعلى إلى الأسفل ارتفاعًا وفي الخزانات الجبسية وشبه الجبسية لكون المياه محصورة ومعزولة عن الهواء الجوي، تحت الضّغط البيزومتري، أي أنّ كمية المياه تمر في مقطع عرضي معيّن للخزّان كلّما اتجهنا إلى الابتعاد عن البئر نحو الخارج حتى تصل قيمة الهبوط إلى منطقة التأثير حول البئر وداخله، وسيكون على شكل قمع أقصى مسافة الهبوط حتى تُركب مضخة البحر بمسافة كافية، ويقل مقدار الهبوط على شكل دائري، ويهمنا معرفة الحدود حتّى لا يتم حفر بئر آخر داخل هاته الحدود فيؤثر على عملية استخدام الضّخ نهائيًا (60% مياه سطحية 15% مياه جوفية) [1].

ج-.المناخ والميزانية المائية: لتقويم أهمية المناخ في المنطقة السّائدة لفترة زمنية كعام أو فصل تتيح لنا القدرة على أن تظهر لنا بوضوح درجات الحرارة ضغط الهواء وسرعة الرياح[2] والرطوبة والأمطار وتبخر

(1)-فرحاتي عمر، حصاد المياه والري التكميلي في الجزائر، حلقة العمل حول حصاد مياه الأمطار في الوطن العربي، دمشق، 17-19 نوفمبر 1997، ص396.

(2)-صباح عبد الكريم عمر وناجي طه، مصدات الرياح، مديرية الإرشاد الزراعي العامة، نشرة رقم 178، ص2

المياه من سطح الأرض أو أي تبخر فيولوجي للنبات وقياس الميزانية المائية بكميات التساقط التي تتم على أرضٍ جافة، فيكون التساقط مساويًا للترشح إلى باطن التربة بقيمة مقدار التبخر، حيث يتغلغل فيها لتغذية المياه الجوفية التي تصرف إلى البحار، إذْ أنّ الموازنة المائية عبارة عن صيغة معادلة رياضية لحساب تغذية المياه الجوفية، حيث أنّ كل الماء المترشح إلى باطن التربة هو مقدار لتغذية الماء الجوفي.

ثانيًا: بيئة طبيعية كمجرى مائي لفارق الموارد المائية واستهلاكها

1-العناصر البيئية في مجال التوزيع الجغرافي للأحواض البيئية

أ-الخصائص الطبيعية والكيميائية للماء:

يتم تحديد النّوعية الكيميائية للمياه على أساس تركيز المكونات السّائدة بها، وهي المغنزيوم والكالسيوم والكبريتات، أمّا مكونات الماء الكيميائية حسب تركيزها في الماء 100001 فرد في المليون و0,01 إلى 10 جزء في المليون ومكونات نادرة أقل من 0,001 جزء في المليون من الملوحة، يتبخر جزء من المياه بـ180% و110%، ويمكن تحديد درجة الملوحة ودرجة توصيل الكهرباء للماء ec، وتساقط ماء المطر في صورة نقية كالماء المقطر، ويتملح الماء بمجرد ملامسته الأرض، وهذا سبب ملوحة البحار.

ويتنوع التركيب الكيميائي للمياه الجوفية على طول الامتداد الجغرافي للخزان في نطاق حدود جيوكيميائية تكون فيها المياه أقل ملوحةً ذات تركيب بيكربوناتي ناحية المنبع، ومجال التطبيق تحدّده التحليلات الكيمياوية ومدى صلاحيتها للاستخدامات الزّراعية والصّناعية والمنزلية.

ب-التربة والعوامل المكانية لكل نظم العناصر البيئية

العوامل البيئية في المنطقة البيئية توضّح لنا مكونات التربة والمساحة بالكم^2، ومحدّدات عمقها مع نسبة الجبس، فالأرض لا تشتمل على التربة فقط بل على جميع الخصائص ذات العلاقة بجيولوجية المنطقة والخصائص المناخية والقطاع النباتي مع جميع نشاطات الإنسان ذات العلاقة، باستخدام الأراضي وطبيعة العلاقات الاقتصادية والاجتماعية، فإنّ الأرض تضمّ تربة واحدة أو مجموعة أتربة داخل المنطقة وخارجها[1]، حسب ظروفها بتحديد أفضل الطّرائق والوسائل ومعلومات صيانة التربة بدون إحداث مخاطر تهدّد الأرض كمورد طبيعي .

(1)-حليل إبراهيم، محاضرات في جغرافية التربة، طلبة الدكتوراه في كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2009، ص63.

وتتكون عناصر التربة من ثلاث جزئيات Solid وغاز Gaz وسائل Liquide، ويمكن تصور نظام القابلية في إطار اتباع أساليب إدارية محدّدة وهنا يمكن تقسيمها إلى [1]:

- المعوقات الدائمة Permanent limitation، ويمكن تحديد العلاقات الوزنية للتربة:

1. نسبة الرطوبة Water Content , wc، وزن التربة والطاقة ودرجة الانحدار.
2. الوزن النوعي Specific gravity, Sc: درجة التشبع × نسبة الفراغات /نسبة الرطوبة، وتعرّض الأرض لمخاطر الفيضان.
3. درجة انحدار الأرض ومجال الوحدة الوزنية الجافة للتربة Unit Weighn GD من أساسيات الحسابات الهندسية للتربة.

- معوقات مؤقتة Temporary Limitation: تفاعل التربة لدرجة ملوحة –التربة الناعمة Fine–grained Soils وتشمل الطين والطمي، ولا يمكن استخدامها للزراعة ، إذ تزداد مخاطر التعرية وحجم المشكلة النّاجمة عن حوكمة الكثبان الرملية وأثرها في الأنشطة البشرية، وهناك طرق وأساليب تثبت زيف الكثبان[2] الرملية بغرس الأشجار ومصدّات الرياح وجداول الرّي للتقليل من عملية التبخر والرطوبة المطلقة في الهواء.

2–العلاقة النسبية بين الموارد المائية ومدى استجابة الأنشطة البيئية

إنّ نسبة التنمية الاقتصادية والاجتماعية منعدمة بدون مياه، فالقرارات التي يتخذها صانعو القرار في قطاع المياه لا تقتصر على الأبعاد الاقتصادية بل رسم شروط راحة الإنسان كبعد اجتماعي ذو طابع اقتصادي، فالطلب على الماء في العقود الماضية قليلٌ نظرًا لمصادره، أمّا اليوم ومع تزايد النّمو السّكاني وزيادة استهلاك الماء وتنامي التطورات التكنولوجية للتنافس على استهلاك المياه وتلوث البيئة، فالمياه تتعلق بآثار الإنسان في المحافظة عليها وحماية البيئة، وعليه فإنّ مجموع المصادر المائية المعروفة يبلغ في معدله السنوي البالغ حوالي 17.9 مليار م^3 موزعة جغرافيًا على: الشمال 11.9مليار م^3، والجنوب 0.8 مليار م^3،

(1)-Klingebiel A.A 1961 Soil Survey interprétation. Capabilité Grouping Soil-SCI, Amer, Proc vol, 22, p160-163

(2)–أحمد عبد السلام علي حسين، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية في سلطنة عمان، بحث منشور، مصر: المجلة البيئية للتغيير البيئي، 2009، ص63.

يضاف إلى ذلك 17 حوض مائي تابعة[1] للبحر المتوسط. وعلى ضوء الدّراسات الحديثة التي أجريت على منطقة الأحواض الواقعة بين الجزائر والمغرب فإنّ الأحواض النّهرية والأودية تعتمد على معدل التساقط المطري، حيث أنّ طول وادي المويلح 124كم بمساحة 2650كم^2، يتم تسجيل 300مم سنويًا كمعدل للتساقط بدرجة حرارة 16.7%[2] استفادت منه الجزائر بواسطة حمام بوغزارة، وداي الكبير التابع لإدارة الوكالة الوطنية للحوض الهيدروغرافي (ANRAH) قسنطينة مساحته 2829كم^2، طوله 59كم ووادي بوغوص يشكل سد مكسا (Mexa) نقطة التقاء الوديان، وتُستخدم فيه المياه للشرب ولري سهول ولاية الطارف، ويمكن القول أنّ كمية المياه تمثل الفرق بين كمية الماء التي تغذي الطبقات المائية وكمية تصريف المياه الطبيعية.

3-مصادر المياه الجوفية والسّطحية في تشكيل النشاط المائي:

أثر العامل المناخي في تحديد خصائص التدفقات النهرية وكمية التصريف بين زمان ومكان التساقط، فالأمطار الغزيرة تؤدّي إلى زيادة كمية التصريف لأنّ التسرب يكون قليلاً إذا كان تساقطًا ثلجيًا على المستوى الكلي. إذًا هناك علاقة طردية بين تركيز كمية التصريف خاصّةً إذا ترافق ذلك مع زيادة التبخر، وهناك أحواض مائية جوفية كحوض ماقورن بحوض التافنة الذي يصل عمقه إلى 120م بالإضافة إلى حوض Nwasa الذي يعدُ من أكبر أنظمة المياه الجوفية في العالم مساحته1.000.000كم^2، يمتد على ثلاث بلدان: الجزائر، تونس وليبيا، بمساحة قدرها 700.000كم^2، وتتراوح كمية التساقط ما بين (20-100)ملم سنويًا، فطريقة الحفاظ على المياه الجوفية تتأثر بالعوامل الجيومورفولوجية، كامتداد المساحة وشكل خصائص الشبكة خلال سرعة الجريان وانخفاض التسرّب، ونظرًا لندرة المياه خصوصًا في منطقة الصّحراء راجعٌ إلى مساحة الحوض الذي يمتد إلى مناطق حدودية لتونس ورقاد والوادي والدّبداب، وإن أمناس التابعين لإليزي مع زيادة الكفاءة وطاقة الحوض في فصل الجفاف من خلال النتح، ممّا يزيد كمية المياه المتسرّبة وقت التساقط على حساب التصريف وإعداد التقارير[3] وإجراءات أولوية حول المنطقة.

(1)-محمد بلغالي، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر: تشخيص الواقع وأفاق التطوير، مداخلة مقدمة للندوة الدولية الرابعة حول الموارد المائية في حوض البحر الأبيض المتوسط، مخبر البحث في علوم المياه المدرسة الوطنية متعددة التقنيات الجزائر، 24-26 مارس2004، ص75.

(2)-Abderrahmane Ghenim, Abdelali Seaddin, "Production et exportation des sedinents en suspension, ors des evenents de crue; cas du bassin versant de l'oued mouilah", Larhyss Jounal , N+06, decembre 2007, pp 36-37.

(3)-Progressin the water Sector: a sected set indicators. http;//www……org. date de consultation (11/08/2021).

4-قيم السّياسات البيئية والاعتبارات المائية وجوانبها:

لابدّ من سياق الظروف البيئية والاتفاق على استراتيجية تكاملية ومتكافئة لتطوير أوضاع المياه وترشيد استخدامها كمًا ونوعًا، وتشمل الاستراتيجية القيام ببحوث هيدروليكية وجيومورفولوجية وفلاحية وبيئية مشتركة على مستويات البيئة البحثية، وتتطلب الاستراتيجية تطوير أنماط واستخدامات الموارد[1] المائية وتكامل مياه الري الزراعية المروية خاصةً الأراضي الجافة ممّا يسمح بنشأة الكثير من المشاريع، لذا ارتبط التوسّع الزراعي بواقع الأنهار وإقامة مشاريع توليد الطاقة الكهربائية والحدود السّياسية بين الدّول، والتكامل العلمي بدراسة متغيّرات الموازنة المائية (تساقط، تبخر، جريان الطاقة والتسرب)، مبني على الدّراسات والعوامل الجيولوجية التي تؤثر في التغيّرات البيئية والتغذية المائية، وتعبّر عن إقامة السّدود للحفاظ على عناصر النظام الجوفي في المناطق التي يمكن زراعتها بالاستفادة من التغذية الصِّناعية بإنشاء خزانات مياه الأمطار الذي يتيح تجميع المياه السّطحية المنقولة من روافد المصب التي تعتمد سرعتها على عمق المياه وخشونة القاع لدرجة الانحدار وزيادة الحمولة والسرعة التحتية Erosion velocity لجرف المواد الرملية، وتزداد مع تزايد حجم رواسب الطاقة رغم تناقص الانحدار والرطوبة المطلقة في الهواء نحو السّطح مع زيادة التصريف المائي للأنهار

5-توزيع استعمالات المياه المنزلية والصِّناعية:

تتمثل في كافة المياه المستعملة في المنازل والحدائق المنزلية والأنشطة البيئية، إضافةً إلى المياه المستعملة في الصِّناعات ومعالجة أنواع الصِّناعات في أحد المجالات المجتمعية دون الوقوع في الأزمات. وقد قدرت كمية المياه المستعملة في التجمّعات السّكانية بمحاذاة الأحواض النهرية[2] 11,1 مليار م^3، وأحواض الهضاب العليا 0,7 مليار م^{3}بنسبة 5,7% و0,6 مليار م^3 بنسبة 48% لأحواض صحراوية، وجبال الأطلس بلغت مساحتها 130 ألف كلم^2، تتسع لنحو 11,1مليار م^3، بلغ معدّل التساقط فيها بين 300 و500ملم، و300 إلى 400 معدل تساقط أحواض الهضاب العليا، وتذبذب بين 300/100ملم في الأحواض

(1)-غادة الحفناوي، التنمية الزراعية والمياه مع إشارة خاصة لمصر، مسح مرجعي، كراسات التنمية، العدد10، جامعة القاهرة، مصر: مركز الدراسات والبحوث للدول النامية،(2002)،ص 47.

(2)-محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى للنشر والتوزيع، 2013م، ص35.

الصّحراوية[1]، وذلك نظرًا لارتفاع مستويات المعيشة والكثافة السّكانية العالية. ويقدر المخزون المائي إجمالاً بـــ19مليار م^3، حيث يحصل الفرد على حصة 600م^3/السنة. ولم تحظَ مناطق صحراوية بالدراسات الهيدرولوجية نظرًا لبعدها عن مناطق التجمع السّكاني وقلة مياه الأمطار والمياه السّطحية التي يمكن تجميعها خلف السّدود والأحواض، فمعظم مياه الجريان السّطحي والفيضانات تذهب هدرًا لعدم وجود سدود كافية لحجزها مع ارتفاع كلفة استخراج ونقل المياه إلى مواقع الاستهلاك وعدم توفر مصادر مائية بديلة في مناطق الاستخراج وكلفة الصيانة والنقل يفسح المجال للحصول على المعلومات بشكلٍ واضحٍ لإيجاد حلولٍ مناسبة.

ثالثًا: صياغة سياسات حماية مصادر المياه الجوفية والسّطحية وفقًا للاحتياجات المائية

تعتبر صياغة السّياسات البيئية التنموية للحفاظ على مخزون المياه والتعامل مع المشكلات البيئية العامة، أي توفير أكبر عدد ممكن من البدائل لمواجهة مشكلة المياه في المجال السّياسي والبيئي ذوا البعد الاقتصادي، وتقتضي نظامًا علميًا لحسن صياغة البدائل ومحتوياتها لاستخدام المياه من وجهة نظر التكنولوجيا وفي نطاق متاح من الموارد المائية في الجزائر.

1-أساليب النمذجة المعلوماتية الحديثة في الدراسات الجغرافية وتصنيف قضايا المياه

تطرح النمذجة المكانية آلية الجمع بين عمليات النماذج المكانية المختلفة على برمجيات الحاسوب باستخدام قاعدة البيانات في نظم المعلومات الجغرافية والمناخ البيئي التي تساعد على وضع تماثلات بديلة للمعطيات الجغرافية بواسطة الخارطة بعد الاستقراء والاستنتاج المنطقي[2] في إطار خرائطي، لتجسيد التنوع المسحي للتربة وفق حيز مكاني محدود، ونظام بيئي مائي لعرض معرفة التغيّرات وطبيعة المناخ والنظام النهري والانقلاب التضاريسي والكائنات الحية، وبناء نماذج رقمية لها[3] من خلال دراسة مناطق متجانسة من حيث صلابة تكويناتها الجيولوجية لحماية خطوط المياه في المناطق النّائية ومصادر المياه الجوفية والسّطحية ومنع الاستخراج الجائر من الحقول المائية الجوفية، وهذا يدخل ضمن إنشاء بعض السّدود لتغذية المياه الجوفية (وهران 52 سدًا بقدرة استيعاب 685 مليون متر مكعب، قسنطينة 12 بـــ1530 مليون متر مكعب)، لكن هذا العدد لا يكفي، ويجب إقامة المزيد من هذه السّدود في مناطق تعرّضت للاستنزاف وإعداد

(1)-أحمدني نصر رحال، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، دراسة حالة تجارب بعض الدول العربية-التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، عين مليلة: دار الهدى للطباعة والنشر، 2008، ص ص 406-407.

(2)-ثائر فهمي العزاوي، مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها، عمان: دار الحامد، 2008م، ص10

(3)-Alfred.E, harteimink, digital Soil napping with limited, Datd. University of sydney, 2008, p3

الكوادر الفنية العاملة في قطاع المياه، لتحليل العينات المائية من مصادرها ومواقع استعمالها، كوزارة الصِّحة ووزارة المياه والجمعيات العلمية، لتقييم النتائج من الفاقد وحمايتها وتطوير الهياكل[1] والشّبكات وصيانة المنشآت المائية بالكمية والنوعية المحدّدة.

2-محدّدات كفاءة تحسين أنظمة استعمال المياه للمحافظة على بقائها

يراعى قدر الإمكان دراسة كل نظام ذاتي وفقًا لمعايير موضوعية لمراجعة المعايير التي تحقق نظامًا أفضل وأنسب للحفاظ على جريان المياه في الطبيعة والرجوع إلى خبراء في مجال المياه الجوفية، بالإضافة إلى الحسابات العلمية كتكلفة دراسة إعادة استعمال المياه الخاصّة في الصِّناعات التي تستهلك كميات كبيرة، ونوعية المعالجة التي يقدّمها تتلاءم مع استهلاك المياه مع المياه المفقودة في الشّبكة والأقنية، وعليه اختيار وضع سياسات بديلة للحصول على المعلومة بشكلٍ واضحٍ لإيجاد حلولٍ مناسبة[2] لمشكلات المياه، ومدى التعديلات المطلوبة لتسيير الموارد المائية بالتنسيق بين الفاعلين ودرجة تقبل البديل بين المسيّرين والمساهمين والمواطنين وجميع المتأثرين بهذا القطاع من منظور الكفاءة والرقابة في ترشيد استغلال المياه وأقل كلفة من ناحية الجودة في ظل ندرة الموارد المائية من خلال تقديم الخدمات المائية على المستويات المجتمعية[3] بالتوافق مع واجباتهم القانونية مع الالتزام برسم خرائط جيولوجية للمنطقة ومعالجة المياه الخارجة عن محطات الصّرف الصّحي بإجراء المقارنة التقنية بين برمجيات الكفاءة والمؤشرات الإحصائية في الأبحاث الجغرافية البيئية.

3-انتقاء تقنيات استكشاف المياه الجوفية ذات الطرق الجيوفيزيائية

استُخدمت تقنيات للاستكشاف الجيوفيزيائي للمياه الجوفية في تتبع مسار حوكمة المياه الجوفية في أعماق الأرض والمناجم ومفاعلات التغذية الصِّناعية للمياه الجوفية والملوثات النووية، وأيضًا دراسة السّدود الكبرى والأحواض المائية وشبكات التصريف النهري ودرجة الحرارة ونسبة التبخّر، حيث الكمية والنّوعية، ومن أبرز التقنيات؛ تقنية استخدام الصّور الجوية وخيالات الاستشعار عن بعد كمرحلة أولية في استكشاف

(1)-رشيد فراج، الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية، أطروحة درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة الجزائر3، 2010/2009، ص214.

(2)-Marcel Boyer, La gestion délegée de l'eau, gouvernance et rolle de … intervenants, Canadan Cirano, 2001, p07.

(3)-باتريك مورياتو، حازم فهمي وآخرون، منهجية امباروز لحوكمة المياه (الأردن)، مقدمة ومفاهيم أساسية، الشبكة الإسلامية لتنمية وإدارة مصادر المياه، 2007م، ص08.

المياه الجوفية برســـم الخرائط الطبيعية ذات المقاييس المختلفة في تحليل التراكيب الجيولوجية[1]، من طيات وصدوع وشقوق وآثار الانكسارات الفيلولوجية للتنقيب عن مصادر المياه الجوفية في مسام الصّخور الرسوبية والسمات الخطية ino-arfeatue في الصّخور الرسوبية والأقمار الصِّناعية للتعرّف على التراكيب الجيولوجية في باطن الأرض وتحديد أعماق الصّخور أسفل المكامن المائية وأعماق المياه الجوفية. وكذلك تستخدم تقنية Direct current Resitivity و Cravity and Magnetic Metod من الطرق المغناطيســـية والجاذبية وجهاز المقاومة الأرضــية، حيث يتم من خلالها معرفة طبقات الطين والحصــى[2] ومناطق المياه العذبة وكذا تحديد نطاقات المياه الجوفية والخصـائص الكيميائية الموجودة في الطبقة والشّكل ومسح نوعية التربة وخاصّـةً في المناطق الصّحراوية والمناطق المحاذية للأنهار والوديان.

4-العائد الاقتصادي لاختيار نظم جمع المياه الجوفية.

تؤثر العوامل البيئية والطبيعية على نظم المياه، فتؤثر على القطاعين الزراعي والصِّـناعي إذا ما كانت المنطقة البيئية تحتاج لحماية الموارد الطبيعية ومحاولة اســـتخدامها بدرجة عالية من الكفاءة الاقتصـــادية والعلمية وتحقيق الأمن المائي لكافة المســـتهلكين، وتخصـــيص الموارد المائية ما بين البدائل وقدرة تقدير الجوانب الاجتماعية لممارسـة الأنشـطة الاقتصـادية لعملية تخصـيص المياه ما بين الاسـتخدامات المتعدّدة، كتقييم المنافع والتكاليف المرتبطة بالبدائل المختلفة التي تقدر الخصـــوصـــية بشـــكل أقل من تقدير الآثار الاقتصـــادية لكل بديل، لممارســة كافة المنافع والتكاليف كقيم تقنية لمراعاة القيمة الحقيقة للمورد، كما يجب اسـتبعاد كل المدفوعات التحويلية، كالضّـرائب والإعانات[3] والتكاليف الخارجية المرتبطة بالعوائد الاقتصـادية بما يسـمح بتخصـيص الموارد حتى يمكن مواجهة التغيّرات المختلفة في العرض والطلب عن طريق صـيانة أنظمة المياه الموجودة برفع كفاءة الأحواض وقنوات أخرى بالتطهير الدوري لها والتوســيع عند اســتغلال[4] مصـــادر المياه السّـــطحية والمياه الجوفية لجذب المزيد من المصـــادر غير التقليدية لمعالجة مياه الصّـــرف الصّحي وتحلية مياه البحر واستيراد المياه، حيث أنّه يراعي برامج التوعية بترشيد الاستهلاك.

(1)-صباح عبود العاني، تصنيف أراضي البصرة، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الموصل، كلية الزراعة، 1988م، ص73.

(2)-أحمد حسين حمادي المحمدي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة فضاء الفلوجة، رسالة ماستر، كلية التربية (ابن رشد)، طبعة بغداد، 2004، ص120.

(3)-محمد عبد الكريم علي عبد ربه ومحمد عزت محمد إبراهيم عزلان، مرجع سابق، ص211.

(4)-Paolo Burlanda, Dame la Anghileri,water Resources Management, University of Lowa, 2018, p18

المطلب الثاني: استعمال جغرافية السّدود لدراسة جوانب حجم التغذية المائية

أولاً: خصائص المياه في الدورة العامة للغلاف المائي

تنتج الأنهار أشكالاً حتية وأخرى إرسابية على طول المجرى، والتي تختلف من نهرٍ إلى آخر، أي أنّ كمية المواد المبحوثة تساوي كمية المواد المترسبة، والمياه الخارجة هي العامل الرئيسي في نشأة الأقنية والأودية التي تنشأ بجعل الأنهار في تعميق المجرى على نمط الوادي، فقد يهجر النهر مجراه القديم نتيجة وجود البحيرات ويكوّن مجرى جديدًا نتيجة زحزحة صدعية جانبية عند المصب.

1-استطلاع مواقع السّدود

أ-أنواع السّدود في الجزائر: السّدود عبارة عن منشآت يزيد ارتفاعها عن 15م تقام فوق وادٍ أو منخفض بهدف حجز المياه، فتكون عميقة، تتميز باستواء السّطح وانحدار الجوانب بطبقات صخرية سميكة وتخزن المياه من أجل الاستعمال القريب ومستقبلاً ولها عدّة أنواع:

- **السّدود الترابية الصّخرية:** إنّ وجود سدود ذات تكوينات متفاوتة الصّلابة من الصّخور والأتربة بحيث تكون الأجزاء المرتفعة أقل صلابةً من المنخفضة لها خاصية تجميع المياه ومنع العازل من شربها، وتنقسم إلى قسمين:
  - ✓ **السّدود الترابية:** تصنع من مواد كالطين[1] والحصى وفتات الصّخور غير المتجانسة لسهولة الوصول إلى الموقع وملاءمته لحوكمة الآلات الضّخمة.
  - ✓ **السّدود الصخرية:** عبارة عن شكل ممتد نسبيًا، صنع من مكاسير الصخور المفككة.
- **السّدود الخرسانية[2]:** هي أحد أنواع السّدود الضّخمة مصمّمة بطريقة هندسية ذات قواعد ضخمة ومتوازنة، بالإضافة إلى مقاومتها للهزّات الأرضية، وتكلفتها العالية بسبب الإسمنت، وتنقسم بدورها إلى ثلاث أنواع: [3]

(1)-حسن بو عبيد، 2017، تسرب المياه السطحية، الترسيب والتبخر في المناطق الجافة: دراسة حالة سد قرقر، الجزائر، مجلة تنمية المياه والأراضي، العدد 35، ص73-81.

(2)-Azmi.M, and Paule,P, (2002) three Dimensional analysis of concrete dansincludibg contraction joint non. Linearity. Engineering structures, 24, 757-771.

(3)-Amipaux, A. and Minza Bozorg.A, Quantifying the qualitive limit-state using Idapproach Separation. In proceeding of the 15 th conerence on Earth quake Engineering, 15 wcEE Lisbon 2012.

- ✓ **السّدود الخرسانية ذات الدّعائم:** هي سدود من الخرسانة تعتمد على دعائم وأعمدة منبسطة أو مقوّسة، ودعم بناء السّد عن الجهة الخارجية في اتجاه مجرى الواد أو النهر، حيث يكون لها رد فعل معاكس لقوة ضغط المياه الموجّهة نحو جدار السّد للتصريف المائي الداخلي.
- ✓ **السّدود الثقيلة:** طاقة استيعابها كبيرة تعتمد على وزن الإسمنت المقاوم للضّغط الجانبي للماء والهزات الأرضية وقوة الأرضية ودرجة انحدار المجرى المائي.
- ✓ **السّدود المقوّسة:** من أبسط أشكال السّدود وأقلها تكلفةً من حيث المواد والتصميم في الأماكن الضّيقة والصّخرية ويعدُ التساقط مصدر جميع المياه العذبة بكمياتٍ مناسبة.

ب-التساقط وأنماطه:

يجب تضافر عاملَيْن؛ توفّر كمية مناسبة ترفع الكتل الهوائية محملة بكميات من الرطوبة يكفي لتكاثف بخار الماء الموجود، ثمّ حدوث التساقط، حيث الهواء بموازاة سطح الأرض مرورًا بمسطحات مائية شاسعة كالبحار والمحيطات بفعل هدمها بعوائق طبوغرافية ناجمٌ عن عملية التكاثف كما هو الحال في الأمطار الانقلابية. ويعتمد تباين التساقط مكانيًا على معدّات التبخر وعلى نمط مسار الكتل الهوائية، حيث يتخذ نمط توزّع الأمطار على سطح الكرة الأرضية أنماطًا شريطية عرضية، ويغلب على التساقط في مختلف بقاع العالم النّمط الفصلي وفق أنماط فصلية وبيانات تدلّ على كمية التساقط، ويهتم الهيدرولوجي برسم السّياسات المائية التي تمليها ظروف التساقط، وتحديد حوكمة النهر واتجاهه[1].

2-تعبئة الموارد المائية وتوزيعها:

على العموم فإنّ تهيئة الموارد المائية السّطحية عن طريق إنشاء السّدود الكبيرة وإقامة الحواجز المائية التي تشتغل في الرّي، وأمّا المياه الجوفية فيتم استغلالها عن طريق حفر الآبار والتنقيب والمحاجر[2] المائية الموجّهة للري، كما تسخّر لسقي المزروعات وتروية المواشي وحماية السّدود من الأوحال وتراكم الطمي، وتحدّد مدى قدرة عمل هذه المنشآت بـــ20 سنة، من مميّزاتها أنّها تصلح في المناطق التلية نظرًا لطبيعتها الجيولوجية والطبوغرافية، وتوافر المياه السّطحية النّاجمة عن تساقط الأمطار والثلوج والفيضانات، يتراوح

(1)- Paul O.N, Hiber, River-In: Encyclopedia of Earth Bidiversity Institue of Ontavio, 2008, O1. http;//www.earth.org/article/River.

(2)-Boutkhil Moursli, nh. Horbi Ahmodi, (Contraintes et perspectives des aménagements Hydrauliques Antiérosifs, Algérie, Actes Desjsirauf, Hanoi, 6-9 Novembre 2007, P3

ارتفاعها من 4 إلى9 أمتار، بطاقة استيعاب بين الألف ومئات الآلاف من الأمتار المكعبة، تكلفة إنجازها منخفضة مقارنةً بتكلفة إنجاز السّدود الكبيرة، يقدّر عددها بـــ400 سد بسعة 44 مليون م^3، تسقي نحو ألف هكتار في المناطق الغربية.

3-الثقة المجتمعية في صناعة السّياسات المائية:

للحصول على المعلومات الأساسية من البيئة المحيطة يبدأ من حيث توجد عمليات الاستشعار عن بعد ذات دقة تميّز تحديًا لمقومات الطبيعة المحيطة بالبيئة، فإذا أردنا إعطاء تكوين الانطباع المتكامل عن المكان أو منطقة تربطهما بالاعتماد على تنمية وعي السّكان بأهمية الحفاظ على نوعية البيئة، وذلك من أجل تغيير أنماط الاستهلاك وجعلها أكثر استدامة[1]، وبالتالي فيمكننا ضمان الحماية الكافية للأحواض المائية والمياه الجوفية ومواردها المائية وأنظمتها الإيكولوجية، لذلك فإنّ إدماج جماهيرية الأفراد والمنظمات والمؤسّسات غير الحكومية otvc في مراحل التنفيذ للتنمية المحلية لإتاحة المجال للخدمات الاجتماعية في السكن القومي.

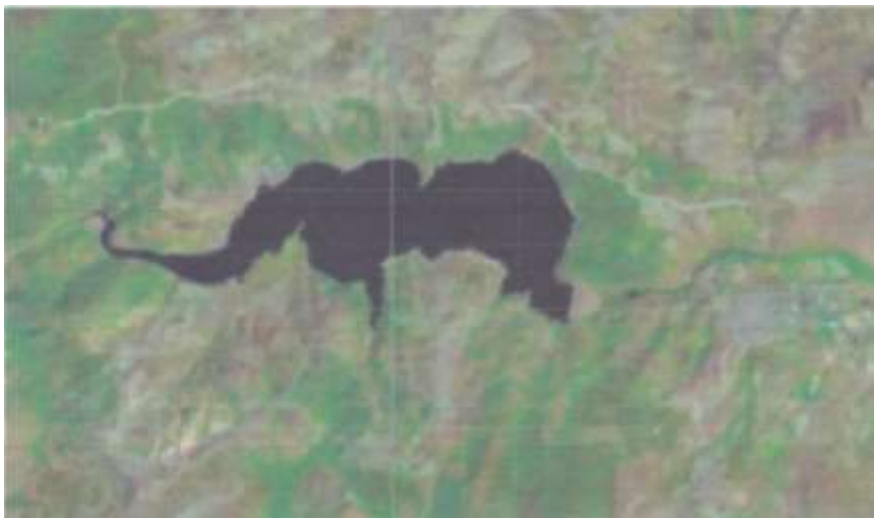
صورة رقم 1: بحيرة سد حمام الدباغ



المصدر: صورة بوبلاط، 2015.

(1)-Karendelchet qui est –que le développement durable collection-2 savoir, France, 2003, p14-15

صورة رقم 2: منظر علوي لبحيرة سد حمام دباغ



المصدر: صورة بوبلاط، 2015.

ثانيًا: خصائص السّدود ودلالاتها البيئية لحجم مصادر التوزيع الجغرافي على مستوى المناطق

1-مياه السّدود حاليًا ومستقبلاً وقضايا استعمالها

يطرح هذا السّياق دورة الماء في الطبيعة بأنّها سلسلة من التغيّرات في شكل ماء يوجد في عدّة أماكن، كالمحيطات والأرض في داخلها، وتشمل حوكمة المياه في أغلفة الأرض وتوزع على اليابسة لتعود إلى سطح الأرض على هيئة تساقط أمطار وثلوج وغيرها، وهاته الكمية المائية المتحوكمة هي استمرارية بقاء الماء على سطح الأرض كعنصر ضروري، وعليه تتنوع الأشكال التي يتواجد فيها الماء في الطبيعة، ويقتضي إنشاء السّدود والأحواض المائية.

2-السّدود ومتطلبات الاحتياجات من الماء

أ-طبيعة السّدود في الجزائر: تعود بداية إنجاز السّدود إلى القرن التاسع عشر خلال الفترة الاستعمارية وغداة الاستقلال، حيث بُني 13 سدًا[1] بسعة تخزين إجمالية قدّرت بـــ670 مليون م^3، بحجم منتظم قدره 450مليون م^3 عام 1962م، موجّهة للسّقي باستثناء سد بني بهدل بوهران ومقروش بتلمسان مخصّصيْن للشّرب، ومن ناحيةٍ أخرى كانت حركية إنجاز سّدود بطيئة؛ 1980م سد غريب 50% والقصب 70% وهذا راجعٌ إلى عدم التحكم في التكنولوجيا الحديثة. وخلال فترة 1989م أُنجز 19 سدًا بسعة تخزينه قدّرت بـ600 مليون م^3، ما انعكس على زيادة حجم المياه المعبّأة 7.1 مليار م^3 سنة 2011م، وتطمح الجزائر أن يصل

(1)-زوبيدة محسن، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص69.

حجم المياه السّطحية المعبأة إلى 9 مليار م^3 لمواجهة الاحتياجات المائية لسكان البلاد وسدّ العجز في المناطق الصّحراوية والغربية وصولاً إلى الهضاب.

ب-النظام البيئي وجغرافية السّدود: إنّ التغيّر المناخي وارتفاع درجة الحرارة بالنسبة للمناطق التي يكون فيها النّشاط الزراعي والتجمعات السّكانية على طول المناطق الداخلية المعرّضة لارتفاع مستوى البحر والتأثير السّلبي على الصِّحة بسبب التغيّرات الجغرافية وتغيّر نوعية المياه والهواء والغذاء وتناقل الأمراض وكذا عملية الاحتباس الحراري كنتيجةٍ لانبعاث الغازات وارتفاع درجة الحرارة يؤدّي إلى مشاكل بيئية في مجال ارتفاع توسيع المحيطات[1] وانتشار الجزر، وهاته الأخيرة تؤدّي إلى تسارع التيارات البحرية بين قادش الإسبانية ووهران الجزائرية. وينبغي الإشارة إلى الضّغط المائي الذي يغيّر أنماط التدفق، فهناك دراسات تقدر أنّ بحلول 2080م يمكن أن يعيش 1.8 مليون شخص في بيئة نادرة المياه، ويقدّر المخزون المائي إجمالاً بـ19 مليار م^3، حيث يحصل الفرد على حصة 600م^3/السّنة للفرد الواحد، وهذا بدوره يضع الجزائر في رؤية الفقر المائي ومنظور وضع استراتيجية وطنية محكمة (60% مياه سطحية و15% مياه جوفية) [2].

ج-توزيع السّدود في الجزائر بالمناطق الشمالية: يتم تصميم السّدود بحيث أنّ أقصى معدّل للتدفق من الفتحات يضمن كفاية المنطقة المغمورة من المجرى في أسفل المنحدر لتسريب كل الحجم المتدفق من السّد، وتوجد بالطبقات القريبة في أغلب الأحيان سعة تخزينية أكبر ممّا يكفي لتغذية جوفية واحدة.

وبحيرة السّد هي أحواض تخزين للمياه أو بحيرة صناعية، ويقدّر عدد السّدود في مناطق الشمال: بوهران 52، العاصمة 12، قسنطينة 13، الشلف 13، ويمكن ملاحظة أنّ لكل سدّ طاقة استيعابية كبيرة من المياه المقدرة بـ1950 مليون م^3 بسد الشلف مقارنةً بالسّدود الأخرى و1530 بقسنطينة.

(1)-عبد الرحمان ديدوح، الأمن المائي، الاستراتيجية المائية في الجزائر، ألمانيا: المركز الديمغرافي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، 2017م، ص24، ص84.

(2)-عمر فرحاني، حصاد المياه والري التكاملي (CNES)، المشروع التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م، ص17.

جدول رقم 4: توزيع السّدود بين المناطق الشمالية في الجزائر

المنطقة	وهران	الشلف	العاصمة	قسنطينة
عدد السّدود	52	15	12	13
القدرة الاستيعابية (مليون متر مكعب)	685	1950	818	1530

Source: Boualam Kemini, la problématique de l'eau en Algérie, imprimerie Madani Alger, 2005, p17

لا شك أنّ القدرة الاستيعابية لسدود الجزائر العاصمة ووهران متفاوتة، حيث يعتمد ذلك على سرعة تدفقات الأودية وتوفر مواد الإنشاء بالموقع، وقد يكون من الصّعب تحديد النسبة المئوية التي يمكن استردادها من مياه التغذية الجوفية الزائدة التي أوجدها السّد بالمنطقة، وهي تسمح باستغلال 1.9 مليار م^3/السّنة من المياه الجوفية[1] في الشمال، حيث تمّ إحصاء 139,720 بئر عام 2007م موجّهة للسّقي.

د-كفاية السّدود وتوافر التنسيق: تخضع كافة السّدود لدراسات استكشافية لواقعها للتأكّد من مدى صلاحيتها لإقامة السّدود عليها، وتقييم مبدئي للوضع المائي بعد أعمال المسوحات الطبوغرافية لتحديد ارتفاع السّدود والكميات المحتجزة، لتليها دراسات مكتبية لجمع المعلومات الهيدرولوجية مع حفر آبار اختبارية موزعة على طول محور السّد، وترميم الأجزاء المتضرّرة من الشبكات [2] وإصلاح وتغيير التسرّبات الشّبكية، وردع توصيلات غير قانونية، ودعم ترشيد استغلال المياه في الزراعة ورفع كفاية استخدامها، والحماية الكمية لمنع حفر الآبار، حيث تعمل هاته المحطات على إزالة الموارد السّامة في المياه[3]، وإعادة طرحها في الأودية بشكلٍ نقي، ولابدّ من توفر المياه بالكم والكيف المطلوبين.

المطلوب سنة 2003 انتقال عدد السّدود إلى 54 سدًا بسعة تخزينية تصل إلى 5,5مليار م^3، بمساحة تنظيم حجم يعادل 02,9 مليار م^3، بنسبة 59%، فنسبة سقوط كميات الأمطار أدّى إلى استهلاك السّدود لتصبح الجزائر بـ 57 سدًا كبيرًا سنة 2005م، مخصّص للتزويد بالماء الصّالح للشرب، بطاقة تخزين تقدر بـ05,7 مليار م^3، والحجم المتبقي يضيع بسبب ظاهرة التوحّل والتلوث والتبخر، ويعتبر سد بني هارون أكبر

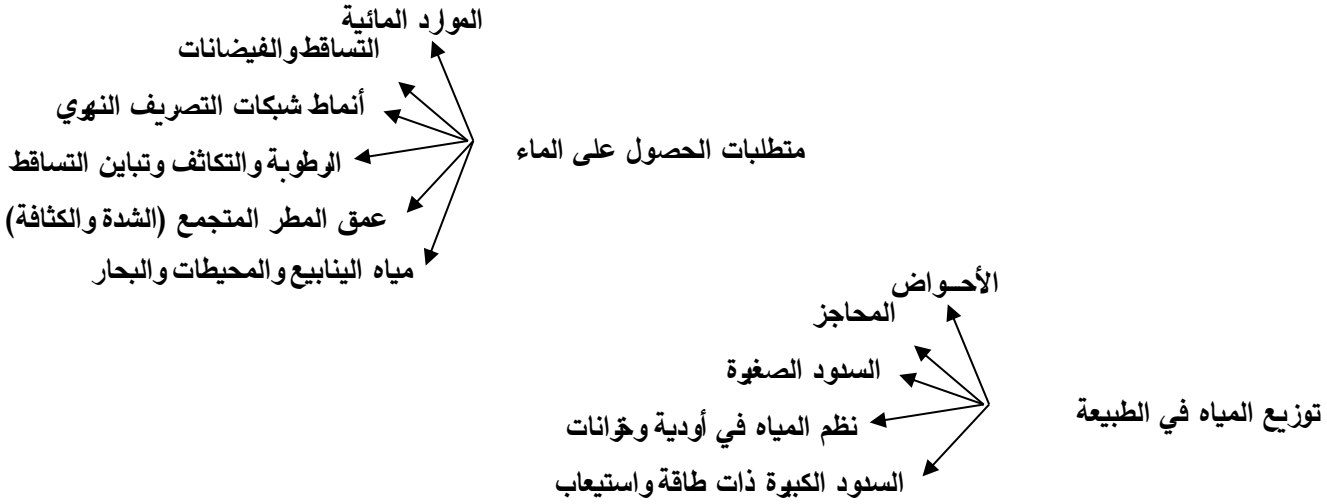
(1)-Ministere des ressources en eau, Etat sugnalétique des permetres en exploitation, Année 2007. http;//www.ove.gove.dz/eau/irrigation-agat/co/ecentre, page cosulté le 11-02-2025, p2

(2)-شيرين عيسى، اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر-المشاكل والحلول-الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، بحوث وأوراق عمل "إدارة مصادر المياه والحفاظ عليها المنعقد في عمان، المملكة الهاشمية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2009م

(3)-حسن أبو سمور وحامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار صفاء للنشر والتوزيع، 1999م، ص156.

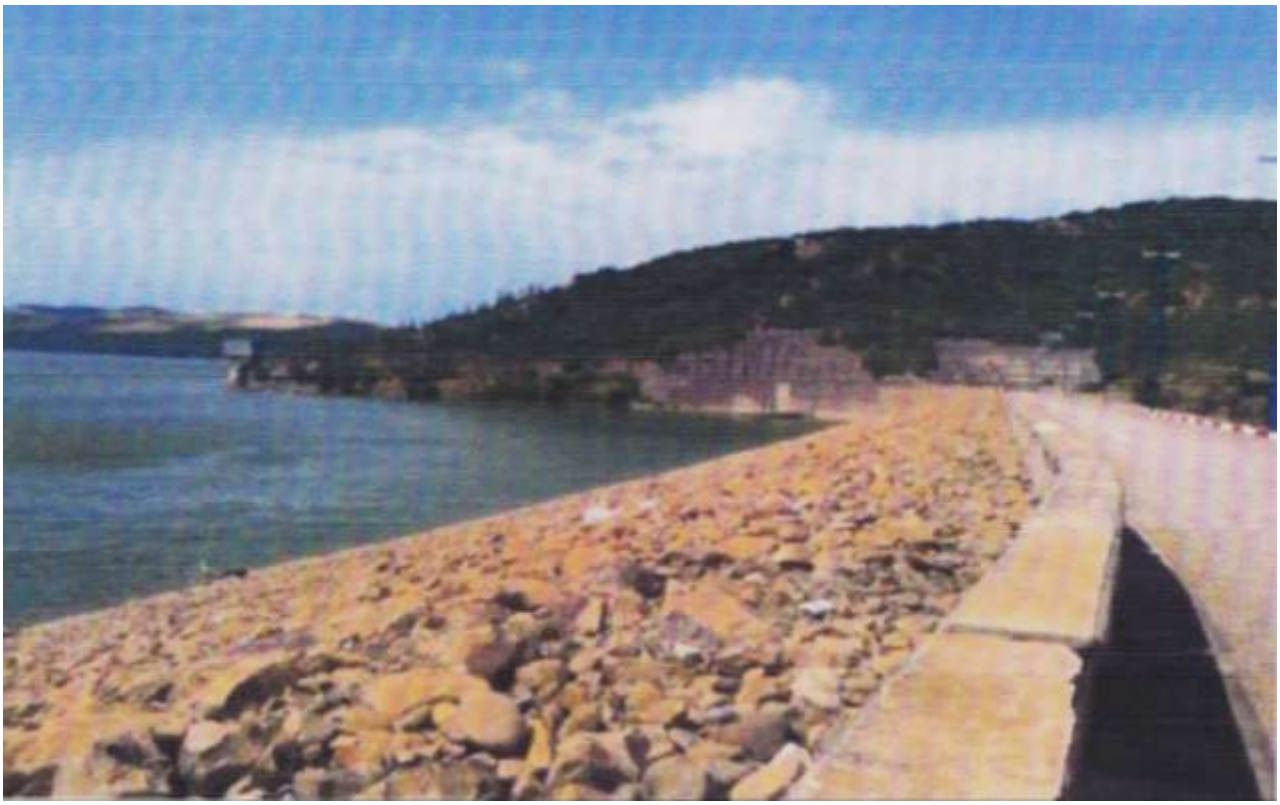
المشروعات الإنمائية، والذي أنجز بسعة تخزين 960 مليون م^3 وسنة 2011، 68 سدًا بسعة 7,1 مليار م^3، لمواجهة دعم متطلبات البيئة والتنمية، ويتم تسييرها من طرف الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات (ANBT).

شكل رقم 2: العلاقة بين ندرة المياه وكمية الموارد المتاحة



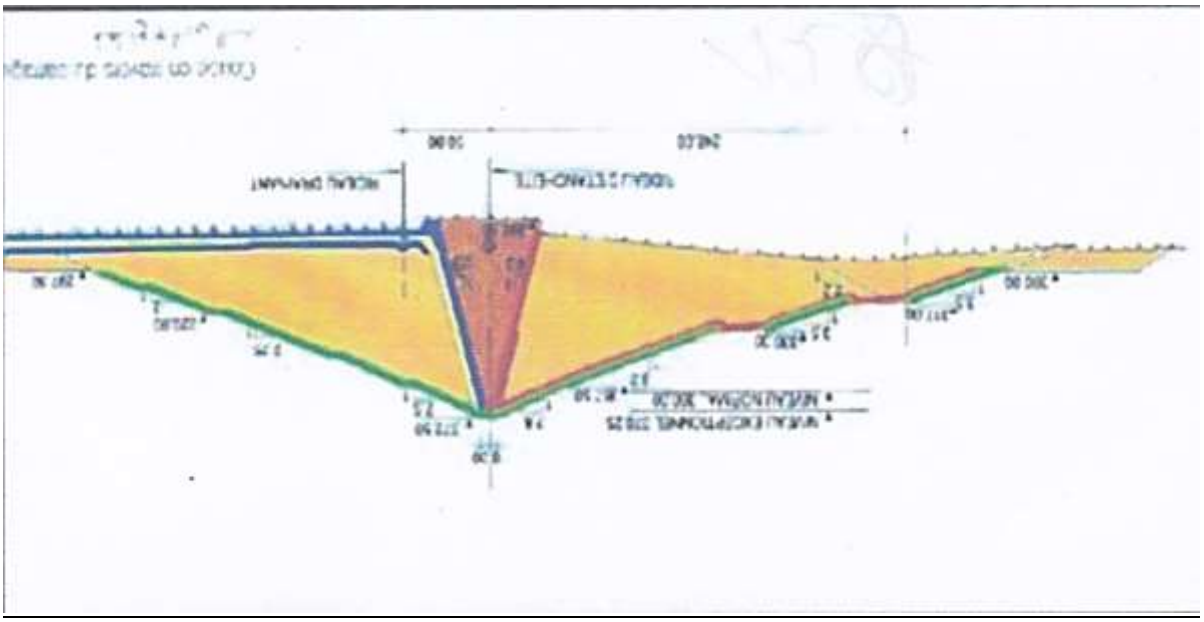
المصدر:من إعداد الباحثة

صورة رقم 3: حاجز سد حمام دباغ



المصدر: تصوير بوبلاطي، 2015.

صورة رقم 4: مقطع جانبي لسد حمام دباغ



المصدر: سد حمام دباغ AMPT

ثالثًا: مكونات نظم السّدود لأحواض التجميع في البيانات الطبيعية

1- التجمعات المائية الكبيرة ونظم المياه المعبّأة:

المياه السّطحية مياهٌ دائمة التدفق في الأنهار على شكل تصريف فيضانات وأودية دائمة الجريان والينابيع على كميات حسب التساقط السّنوي، ويغلب عليها النمط الفصلي، بحيث ينتظم التساقط وفق أنماط فصلية، يمكن التكهن بوقت حدوثها وفق بيانات تدلّ على كمية التساقط في سنوات سالفة، ويهتم الهيدرولوجي برسم السّياسات المائية التي تمليها ظروف التباين الزمني للتساقط.

أ-سد حمام دباغ في تشكيل سطح المياه (هيدرولوجية السّد):

أُنهيت التجهيزات لهذا السّد سنة 1988م ليدخل حيّز التنفيذ سنة 1990م بسعة تخزين قدرت بـ 220هكم^2، من أجل سقي محيط قالمة- بوشقوف بمساحة تقدر بـ12900 هكتار مع زيادة الطلب على الماء لتزويد بلديات قالمة، يبعد بـ20كم غرب مدينة قالمة.

سد بوحمدان أنجزته الشركة الإيطالية C.I.R في أفريل 1980م، انتهت أشغاله في فيفري 1987م، أمّا فيما يخص التجهيزات الكهربائية والهيدروميكانيكية فقد أسند تركيبها إلى الشركة اليوغسلافية INGAA، وهو سد ترابي يتكون من الطين والحصى وفتات الصّخور، يصل ارتفاع الحاجز إلى 93م وعرض 10م، قدرت طاقته التخزينية بـــ220 هكم^3، بحجم 55هكم^2 ممّا جعلت منه أهم المشاريع الاقتصادية والتنموية في

ولاية قالمة مقارنة بمدى ما حققته في توفير مياه السقي والشرب[1]، وكذا حجم المنطقة التي تتجمع فيها المياه من السّحب بكميات في سطح الأرض.

جدول رقم 5: بطاقة تقنية لسد حمام دباغ

الولايــة	قالمــة	البلديــة	حمام دباغ
الواد	بوحمدان	النوع	ترابي بنواة مركزية
بداية ونهاية الأشغال	1987/1980	الطاقة التخزينية	200 هكم^3
طاقة التخزين في 2004	185ملم	المتوسط السّنوي	263 هكم^3
التساقط السنوي	652 ملم	التوحل السنوي	0.63 هكم
حجم التعديل	55 هكم^3	مساحة الحوض التجمعي	1073 هكتار
شركة الإنجاز	**C.I.R** الإيطالية	مساحة البحيرة	643.44 هكتار
العلو الأقصى للمحاجز	93م	الطول عند قائمة الحاجز	430 م
العرض عند قمة الحاجز	10م	عرض القاعدة	594م
الارتفاع الأفقي للتخزين	50.372م	الارتفاع المادي للتخزين	360م
ارتفاع الحجم	315م	الحجم الكلي للسّدعة	220 هكتار
حجم الحاجز	5.6 هكم^3	حجم الخرسانة	198000م^3

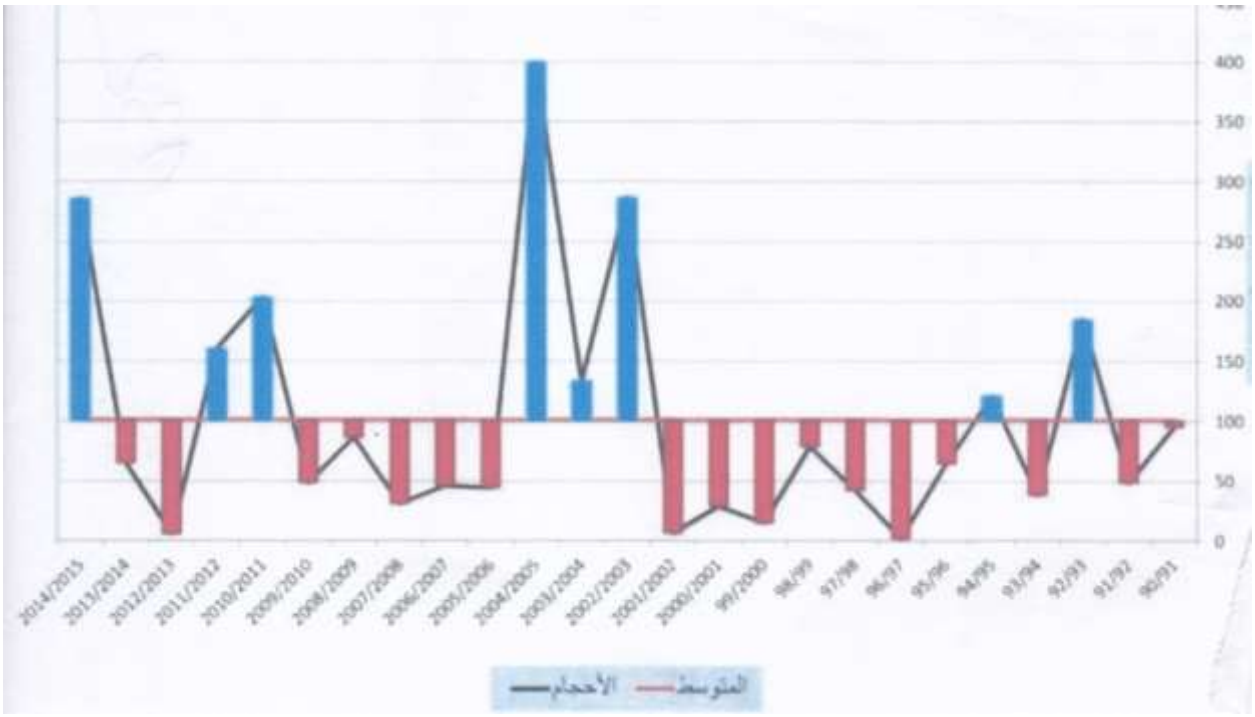
المصدر: ANBT –حمام دباغ

من خلال الجدول فإنّ حوكمة ســـد حمام دباغ عمودية وأفقية في اســـتجابةٍ لجاذبية الأرض والنّمط الهيدروليكي ومناطق مشبعة بالكامل[2].

(1)–الوكالة الوطنية للدود والتوزيع (ANBT) سد حمام الدباغ.

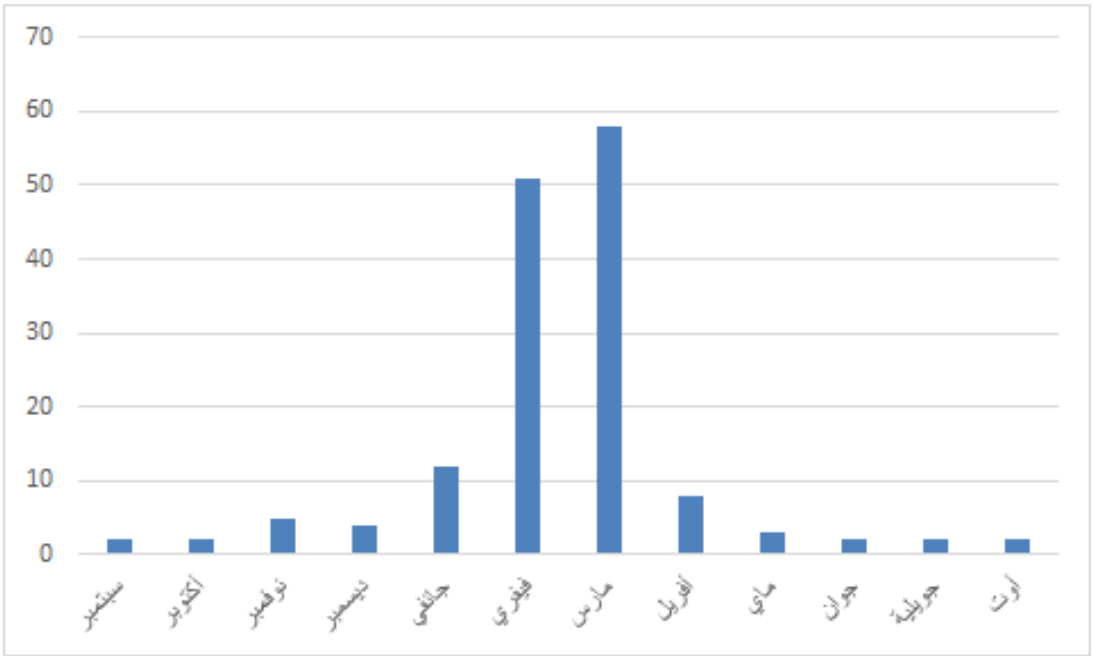
(2)–الوكالة الوطنية للسدود والتوزيع (ANBT) حمام دباغ.

شكل رقم 3: تغيّرات المداخيل السنوية لسد حمام دباغ للفترة 1990-2015



المصدر: من إعداد الباحثة بناء على معلومات وزارة الموارد البيئية

شكل رقم 4: تغيّرات المداخيل الشهرية حمام دباغ للفترة 1990-2015



المصدر: من إعداد الباحثة بناء على معلومات وزارة الموارد البيئية

ب-صفقات ومداخيل السّد السنوية والشهرية

يمكن الاعتماد على مداخيل حمام دباغ فيما يسمى بتجريب السّياسات المائية، حيث تقوم على حجم كميات التساقط 693 ملم و611مم على التوالي فترة 1990م/2013م بـ285,80 هكم^2، وهذا بنسبة امتلاء عرفت تراجعًا في السّنوات الماضية، وهذا ما يوضّحه الجدول رقم (6)، حيث تظهر إحصائيات 2005م أنّ سعة السّد 37 مليون م^3 تمثل حوالي 20% من سعته مقارنة بالأحجام المائية للسّد بالارتفاع مع بداية فصل الشتاء وخاصّةً سبتمبر- جانفي سنة 1990م، 2015م.

وفي شهر فيفري ومارس قدر الحجم بـ37.97 كم^3، ولكن أشهر فصل الصيف جويلية وأوت شبه انعدام للأحجام الداخلية بسبب ارتفاع درجات الحرارة، فيستخدم التساقط بشكلٍ كلي، وكذا تتسرب المياه داخل السّد وتتعمق داخلها لتتزود بها الطبقات الصّخرية المائية التي تقوم بتخزين كميات هائلة من المياه العذبة[1] لفترات طويلة من الزمن، وتظل مياه السّد متحركة على شكل التبخر واستعمالات المياه في القطاعات الأخرى كالسّقي وللشرب، حيث هنا تنتهي دورة مياه السّد.

جدول رقم 6: تغيّرات كمية امتلاء سد حمام دباغ

السنوات	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
النسبة(%)	47.64	28.9	79.44	86.27	78.32	69.16	62.66	51.67	57.08

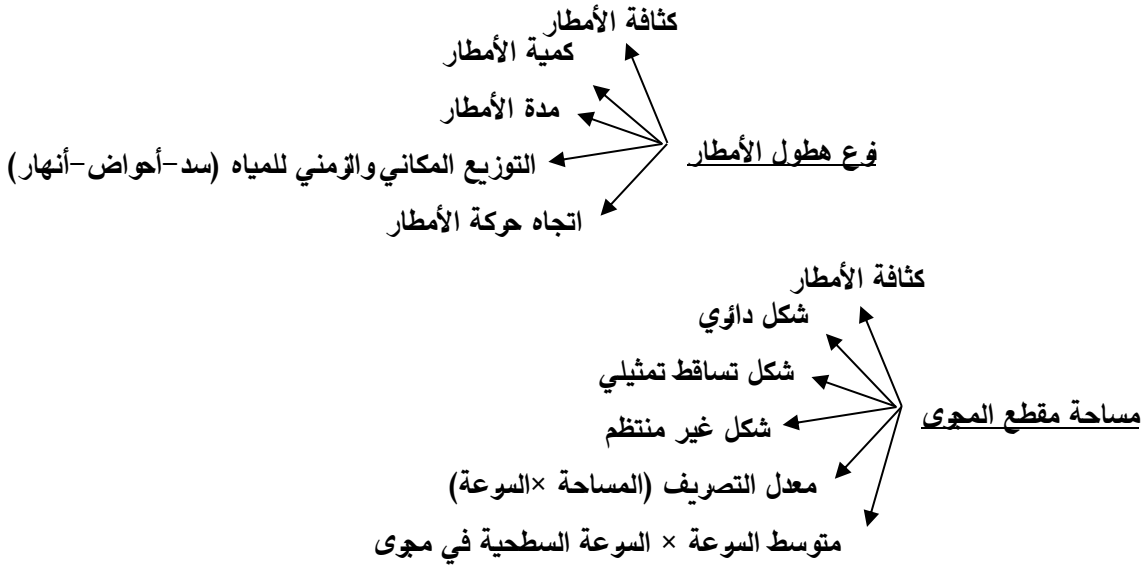
المصدر: الوكالة الوطنية للأحواض الهيدرولوجية (ABHCSM)

ج-المساحة الجيولوجية لدورة المياه في السّد:

تعتبر الحرارة الطاقة التي توفرها الشّمس لحدوث عملية التبخر لكسر جزيئات الماء المتماسكة عند درجة غليان 212 درجة، حيث قدرت كمية التبخر من السّد 0,914 هكم^3 شهر أوت وجويلية 0,982 . نفس كمية الماء تعود إلى الأرض كأمطار حسب القياس العالمي، وتختلف من الناحية الهيدروغرافية بمجرد تبخرها، فإنه جزء من الماء يمضي حوالي 10 أيام في الجو و10% تأتي من ارتشاح النباتات، كما يعتبر الماء المخزن في السّدود جزءًا لا يتجزأ من دورة الماء، أمّا مياه الفيضانات فتتزامن مع هطول الأمطار وذوبان الثلوج والجليد إلى أن تصل مياه السّد والأحواض والأنهار إلى عشرة أضعاف المياه المخزنة 29,4هكم^3 سنة 2005م، وتنتج عنها ظهور نهيرات وجداول تعمل على رفع مستوى مياه السّد بصورة فجائية.

(1)-صاحب الربيعي، الأمن المائي ومفهوم السيادة والسلام، دمشق دار الحصاد، 2000، ص178.

شكل رقم 5 : العوامل الجوية المؤثرة في جريان السّد.



المصدر: من إعداد الباحثة

ونلاحظ في غضون بضعة أشهر من عدم تساقط الأمطار فإنّ منسوب المياه ينخفض بالسّدود تحت ظرف المناخ الرطب، ويمثل استنزافًا للمياه الجوفية والمخزنة، وعليه يمكن حساب التغذية الجوفية على أساس التدفق ومنطقة تجمع المياه في السّد .

د-ثقل الرواسب وظاهرة التوحل:

تنتج السّدود أشكالاً حتية وأخرى إرسابية على طول المجرى والتي تختلف من سدٍ إلى آخر بفعل تجمّع الرواسب بأشكال وأحجام مختلفة [1]، والسّدود تميل إلى إيجاد حالة توازن نشاط بين الحت والترسيب المستمر للأوحال الناجم عن الشبكة الهيدروغرافية بشكل تدريجي يؤدّي إلى تناقص السّعة التخزينية، ويقدر التوحّل السّنوي لسد حمام دباغ بـــ 0,33 هكم^3، وبالتالي يعتبر من السّدود ضعيفة التوحّل، ممّا يزيد في عمره الافتراضي بـ162سنة[2] بحلول سنة 2149م. ومن أجل نجاح هذا السّد في ترابط تخزين المياه لابدّ من توافر وتفاعل عدة عوامل بيئية منها:

- الامتداد لاتجاه الحت المائي يؤدّي إلى تعميق مجرى السّد فيوسع المجرى
- الدّمج من خلال المجرى القديم لمجرى جديد نتيجة وجود بحيرات أو زحزحة صدعية جانبية عند المصب لتغيير المجرى القديم.

(1)-Louamri.A, Le Bassin de La Seybousa, Hydrologue et amenagement des Eaux, Université de contantine, p01

(2)-Toualbiab, Problématique de l'Erosion et du transport solide en Algérie, Septentrional, p5

- بيئة مصب السّد تتصف بالاستمرارية والديمومة بعد تشكّلها عكس التصريف المائي المتأثر بالتغيّرات المناخية والبيئة العامة.
- تكرار عملية الجريان فغالبًا ما تكون السّدود أكثر طولاً وانحدارًا من الأحواض والأودية.
- لتشكل المجرى المائي هناك علاقة طردية بين الانحدار والتصريف مع سعة السّد وثنائية الرواسب والسّعة.

صورة رقم 5: قطاعات محيط قالمة بوشقوف



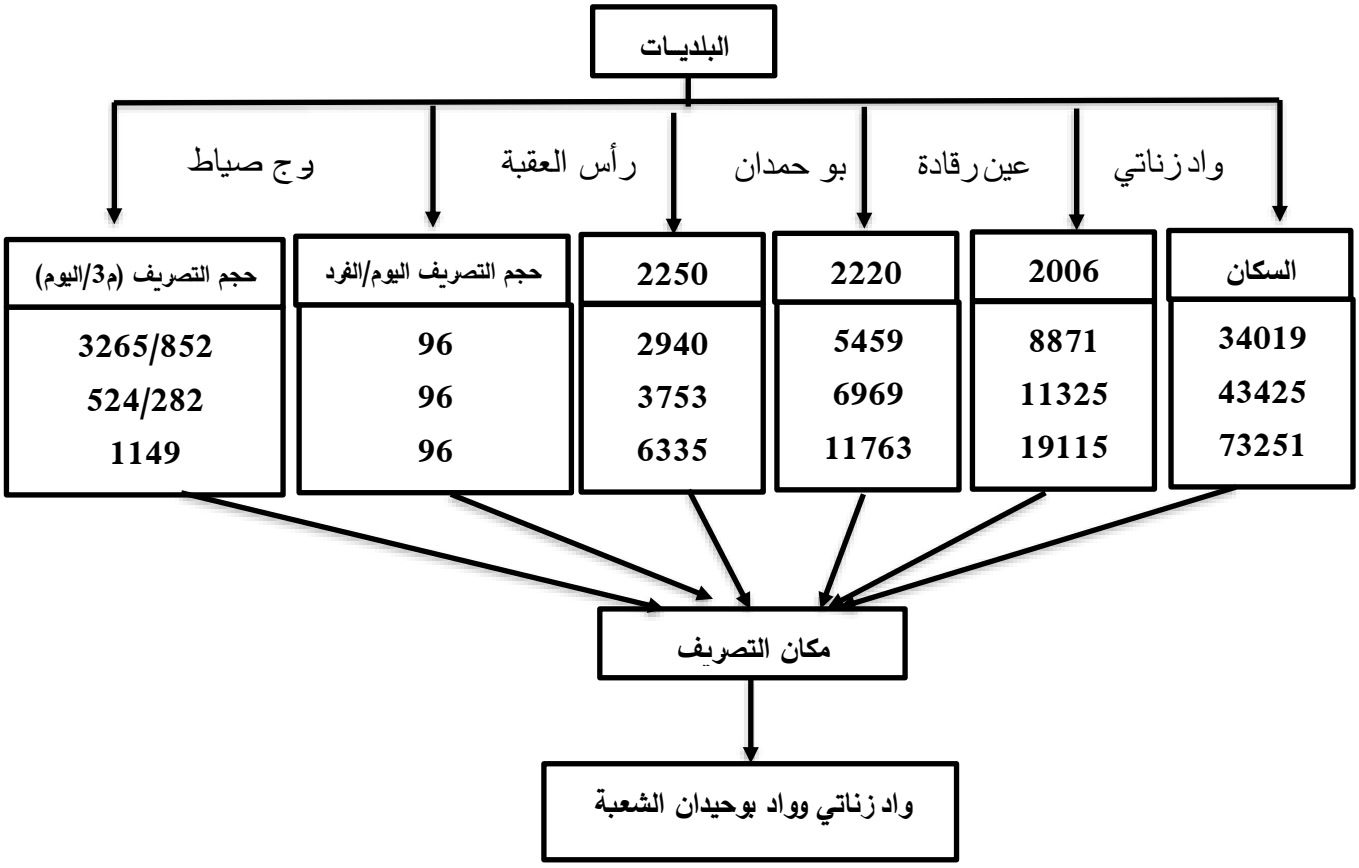
2-تقنيات السقي في سد حمام دباغ

نظرًا لعدم وجود سياسة مائية واضحة لتخصيص استعمالات المياه نشأ تنافسٌ كبير على استعمالها، إلاَّ أنّ سد حمام دباغ يتميز بنوعية مقبولة، هذا ما صرّحت به الوكالة الوطنية للموارد المائية سنة 1997م[1]، لتجديد المياه المناسبة للاستعمالات الزراعية، علمًا أنّ المصدر الرئيسي للتلوث هو المصدر الزراعي الناتج عن الاستعمالات الزراعية ومخصّبات الزراعة إضافةً إلى مياه الصّرف الصّحي لمختلف التجمّعات السّكانية، كما استفاد القطاع من بعض الأحجام [2] المائية وتربية الأسماك.

(1)-المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي (CNES) مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م، ص17.

(2)-حسن أبو سمور، مرجع سبق ذكره، ص156.

شكل رقم 6: يمثل برنامج مياه الصّرف الصّحي لبلدية واد زناتي



المصدر: مديرية الري لولاية قالمة

ويعتمد توفير المياه الإضافية لقطاع الزراعة مستقبلاً على التغيّر في الاحتياجات الخاصّة لمياه الشّرب الصِّناعي مع التوسّع في استخدام مياه السّدود في زيادة أرض ري جديدة وليس لزيادة حصّة الماء للأراضي القديمة في محيط قالمة بوشقوف للمحافظة على النوع البيئي الإيكولوجي، وتغذية الأنشطة المائية بافتراض ثبات كمية المياه المنصرفة من السّد العالي ودلالات شبكة الصّرف الصّحي[1].

3-الاحتياجات المائية لصناعة وطاقة السّد

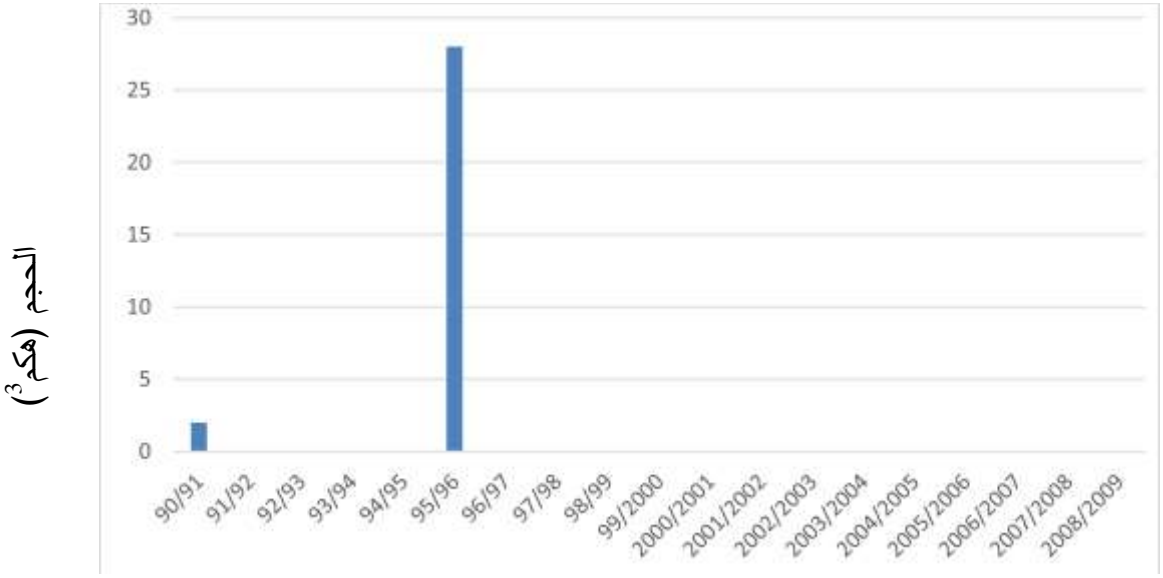
لقد تطورت الصِّناعة خلال العقود الأخيرة وبلغت الاحتياجات المائية لقطاع الصِّناعة دون الأخذ في الاعتبار مياه التربة المستخدمة في محطات توليد الكهرباء ثم تخصيص بعض الأحجام للصّناعة سنة 1991م حوالي 1,062هكم^3 و28,150هكم^3 سنة 1996م، بسبب الجفاف على مستوى الواد[2]، لتموين

(1)-Ministère des ressources en eau, Schéma a directeur de l'eau, 2006,, p16

(2)-Samra Hrket, Inpact des activités Anthropiques sur l'érosionhidrique , Basain versant du chéliff, LFEE, Revue Scientifique N°19, 2001, p5

مصنع الحجار، وتعتبر المياه السّطحية للأنهار والشبكات المصدر الرئيسي المباشر للاستخدامات حوالي 53% من إجمالي المياه، بينما تصل نسبة المصانع إلى 28% والمياه الجوفية إلى 17%، ويتطلب قطاع الصِّناعة حوالي 4,2 مليار متر مكعب في حالة تحقيق معدّل نمو صناعي، ونتيجة السّياسة المائية الحالية لعدم صرف مياه إضافية من السّد العالي لأغراض الملاحة لم يتم صرف المياه من أمام السّد لأغراض توليد الطاقة، حيث يعتمد توليدها على كمية المياه التي تصرف لأغراض الرّي ومياه الشّرب والصِّناعة على مدار العام أو في أغراض ترفيهية مثل السّياحة، ممّا يتطلب وجود مياه ذات نوعية جيدة قرب التجمّعات السّكانية مقابل تنمية الثروة السّمكية الصّالحة للتكاثر والنمو، هاته الكائنات المائية في إطار الصّيد القاري في السّدود والحواجز المائية والبحيرات لتنويع مصادر الدخل وتثمين المسّطحات المائية عن طريق التربية السّمكية بناءً على اتفاقيات بين وزارة الصّيد البحري ووزارة الموارد المائية بتحديد الرُّخص التي تمنح لكل سد ومباشرة نشاط الصّيد من 30.000 نوع من الأسماك المستزرعة كالشبوط سنة 2013م.

شكل رقم 7: الأحجام المائية المخصّصة لقطاع الصِّناعة في الفترة 1990-2010

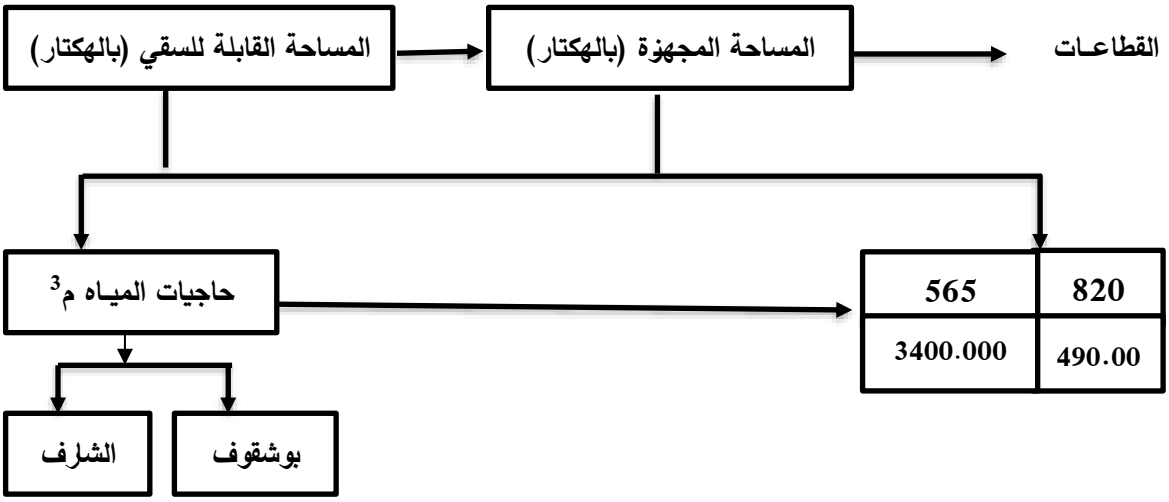


4-التوزيع الجغرافي للمساحات القابلة للسّقي على مستوى قطاعات البيئة

يؤدّي ضبط السّدود لاستقبال المياه الزائدة منها، حيث يشمل المحيط مناطق ساحلية على ضفة واد السيبوس الممتدة على شكل شريط ضيق بموجب قرار 1995م من وزارة التجهيز الذي نصّ على تخصيص 19 مليون م^3 من الحجم المعدل لسد حمام الدباغ لتزويد مدينة قالمة بمياه الشّرب مع إلغاء قطاع الذرعان لتصبح مساحة المحيط من 12900 هكتار إلى 9940 هكتار، أي نسبة 93,03% من المساحة المجهزة

و2950 هكتار مخصّصة للسّقي وفقًا للاحتياجات التي حدّدت من قبل وزارة الموارد المائية، وهي قنوات صناعية تحفر بجانب السّدود لاستقبال الماء الزائد، منها مساحة بوشقوف بمساحة 880 هكتار والقابلة للسّقي 820 هكتار بـ4900,000 م^3 سنة 2001م.

شكل رقم 8: توزيع المساحات المجهزة حسب قطاعات المحيط

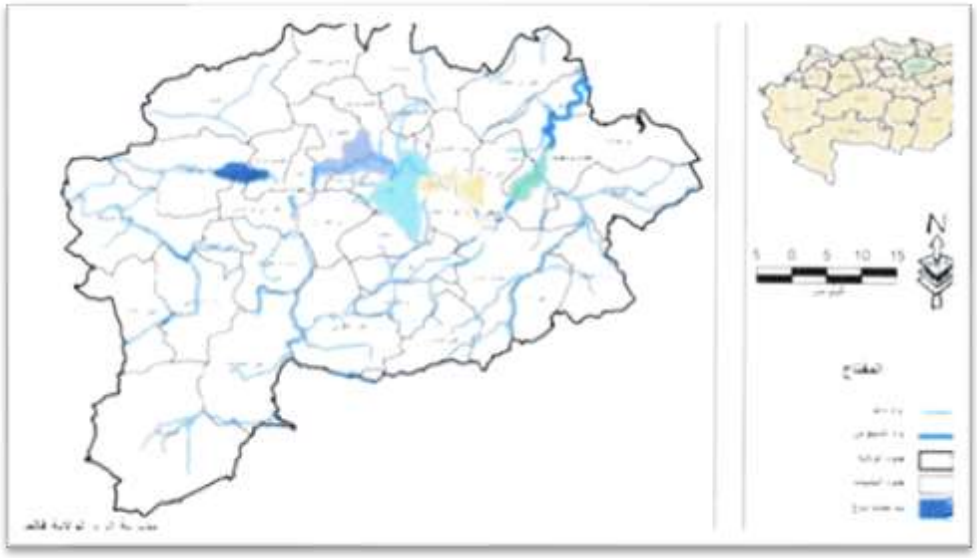


المصدر: الديوان الوطني لسقي وصرف المياه (O.N.T.O)

ويمكن القول أنَّ مشروع محيط السّقي يسعى إلى تحقيق التنمية الاقتصادية بالاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية بزيادة زراعة الأشجار المثمرة والحمضيات والزراعات الصِّناعية لخلق مناصب شغل، وتحريك التنمية في المنطقة والاستثمار وتثمين المياه واستغلال المساحات المسقية بإنشاء نظام معلومات جغرافية وتصميم خرائط الأرض المسقية المقاومة للجفاف[1].

(1)-L'eau , L'agriculture et l'alimentation, une contribution au rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, world water Asse me, FAO, 2004, p18

خريطة رقم 2" موقع محيط السقي قالمة–بوشقوف



المبحث الثاني: تصميم وافتراض موقع السّدود باستعمال خرائط اقتصاديات الموارد المائية

تعتبر الخرائط الجغرافية ثنائية الأبعاد محدّدًا لمواقع المخاطر أثناء العمل الخلفي الميداني، حيث ظهرت الخرائط بصورتها الرقمية والورقية على هيئة بيانات شبكية وطبوغرافية وجيولوجية وخرائط الأراضي الزراعية ذات البيانات اللّحظية Vectov data متتابعة الارتفاع الرقمي من خلال إطارات تتغيّر مكوناتها من موقعٍ لآخر، وتمت دراستها عن طريق الحصول على المعلومات الخاصّة بدراسة افتراض السّدود وتقارير الجهات الحكومية لبناء قاعدة البيانات الجغرافية وأجزاء التحليل المكاني لبيان المساحة الخاصّة بالسّدود وأحواضها ذات المحاجز والأنهار، وآلية استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الموارد المائية لرؤية البيئة مع وجود حدود على جوانب السّدود الكبيرة على محور حوكمة الجريان السّطحي للمياه.

المطلب الأول: العلاقات المكانية والسّلوكية كأداة للتحليل وتصميم الهيكل المكاني بيئة موقع السّدود في الجزائر

أولاً: تصميم وبناء السّدود

يعتبر بناء السّدود من أهم المشاريع الاستراتيجية التي تساهم في تحقيق الأمن الغذائي وتطبيق برنامج من شأنه مضاعفة عدد السّدود الموجودة حاليًا(84 سدًا مستغلاً) وقد بلغ عدد السّدود سنة 2020م إلى 95 سدًا، وذلك بغية تحقيق الهدف في استجماع 10 مليار م^3 من المياه سنويًا، وعلى الرغم من ارتفاع تكلفة السّدود ومشاريع المياه والتي تم تنفيذها خلال العقود السابقة، حيث تم استغلال جميع الموارد المتاحة، إلاَّ أنَّ الجزائر تعاني من ظروف مائية صعبة نتيجة قلة مواردها، وارتفاع معدل النمو السّكاني أدّى إلى زيادة الطلب

على المياه إضـــافةً إلى تدني نوعية المياه واســـتنزاف المياه الجوفية وتفاوت الأحوال المناخية على طول المحيط الحوضـــي، حيث تكون الأقنية طويلة، ما جعل الجزائر تحاول البحث عن مصـــادر جديدة للمياه في مجال الزراعة[1].

شكل رقم 9: السّدود المنجزة سنة 2010 والمرتقب إنجازها سنة 2020م في شمال البلاد



المصدر: بيانات وزارة الموارد المائية

جدول رقم 7: السّدود المنجزة سنة 2010 المنجزة في جنوب الجزائر

المناطق الجنوبيـة	2010م		2020م	
	العدد	الحجم (22.م^3/سنة)	العدد	الحجم (22.م^3/سنة)
غرب	2	111	0	111
شرق	2	27	0	27
المجموع	4	138	0	138

المصدر: بينات وزارة الموارد المائية.

(1)–نايف الإبراهيم، إدارة الطلب على المياه، عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية، 2003، ص22.

يمثل الاهتمام بإنشاء الحواجز المائية كمؤشر على عمليات موقع السّدود الصغيرة التي تبلغ سعتها بين 50.000 مليون م^3، وتنجز بوسائل محلية وبتكلفة أقل من إنشاء السّدود الكبيرة، وتعدُ أحد أهم الإضافات لاتساع المساحات المسقية داخل حيّز بيئي محدّد لمكان إنجاز السّدود الصغيرة بمناطق واقعة أعلى الجبل، حيث قدّر عدد المحاجز المائية سنة 2014م، 70 سدًا بعدد المساحات المسقية الزراعية التي قدرت بـ1400[1]، ومن خلال بعض البيانات اليومية لتساقط الأمطار في بقاعٍ محدّدة على سطح الأرض تعود إلى اختلاف درجة الحرارة بين ساعات النهار والتي تعدُ الأساس في حدوث الأمطار الانقلابية، فإنَّ عمليات الحت على مستوى العمق والانحدار التي تكون بعيدةً عن خط تقييم المياه بسبب تباين الحت التراجعي في المحاري الوسطى يزداد الحت التراجعي Active Erosion في الأجزاء الدنيا من النّهر القريب للسّد تمثل نطاق الترسيب للحمولة، وهذا يخالف ما تتطلبه سرعة جريان السّدود وتتناقص باتجاه المصب.

1-توافق تصميم السّدود مع أنماط الشبكة المائية

يصنف معدل التشعّب مدى الاندماج الذي تخضع له الأقنية مع تطورها أو زيادة رتبتها، وعادةً ما يتناقص عدد المجاري المائية مع زيادة رتبتها، بحيث يصل إلى مجرى واحد رئيسي حسب أنماط الشّبكة المائية، كالنّمط المركزي والشّجري المتوازي لضمان استمرار التدفق في بيئة المصب، حيث زادت كمية التصريف إضافةً إلى المجرى الرئيسي والذي تحدّده الخرائط الطبوغرافية أو الصّور الجوية والفضائية ونظم المعلومات الجغرافية[2](GIS) التي توفر المعلومات المكانية للشّبكة المائية، ويمكن تحديد مزاياها ودلالاتها البيئية الحوضية في نطاق الامتداد القنوي الشامل، ومع تزايد المساحة يسمح بزيادة الأقنية المائية بالدمج والتقاء عدد المجاري المائية والكثافة التصريفية لمجموع أطوال الشّبكة بالـ (كم) والمساحة الحوضية بالـ(كم^2)، حيث يتحدّد لنا قياس عملية الحفر لبناء المحاجز لتكون قوة الجريان السّطحي أكثر مقاومةً للصّخر، وقد تساهم الشركات التكتونية في تفاوت أطوال الجريانات المائية الجانبية ممّا يعكس اتساع تباين الحوض وزيادة العرض بسبب درجة الانحدار ومحيط الحوض إلى المساحة الكلية لتعيين طول امتداده.

(1)-Chapin, F.S. (1976) Urban land use planing , Nd Edition, University of Inion press, USA, p265.

(2)-أسامة محمد الحسيني يوسف، الإدارة المتكاملة للمياه العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية -البحوث والدراسات، 2013، ص125.

2-القيمة الاقتصادية للمحافظة على الموارد المائية

تؤثر الظروف المناخية والموقع الجغرافي للسّدود تأثيرًا مباشرًا على المصادر المائية المتجدّدة[1] وغير التقليدية، بالإضافة إلى تصريف محطات الصّرف الصّحي، ولابدّ من معرفة كفاية مخزون المياه قيد الدّراسة لإنشاء سد أو أحواض باختبار المواقع بواسطة الآبار الاختبارية بواسطة طرق البحث الجيوفيزيائية والتنقيب على معلومات دقيقة لطبيعة الأرض وتراكيبها السّطحية في مناطق الشّمال أو الجنوب لتحديد مواقع الآبار برسم الخرائط اللازمة دون اللّجوء في كل مرة إلى الاستكشاف الجيوفيزيائي المكلّف، وقد اهتمت الجزائر بتنوع مصادر المياه ضمن السّياسات المائية المبرمجة لسد العجز المائي بتوافر عناصر مائية بديلة في مناطق الاستخراج كمحطات تحلية مياه البحر كما يبيّن الجدول الموالي:

جدول رقم 8: برنامج الإنتاج المائي المرتقب تنفيذه خلال الفترة 2016-2030

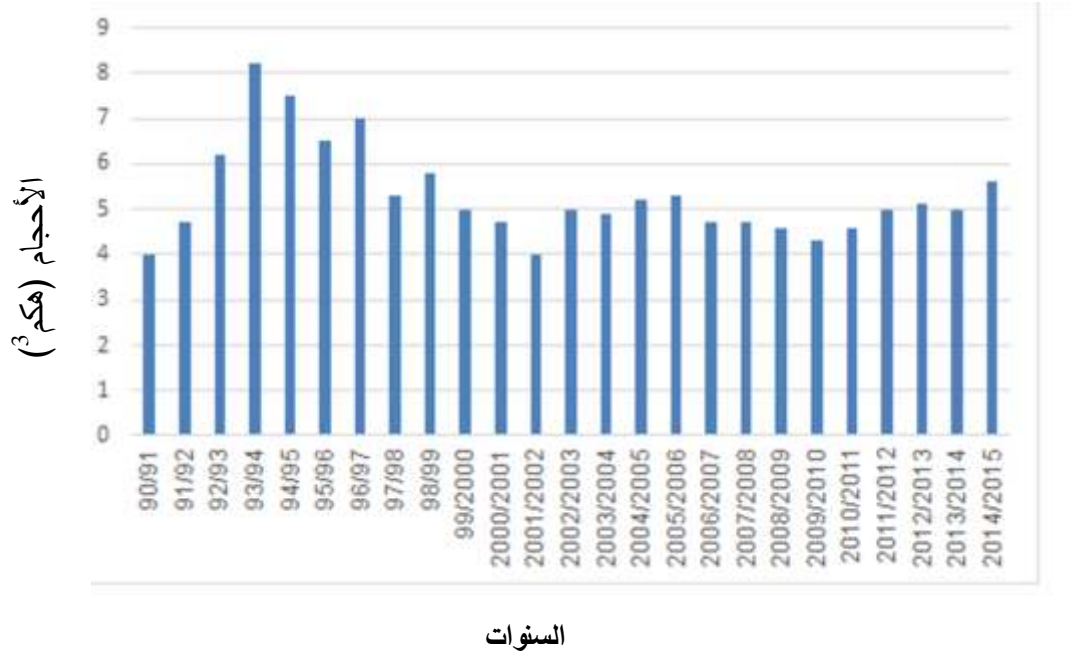
المناطق	الولايات	عدد المحطات	القدرة الإنتاجية (متر ^{3}/اليوم)	
			2015/2005	2030/2016
الشّمال -غرب	تلمسان	2	400.000	400.000
	عين تموشنت	1	200.000	200.000
	وهران	2	590.000	590.000
	مستغانم	1	200.000	200.000
المجموع			**1.390.000**	**1.390.000**
الشمال – وسط	الشلف	1	200.000	200.000
	تيبازة	2	220.000	220.000
	بومرداس	1	100.000	100.000
	العاصمة	1	200.000	200.000
	بجاية	1	45.000	45.000
المجموع			**765.000**	**810.000**
الشمال الشرقي	سكيكدة	1	100.000	110.000
	الطارف	1	125.000	200.000
	جيجل	1	50.000	70.000
المجموع			**275.000**	**380.000**
المجموع العام			**2.430.000**	**580.000**

المصدر: .وزارة الموارد المائية

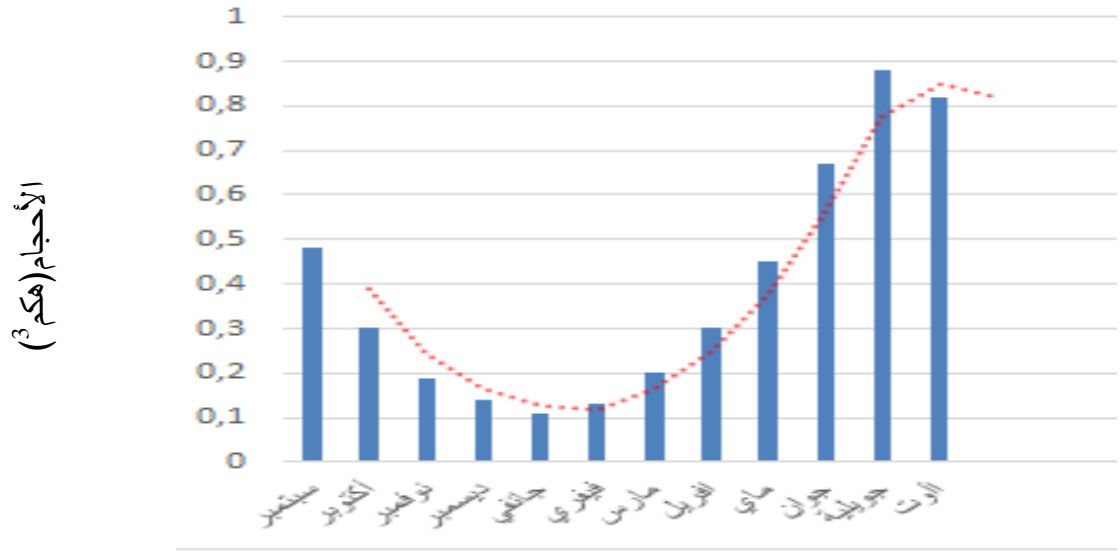
(1)-الأشرم محمود، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، 2004، ص302.

ويتوافر الإقليم الشمالي للجزائر بنسبة 45% من إجمالي التزود المائي التي تضم الأحواض التابعة للبحر الأبيض المتوسط والأحواض المغلقة للهضاب[1]، العليا سنة 2025م، حيث أن كمية التساقط تتراوح بين 1500 مم/1518ملم وأقل من 100 ملم في الجانب الشمالي للصّحراء.

شكل رقم 10: التغيّرات السنوية لقيم التبخر في سد حمام دباغ في الفترة (2015/1990)



شكل رقم 11: التغيّرات الشهرية لقيم التبخر في سد حمام دباغ في الفترة (2015/1990)



المصدر: من إنجاز الباحثة بناء على معلومات وزارة الموارد المائية

(1)-Ministère des ressources en Eau, schéma directeur de l'eau, 2006, p10

3-تقنية إجراء المتابعات لتحديد نسب مواقع السّدود ومسار المياه

إنَّ دور محلّل السّياسات المائية يتجاوز العمل بفاعلية بوضع سياسات مائية بمشاركة خبراء وتقنيين واقتصاديين في صناعة بدائل السّياسات المائية، والتوصية بالبديل المناسب وعرضه على متخذ القرار البيئي لأنّه الأدرى بالجوانب البيئية المائية للبديل، وبإجراء المتابعات على مستوى الوحدة المحلية للحفاظ على المورد المائي لتنمية البدائل وتقليل التكلفة والعائد ومقارنة التكاليف والعوائد الاقتصادية والاجتماعية مع التكاليف والعوائد الحالية والمستقبلية للتعامل مع الموارد المائية واستخدامها في المناطق الحضرية وإعادة التخصيص والتوزيع بترشيد استخدام الطاقة من ناحية ترشيد الإنفاق وحاجة الحكومة إلى إنشاء محطات توليد طاقة جديدة مع رفع قدرة شبكات الطاقة الحالية لرفع ميزان المدفوعات في الجانب الصِّناعي كتجنب تلوث المياه بالقيام بإجراءات عزل مخلفات الإشعاع. وينبغي ملاحظة أنّ السّدود قد تتكامل في المناطق الشمالية للجزائر وما هو عليه صعود منسوب المياه غير المطهرة في المدن[1]، ويمكن تحديد مواقع السّدود بتحديد الاتجاه البعيد عن منطقة التسرّب على ارتفاع يولّد ضغطًا مائيًا رأسيًا، أي تركيب تسرب المياه ومخزونها بإنشاء سدود مساندة متفق عليها مع الجهات الرقابية.

4-العلاقات المكانية والزمانية بين التربة والسيول

يكون التبخّر نشطًا في التربة الناعمة لأنّ دقة مسام الطّين والصّلصال تساعد على ارتفاع المياه في التربة من الأسفل إلى أعلى، حيث تتأثّر خاصية capi mary action فكلّما تبخر الماء[2] من سطحها ارتفع إلى السّطح ماءٌ جديدٌ من أسفل، فلطالما كانت الطبقات السّفلى مبلّلة عكس التربة الخشنة التي تحتفظ طبقاتها السّفلى بمياهها لمدة أطول، كما تساعد النباتات على حماية التربة من التبخر المباشر، ويلاحظ أنّ قدرة الهواء على حمل بخار الماء تتناسب طرديًا مع درجة حرارته؛ بمعنى أنّه كلّما ارتفعت درجة حرارته زادت مقدرته على حمل مقادير من بخار الماء.

(1)-عبد القادر رزيق المخادمي، التلوث البيئي -مخاطر الحاضر وتحديات المستقبل، ط1، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2006م، ص76-77.

(2)-رواء زكي يونس الطويل، الآثار السياسية والاقتصادية للمياه، الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع، 2010، ص69.

وتحدث السّيول كظاهرة عندما يزيد الهطول المطري عن قدرة التربة على استيعاب الارتشاح رأسيًا إلى الأسفل، ممّا يؤدّي إلى تحرّك المياه[1] على شكل جريان سطحي إلى ما يقابله من المناطق المنخفضة وأكثر انخفاضًا، ممّا يتسبّب في تخريب البنية التحتية، لذا وجب اقتراح إقامة سدود ومحاجز ذات نطاق غير التتبعالمتغير محصورًا بين طبقات صماوية غير منفذة من الأعلى والأسفل.

ثانيًا: تصنيف مشاكل السّدود وقضايا المياه من حيث المورد وتوزيعها

1-المعيقات الطبيعية والبيئية

تعدُ الجزائر من بين الدول التي تعاني من ندرة الموارد المائية، والتدهور المستمر لها، حيث قدّرت نسبة الفرد سنة 2014م إلى 300م^3 للفرد في السنة، وهذا ينخفض بشكلٍ كبيرٍ عن المتوسط العالمي الذي يقدر بـ58000م^3 للفرد سنويًا، وهذا راجعٌ إلى جملة عقبات في القطاع، وما ينتج عنها من ندرة المياه وتعرّضها للتأثيرات الناجمة عن إقامة مشاريع ري المحاصيل لتلوث الأسمدة والمبيدات، وعدم توافر الموارد في مناطق الجنوب ونقص الخدمات العامة .

أ-التلوث وأقسامه Polluants

هو كل ما يؤثّر في جميع عناصر البيئة بما فيها نبات، حيوان وإنسان، وما يؤثر في تركيب عناصر الطبيعة غير الحية، كالهواء والماء والأرض، وتتوقف درجة التلوث على طبيعة المادة الملوِثة له، وكذلك طبيعة النظام البيئي وما يوجد من توازن بين مكوّناته وحسب مقدار ما يلحقه من اختلال قد يقل أو يزيد من الملوثات

أ-1.أقسام التلوث حسب طبيعة التأثير: تنقسم الملوثات طبقًا للمنشأ وطبيعة تأثيرها أو قابليتها للتحليل أو حسب حالتها وكيفية وصولها إلى:

- ملوثات طبيعية وغير طبيعية: تنتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الإنسان، مثل: أتربة، غازات، أكاسيد النتروجين[2]، والبراكين، نتيجة التخرج الكيميائي في الجو، ومخلفات أجسام الكائنات الحية والمخلفات الصِناعية واحتراق الوقود والإشعاعات الناتجة عن محطات توليد الطاقة وحرق الوقود.

(1)-فرحاتي عمر، حصاد المياه والري التكميلي في الجزائر، حلقة عمل حول حصاد مياه الأمطار في الوطن العربي، دمشق، 17-19 نوفمبر 1997، ص396.

(2)-محمد نجيب إبراهيم أبو سعدة، التلوث البيئي ودور الكائنات الدقيقة إيجابًا وسلبًا، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي، 2003، ص20

- ويمكن تقسيم الملوثات حسب قابليتها للتحليل والتي يمكن للعوامل المناخية والطبيعية والبيئية والبيولوجية تفكيكها وتغيّر حالتها.
- وهناك ملوثاتٌ مباشرة وغير مباشرة، مثل استنشاق الهواء الملوث أو الغذاء والشراب الملوث نتيجة تلوث التربة الزراعية ومياه الري.

أ-2. المياه العادمة الزراعية لشبكة المياه: تحتوي على موارد عضوية سهلة التحليل بالإضافة إلى التلوث الناتج عن تصنيع علف الحيوانات والذي ينتج عنه مياه عادمة فيها تركيزٌ عالٍ من الحوامض بالإضافة إلى الموارد العضوية ومركّبات النيتروجين، ويؤدّي إلى تسرب هذه المياه السّطحية والجوفية ومكوثها[1].

كما تستقبل المحيطات والبحار الفضلات التي يرميها الإنسان من خلال ممارسة الأنشطة المختلفة أو ما يعرف بالتأثير التراكمي لنطاق الملوثات، وبدوره يؤثر على المياه وبيئتها، حيث أنّ المياه الناجمة عن الاستعمال الصِناعي تحتوي على مواد كيمياوية ضارّة وسامّة وحوامض تحدث تلوثًا حراريًا، كما يؤدّي تسرّب النفط إلى مياه البحار والمحيطات إلى تسرّبه للمياه الباطنية، وبالتالي إلى تلوثها[2] بنسبة 12% فتصبح ذات نوعية رديئة تصب مباشرةً في الحقول، كما أنّ عملية التبريد وارتفاع حرارة المياه يقلّل من تدفق الأوكسجين ممَّا يؤدّي إلى القضاء على الثورة السمكية والنباتات المائية.

ب-مشكلة الجفاف والتصحّر: تعتبر هاته الأخيرة ظاهرة بيئية خطيرة نتيجة تدخل العنصر البشري في تجريف التربة وخفض خصوبتها، ويُعد الجفاف من العناصر التي تدمر البيئة وتؤثر على مكوناتها، وقد كانت كمية التساقط لمدة العشر سنوات الأخيرة في الجزائر أقل من 20% بالنسبة للشرق و30% بالنسبة للغرب، ممّا يؤثر على نسبة التخزين في السّدود الموجودة بـ80% من قدرتها الإجمالية واستنزاف الموارد الجوفية في تلك الفترة[3]، ونظرًا لمناخ الجزائر معظمه شبه جاف وجاف، حيث أنّ عمليات الرّصد والملاحظة والمتابعة بشأن كميات التساقط تبيّن لنا أنّها عرفت فترة طويلة من الجفاف خلال 25 سنةً الأخيرة في كافة الإقليم الوطني خاصّةً غرب البلاد، حيث أقر الديوان الوطني للأرصاد بأنّ نظم جريان الوديان والأنهار

(1)-بوفاس شريف، الأمن المائي في الوطن العربي (ورقة بحثية إلى الملتقى الوطني حول اقتصاديات المياه والتنمية المستدامة: نحو تحقيق الأمن المائي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكة، ص7.

(2)-عبد القادر رزيق المخادمي، التلوث البيئي-مخاطر وتحديات المستقبل، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2006م، ص77.

(3)-Abderrazek Khadraoui, Eau et solse en Algérie, Ouargla: Edition, Edition E.T.I.W.Ouargla, 2002, p23-24

انخفض وجفّ أغلبها، وبالتالي تراجع منسوب المياه في السّدود واضطرابات تزويد[1] السّكان بالمياه وعدم ثبات القسم الشّمالي الذي يستقبل كمية الأمطار المتساقطة سنويًا يتميز بالامتداد وأغلب الأنهار والأودية تحته نحو البحر، وبالتالي ضعف الاستفادة من مياه الأمطار وعمليات تجريف التربة وتآكلها.

ج-الفيضانات وتوحل السّدود: تعد الفيضانات من الأخطار الطبيعية التي تدمر البيئة ومواردها وإتلاف المحاصيل الزراعية وتدمير القرى بسبب كميات المياه المنجرفة، في حين عرفت الجزائر توسيعًا في بناء السّدود لتخزين المياه واستعمالها في تلبية الاحتياجات من الماء المنزلي والري الفلاحي، وحتى الآن يوجد 57 سدًا لكن معظمها يعاني من ظاهرة التوحّل[2] بسبب الانجراف المائي لفترات قصيرة أو طويلة، والتي تمسّ الأحواض المنحدرة وخسارة مساحاتٍ كبيرة بسبب الحرائق وعدم مراعاة عمليات التطهير للأوحال نظرًا لتكاليفها الضّخمة المقدرة بـــ600 مليون دينار/ للمتر المكعب، وهذا يتطلب تخصيص الأموال لبناء سدود جديدة، وحسب بيانات الوكالة الوطنية للموارد أنّ 35 حوضًا يعاني بنسبة 40% من الانجراف وحجم التوحل 300 مليون م^3 يعود ذلك إلى عدم التشجير، وهذا ناتجٌ عن غياب سياسة بيئية متكاملة تجمع بين إنجاز وتجهيز استغلال الهياكل والمنشآت المائية، فمعظم السّدود في منطقة الشلف، بلغ 0,75% بمعدل ردم قدر بـــ16% سنة 2000م من القدرة الاستيعابية للسّدود من الطين والتراب. كما تعاني السّدود من مشاكل التسربات والفيضانات، حيث وصل معدّل تسرّب مياه السّدود إلى 10% سنويًا، ما يعادل 500 مليون م^3 وانجراف التربة يؤدّي حتمًا إلى تلوث المياه السّطحية، حيث بلغ متوسط الفيضانات 30 حالة في السنة.

2-المعيقات الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية

إنّ تحديد معدلات النّمو السّكاني ومحدودية مصادر الطاقة لتشغيل المعدّات الزراعية ينعكس على استخدام الموارد المائية، حيث يتراوح معدّل النّمو السّكاني في الجزائر بين (2,5-2,2) وبدوره يؤثر على الموارد المائية المنزلية والزراعية والصِّناعية والتجارية، حيث قُدر الطلب على المياه سنة 2010م بـــ1900مليون م^3، وفي 2015م قُدر بـــ2100 مليون م^3 ويُقدر بـــ2400 مليون م^3 سنة 2025م، والحجم للمطلوب للسّقي يتوقف على تقنيات الرّي المستعملة، وفيما يخص المجمّعات الصِّناعية والمصانع يتم

(1)-محمد بلعالي، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر: تشخيص الواقع وآفاق التطوير الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، ص79.

(2)-Boualem Renini, La Problématique de l'eau en Algérie, Imprimerie Madanie, Alger, 2005, p34.

تزويدها بشبكات[1] المياه الصّالحة للشّرب، فلجأت بعض المؤسّسات لمجابهة مشكل نقص المياه إلى حفر آبار دون تراخيص ممّا يؤثر على مستقبل المياه الجوفية وهدر 427,36 مليون م^3/السنة، مع ضعف الوعي للمواطن بوجوب الحفاظ على المياه، إضافةً إلى ضعف الموارد المائية نتيجة انخفاض حجم المياه التي يمكن تعبئتها على مستوى السّدود، وآثار تعاقب الجفاف وكذا قصور فاعلية البحث العلمي وقلة الكوادر المتخصّصة، وعدم وجود مخطّط مستقر وطويل الأجل وهيمنة الدولة على مجال الموارد المائية وتكفلها بجميع المشاريع، تمّ إنشاء شركة سوفاد لممارسة نشاط تزويد السّكان بالمياه الصّالحة للشرب لـ9 مؤسّسات جهوية و26 ولائية دون أن يكون لها صلاحيات التصرّف، وتمّ إنشاء وزارة[2] الموارد المائية سنة 2000 ثمّ دمج المؤسّسات 900 إلى هيأة للتسيير على مستوى البلديات واعتماد مؤسّستين ذاتا طابع تجاري؛ الجزائرية للمياه والديوان الوطني لتطهير المياه، ممّا تسبّب في سوء التسيير، وقد قدرت خسائر المياه بنسبة 20%.

ثالثًا: الحلول المقترحة لإدارة وصيانة المخاطر البيئية والسّدود

1-صيانة التربة من التعرية وصيانة المراعي والنبات الطبيعي

هناك عدّة طرق وأساليب تعمل على طرح عدّة بدائل للتعامل مع خواص المياه المستحدثة والمؤثرة على معامل رشح الأرض، والتي تختار لتناسب ظروف البيئة المحلية للمنطقة، وتحسين أسلوب الري بتقصير الزمن بين فترتي الري لاستمرارية إمداد المحصول باحتياجاته المائية لتقليل الوصول للإجهاد المائي مع إطالة فترة الري بمعدّلات منخفضة حتى لا يحدث تراكم للمياه على السّطح بطريقة الاتزان المائي الحلقي وفكرة الإنتاج الأنظف لاستراتيجية وقائية تشمل عمليات التصنيع والتسويق والخدمات.

2-آلية الإنتاج الأنظف والطاقة المتجدّدة:

نشأت فكرة الإنتاج الأنظف Cleaner Production في القطاع الصِّناعي خلال ثمانينات القرن العشرين أحدث ما توصّل إليه الفكر البيئي من خلال استراتيجية حفظ استعمالات الموارد المائية واستيعاب الملوثات قبل حدوثها، والنّظر في منظومة القيم الاجتماعية لمحاولة تعديلها للحد من الاستهلاك الترفي للموارد، وعملية تتطلب تغييرًا في مواقف وسلوكيات وسياسات الحكومة والصِّناعة. ويشمل الإنتاج الأنظف استرجاع بعض المخلفات المفيدة في العملية الإنتاجية والخدمات العامة لزيادة الكفاءة الاقتصادية وتقليل المخاطر عن

(1)-رواء زكي يونس الطويل، الآثار السياسية والاقتصادية للمياه ، مرجع سابق، 2010، ص69.

(2)-أحمد صالح محيميد المشهداني، مسح وتصنيف الترب، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999م، ص268.

الإنسان[1]، ويتطلب اعتماد نظام الإدارة، مثل الكفاءة الإيكولوجية ومنع تقليل التلوث والنفايات وتعدّد محطات القوى الكهربائية المقامة على السّدود النهرية.

ومساقط المياه من أهم مصادر توليد الطاقة المتجدّدة، حيث يتم الحصول عليها من الرياح والغاز الحيوي، ومن الناحية البيئية تعتبر بديلاً مناسبًا لمصادر الطاقة الحفرية (الضّغط والفحم الحجري)، بخلاف الطاقة الشّمسية المتجدّدة والدائمة التي لا تلوث البيئة، ممّا يجعلها الاختيار الأفضل واستخدامها بشتى الطرق والوسائل في استغلالها لتوليد الكهرباء وتحلية المياه وتشغيل الأقمار الصِّناعية والمحطات الفضائية، ولن تتطلب أعمال صيانة.

3-الزراعة العضوية والتنوع الحيوي:

تعتبر الزراعة العضوية Organic Farming أكثر أمانًا من النّاحية الصّحية، كما أنّ تطبيق وسائل الزراعة العضوية يقلّل من احتمالية التصحّر ويزيد من تثبيت التربة، وتهتم بالجوانب الاقتصادية ومتطلبات المجتمع الزراعي بدون استخدام كميات صناعية ومبيدات ومواد حافظة، كنظام إيكولوجي يعزّز النشاطات الحيوية في التربة، فالتنوع الحيوي Biological Diversity نظامٌ يقوم على استبعاد المدخلات غير المستمدة من تربة المزرعة باستخدام الأسمدة العضوية، وتساهم في حماية البيئة واستخراج التربة وخصوبتها بالتفاعل مع جميع الأنظمة الطبيعية مع مراعاة التأثيرات البيئية والأبعاد[2] الاجتماعية للنظام الزراعي، واختيار الموقع والتقنية التي تتناسب مع الممارسات الزراعية، ويجب أن تتوفر البيانات حول المناخ والتربة والمحاصيل والطبوغرافيا[3] والجوانب الاجتماعية والاقتصادية خاصّةً بمنطقة المشروع، وكذا قوام وعمق التربة في سعة التخزين لري المحاصيل الزراعية، وأن تأخذ نظم هذه المشاريع[4] كافة الجوانب والمداخلات التقنية والزراعية والمؤسّسية والاجتماعية والاقتصادية.

4-مكانة التصحّر في المناطق الجافة

من المتوقع أن تفقد الأراضي الجافة في الجزائر جزءًا من الأراضي الزراعية بحلول 2025م بسبب شح المياه، ونظرًا للنتائج السّلبية لعملية التصحّر فهناك برامج بيئية لمكافحته والحدّ من انزلاق التربة وزحف الكثبان الرملية وتثبيت التربة. ونلخص جهود التصحّر فيما يلي:

(1)-نعمان شحادة وجلال زريقات، الأخطار والكوارث البيئية، ط1، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2017م، ص58.

(2)-حسن محمد الشيمي، إدارة وصيانة الأراضي والمياه في الزراعات الصّحراوية والجديدة، القاهرة: دار الفكر العربي، 2001م، ص191.

(3)-هاشم محمد صالح، المياه الجوفية والآبار، ط1،عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2019م، ص139.

(4)-صباح عبد الكريم عمر، ناجي صله، مصدات الرياح، وزارة الزراعة، مديرية الإرشاد الزراعي العامة، نشر رقم 187، 1969م، ص2.

- زراعة مصـــدّات الرياح عن طريق عمليات التشـــجير بغية المحافظة على التربة من الانجراف وتقليل ســـرعة الرياح وتبخر الماء من التربة الناجم عن ارتفاع ســـرعة الرياح وتزيد من الرطوبة المطلقة في الهواء.
- اســـتراتيجية المحافظة على المياه ببناء خزانات مائية تخزّن كمية كبيرة من مياه الأمطار، وحفر الآبار العميقة كالخزان الجوفي الحر لحماية الغابات من التحطيب والحرائق والتوسّع العمراني والزراعي.
- تثبيت الرمال المتحوكمة عن طريق اسـتخدام الألواح وزيت البترول وتعبيد طرق النقل والرصـف وحفر الخنادق وإيقاف زحف الكثبان[1].
- تشـجيع أسـاليب الزراعة التي تتناسـب مع البيئة وتحافظ عليها بانتقاء بذور محسَّـنة وأشـجار أكثر قدرة على مقاومة الجفاف مع إضافة العناصر السّمادية والمواد العضوية للأراضي الرملية الطبيعية[2].
- تنمية الاقتصـــاد المحلي في البيئة الجافة بمكافحة الأمية والجهل وتوعية السّـــكان بخطورة التصـــحّر وتدهور البيئة الرعوية وفقدان القطاع النباتي.
- الحد من انبعاث الغازات التي تسبّب ظاهرة الاحتباس الحراري وآثاره الطبيعية على معدّلات التبخر من التربة والمسطّحات المائية والشّح من النباتات وتطوير الغطاء النباتي وزيادة مساحته.

5-مقترح إعداد خريطة المحميات البيئية والمحميات الطبيعية للحيوانات

إنَّ إدراك الدور الكامل للعنصـــر البيئي لكل الأدوار في الطبيعة والبحث عن الأنظمة الموجودة في البيئة وفق مجال بيئي معيّن لصـنع بيئة بديلة لا تترك آثارًا على البعد الإيكولوجي والمحافظة على العناصـر البيئية والتنوع البيولوجي في كل محمية، وتطويرها أنماط اســـتخدام الأرض لزيادة إنتاجيتها المتواصـــلة، ولتحقيق الارتباط بين المحميات والمشروعات الإنمائية الكبرى المقترحة في مناطق الدراسة من خلال مراجعة النظم البيئية الطبيعية في المناطق الشـمالية والصّـحراوية التي من زيادة التصـحّر على الرغم من وجود المياه كوادي السـاورة في بشـار ووادي زوزفانة بين بشـار وتندوف ووادي تميمون، فقد تمّ تصـميم خرائط محميات طبيعية كوادي إيجرير الذي توجد فيه الأشـجار النّادرة والرّسـومات الصّـخرية، وكذا اقتراح إنشـاء محميات إضافة للنبات في منطقة زراعة أشجار الزيتون والنخيل للحد من زحف الرمال، ونظام بيئي مميّز للحفاظ على

(1)-أحمد عبدالسلام علي حسين، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية، سلطنة عمان، بحث منشور، المجلة المصرية للتغير البيئي، مصر، 2009، ص69.

(2)-حسن محمد الشيمي، إدارة وصيانة الأراضي والمياه في الزراعات الصحراوية والجديدة، ص42.

النّبات في البيئة والكائنات الحية ومحمية الحيوانات للحفاظ على تهوية التربة بفضل فضلات الحيوانات والحصول على حبوب اللقاح، وهناك أنواعٌ نادرة من الحيوانات يجب الحفاظ على سلالاتها، كغزال دور كاس، الظّبي الأبيض والقط البري الرملي، والإنسان[1] يتدخل باستخدام المبيدات الزراعية ليختل التوازن البيئي الذي يؤثر على الحيوان.

المطلب الثاني: الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية البيئية وتأثيرها على السّدود كمطلب بيئي

أولاً: النشاط الجديد للمياه وتأثيره على السّدود

إنّ عملية تقويم البدائل المتاحة والقابلة للاستمرار على المدى البعيد ترجح أن تكون المياه المحلاة المورد الأساسي لمياه للشّرب التي تتطلبها عملية التنمية، إذ أنّ صناعة التحلية لا تقتصر على الموارد الحالية بل رؤية مستقبلية بعيدة بتوفير التقنيات المستقبلية وإمكانية تحلية المياه باستخدام مصادر الطاقة المتجدّدة الشّمسية وطاقة الرياح والطاقة النّووية المتوالدة، ما يوفر إمكانيات وتكاليف لتحلية المياه ومحدوديتها.

1-صناعة تحلية المياه:

تمثل تحلية مياه البحر المالحة أحد المصادر الأساسية للمياه العذبة لتطوير الموارد المائية، حيث تتجه استراتيجية وزارة الموارد المائية إلى تطوير أحدث التقنيات والطرق للتقليل من العجز المائي ونقص تكلفة المياه المحلاة[2]، ومتابعة تطوّر الصِّناعة النفطية والحديد والصّلب، حيث أنشأت أول محطة لتحلية المياه سنة 1969 بطاقة إنتاجية قُدرت بـ8م^3/ساعة، قرب المركّب الصِّناعي لتمييع الغاز بأرزيو .

وتفيد الدّراسات والبحوث التي قامت بها وزارة الموارد المائية بأنه يمكن إنشاء وحدات لتحلية المياه المالحة على الشّريط السّاحلي لإنتاج حجمه 2,3 مليون لليوم مع تطوير نظم المعالجة الأولية في عمليات التحلية للإقلال من آثار تآكل المعادن والسّبائك؛ الجزائر: 0,980 كم^3/سنة، مقابل 6,54%. وأهم محطات التحلية بعقد اتفاق ما بين شركتي طراكوسونا للغاز ووزارة الطاقة والمناجم، محطة طاقة طاقتها 80 و140ألف م^3/اليوم، كما قرّر البرنامج الاستعلامي إنشاء محطات للتحلية خضعت 14 محطة بشمال

(1)-الأمانة العامة للتشريع، تقييم تدهور الأراضي بالمناطق الجافة، منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ص15.

(2)-بن عشي بشير، اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر-لمشاكل والحلول، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية المائية، 2008، ص113.

الجزائر وتتضـــمّن: بومرداس، تيبازة، وهران والطارف، ممَّا يرفع قدرتها الإنتاجية[1] من 2,1 إلى 2,3 مليون م^3/اليوم، كما تخطط أن تغطي مســـتقبلاً حتى عام 2030م إلى 6 محطات إضـــافية في مختلف ولايات الوطن؛ كـ: سكيكدة، جيجل، تيزي وزون تلمسان، الشلف، مستغانم بطاقة إنتاجية تصل إلى 300.000 متر مكعب لكل محطة يوميًا لتلبية المتطلبات المائية.

2-التغذية الجوفية: إحدى الوسائل العملية لزيادة الموارد المائية في المناطق الحارة والجافة والتي يزيد فيها معدل التبخر على معدّل هطول الأمطار بعدة أضـعاف، وهنا جاءت فكرة تخزين مياه الفيضـانات تحت الأرض بعملية التغذية الجوفية الصِّناعية، ويتم بموجبها تسرب المياه السّطحية من الأودية إلى باطن الأرض بمعدلات وكميات تفوق التغذية الجوفية، وتنفذ التغذية الجوفية بمســاعدة آبار الحقن وســدود التغذية الجوفية لأنها إحدى الوســائل العملية المســتخدمة في تعزيز وزيادة الموارد المائية في المناطق الجافة، وهاته الطريقة تزيد من سعة التخزين. فمعظم المنشآت سطحية وغير مكلفة، بالإضافة إلى أنّه يمكن تفادي مشاكل ترسب الطين، وقد تم إمدادات تنقية طبيعية لاستخدامها في أغراض الشرب والاستعمال اليومي، ويتم تخفيض المياه عن طريق التبخر، ويتم تصميم السّدود بمعدل التدفق من الفتحات يضمن كفاية مساحة المنطقة الجافة[2] في أسفل المنحدر لتسريب كل الحجم المتدفق من السّد، كسد وادي الجنان بأدرار لتجميع السّيول لتغذية الفلاحة المحلية، وســد وادي كريمة يخزن مياه الأودية للاســتعمالات المحلية بمنطقة الصّــحراء التي تحتاج إلى بناء سدود للتغذية الجوفية وسدود التخزين اليومي.

3-إعادة تدوير مياه الصّرف الصّحي:

عملية تحويل النفايات والمنتجات عديمة الفائدة إلى مواد أو منتجات جديدة ذات جودة أفضـــل ولها فائدة تحسين بيئة أحسن، حيث تشكل مياه الصّرف الصّحي مصدرًا غير تقليدي، وتشتمل على مياه الصّرف الصّحي البلدي والصِّناعي والزراعي ومصارف السّيول بعد معالجتها، وهي من المصادر البديلة من الموارد غير التقليدية.

تســـتعمل لري المزروعات والحدائق محطة رغاية التي تســـمح باســـتخدام المعالجة لأغراض الرّي والأنشطة الصِّناعية بإنتاج 80.000م^3 يوميًا، وتبقى معالجة المياه المستعملة في الجزائر ضعيفة، وأنّ المياه

(1)-وزارة الموارد المائية.

(2)-المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي (CNES)، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000، ص17.

المستعملة يتم تصفيتها في البحر بالنسبة للتجمّعات السّكانية السّاحلية، غير أنّ معظم محطات التصفية تبقى معطلة وأخرى في طور إعادة التأهيل والإنجاز، وبالتالي الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية وتوافر إعادة تدوير الطاقة والمواد والنفايات ويقلل من عمليات الحرق، وكذا يقلل الحد من الاحتباس الحراري، فيقل معامل الارتباط بين درجة التطهير الفعّالة والمعالجة لحماية الماء عن طريق إعادة التوازن بين الاستهلاك وكميات المياه المعالجة والمعوّضة حتى يتاح مجال لإعادة تجديد مخزونها على أسس عملية وتقنية.

4-المجتمع البيئي ودور العدالة الاجتماعية:

يظهر لنا من خلال استعمال الاستدامة الاجتماعية كأدوات للتحليل والحفاظ على المياه بصورة مباشرة على التسلسل حق الإنسان في الحصول على المياه[1]، بالكمية والنوعية المناسبتين.

ويتناسب المنظور الاجتماعي ومتطلبات استخدام المياه المنزلية وإنتاج الغذاء وتسعيرة المياه للحصول على مياه نقية وتفاعلات متبادلة بين سكان الريف والمدن كعلاقات بيئية تخضع لتتكفل بالريف واستمرار الحياة فيه والقدرة على الحفاظ على المياه المستهلكة، وقد وُضعت ضمن أهم المبادئ التوجيهية من الناحية البيئية للتحكم في الموارد المائية وإدارتها، وقد أدرجت ضمن وثيقة جدول أعمال القرن الـ21 ضمن مناقشات منظمة الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية، حيث باشرت في تلبية احتياجات المجتمع دون المساس بالاحتياجات المستقبلية، وتحقيق العدالة الاجتماعية والبيئية نحو تفاعلية التنمية الاقتصادية وآلياتها القابلة للاستدامة، مع إعداد سياسات وطنية جديدة، كالتركيز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ثانيًا: المواقع التي تركزت بها السّدود وعلاقتها بالخصائص البيئية والجغرافية.

1-سياسة ترشيد استغلال مياه السّدود كبعد بيئي.

يختلف التصريف المائي للأقنية تبعًا لمساحة العاصف مقارنةً مع مساحة الحوض، فكلما كانت الأمطار كبيرةً والحوض مساحته صغيرة كان الجريان المائي في استمرارية فعلية ومؤقتة، حيث تتأثر كمية التصريف بسرعة الجريان وانخفاض التسرّب كلما زادت الكثافة وضفة النهر وزاد التصريف المائي، كما يؤثر الغطاء النباتي في التصريف النّهري من خلال زيادة معدلات التسرب وتستقر المياه على طول محور الطين المقعرة.

(1)-المبادرة الإقليمية لإدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، إدارة الطلب على المياه، تحقيق أقصى مردود من المياه المتاحة لنا، موجز السياسات رقم 1 تاريخ الدخول 8-8-2025م.

أ-البعد البيئي لسد بني هارون: إنّ استعمال بري زراعي هيدرولوجي لإقامة السّدود، فعملية تغير الاستعمال تعمل على اضطراب التوان البيئي في عناصر النظام الحوضي والمحاجز وتزيد عمليات التصريف، حيث يُعتبر سد بني هارون أكبر سد في الجزائر وثاني أكبر سد في إفريقيا، ويوجد بولاية ميلة التي يبلغ عدد سكانها 950.860 نسمة، بمساحة 3480.45كم^2، وتبعد 50كم عن قسنطينة و100كم عن جيجل و450كم عن العاصمة، وتتربع على 13 دائرة و32 بلدية، لها مجال طبيعي متنوع بين الأطلس والشمال ومنطقة السّهول العليا ووسط الأحواض في الجهة الوسطى، كما تغطي المنطقة الجبلية الجزء الشمالي للولاية وتضم سبع بلديات: بانيان، عميرة، راس شالة، لمطاعي، زرازة، شادان، حدادة، حمالة، شيقارة أي ما يعادل 14% من المساحة الإجمالية، حيث تساهم نسبة ضعيفة في الإنتاج الزراعي وذلك لطبيعة الانحدار والارتفاع للمنطقة[1]، أمَّا منطقة الأحواض والتلال فتبلغ مساحتها الإجمالية 1200كم^2، أي بنسبة 35% من المساحة الإجمالية للولاية، وتضم 16 بلدية (فيرفوة، ميلة، بوحاتم، دراجي بوملاح، رواشد، تيرقت، الزغاية، واد الشي، أحمد راشدي، سيدي خليفة، قرارم قوقة، عين البيضاء، يحي بن قشة، سيدي مروان، العياقي، برماس)، وتوجد بها أخصب الأراضي الزراعية ذات التربة الفيضية، محاصيلها الزراعية. تعتمد على الحبوب بنسبة 35% والبقول الجافة 55% والأشجار المثمرة 54%، ويتميز طابعها البيئي بالانبساط وخصوبة الأرض، أمّا جزء السّهول العليا الشرقية فتبلغ مساحته 1700كم و50% من المساحة الإجمالية، يبلغ عدد سكانها 310 ألف نسمة موزعين على تسع بلديات (وادي عثمانية، عين ملوك، أولاد خلوف، بن يحي عبد الرحمن، شلغوم العيد، تاجنانت، التلاغمة، المشيرة، واد السقان)، لها خصائص طبيعية، ترتبها كلسية، إنتاج الخضر 65% والحبوب 56%.

(1)-لمياء دباش، البعد المجالي للتنمية المحلية في ولاية ميلة بين البرامج القطاعية والديناميكية الاقتصادية الجديدة، مجلة العلوم والتكنولوجيا مج9 و(Scienc de la terre 20) العدد 45، 2017، ص34.

خريطة رقم 3: مواقع السدود في الجزائر الخاضعة للتقييم البيني





ب-كمية التصريف المائي لسد بني هارون:

يُعد أكبر سد في الجزائر بسعة[1] تخزينية تقدر بـــ1مليار م^3، أنجز خلال 20 سنة، يضمن التزويد بـــ25مليون م^3، ذو أهمية اقتصادية وبيئية لمنطقة الشرق، كمية التصريف تقدر بـــ310 مليون م^3، أي ما يعادل 150 لتر لكل مواطن يوميًا والمناطق المجاورة لولاية ميلة، يبعد عن مقر الولاية وعن العاصـــمة بـــــ500 كيلو متر، يُعد أكبر سد في الجزائر تغطي مياهه مساحة كبيرة من الشرق الجزائري مساحة كل الحوض تقدر بـ6595 هكتار ومساحة السّد بـ1392 هكتار 50% قرازم، قوته 25%، سيدي هارون 10% شبقارة، 5% بني بالخرسانة المدققة ويعتبر من أهم المشاريع الإنمائية في قطاع الري والموارد المائية، وكذا إضافةً إلى القطاع السياحي دشن سنة 2007م. قيمة سد بني هارون الاقتصادية ومعدل سرعة الجريان

(1)-Renini .B, Toumi. A, le servoir de Beni Haroun (Algérie), est le menace par l'envasem niharoun Larhyss, Journal, 2002, p250

والتصريف تبين لنا نشاطًا تزويديًا بـ44 ألف هكتار من الأراضي الزراعية، تواجد أربع محيطات كبرى للسّقي منذ سنة 2018م، محيط ولاية ميلة مساحته 4,447 هكتار مقسمة إلى:

- قطاع الجهة الشمالية بـ1442 هكتار يخص بلدية وادي سقان والعثمانية.
- القطاع الغربي بـ1567 هكتار يخص بلدية المشيرة.
- قطاع الوسط 1738 هكتار يخص بلدية تلاغمة ومحيط أم البواقي وباتنة.
- الرميلة خنشلة، أي محيطات تعتمد على نظام السّقي بالتقطير.

ج.مشروع Meca.Porject Watering لسقي المحيطات الكبرى :

يرتبط نظام السقي بدرجة الانحدار وكمية التصريف للمحيطات، ويعتمد على طريقتين:

- طريقة السّقي بدون قوة ضاغطة، حيث ينحدر الماء مباشرةً من المنبع إلى المصب كون المناطق أعلى من منطقة المصب.
- طريقة الضّخ من محطة عمق المياه ودرجة الانحدار وتخص المناطق الوسطى والغربية التي تحتاج إلى معدّل سرعة مياه الطاقة[1] الحركية، حيث تتزايد لوصول كمية المياه فقد قُدرت النسبة الإجمالية بـ44,07 ألف هكتار سنة 2019م، هذا المشروع بدأت عمليات الربط فيه منذ سنة 2009 في التزود بمياه السّقي 4000 هكتار حتى عام 2018م بـ184 هكتار في القطاعات الأخرى و164 هكتار في الوسط.

2-التوازن بين الأبعاد البيئية لسد بني هارون:

نرى الهدف الرئيسي لسد بني هارون من مرحلة التخطيط لأمان المجتمع بتوفير الماء في الأماكن السّكنية وتيسير التفاعل الاجتماعي بين السّكان من خلال تقسيم المجتمع إلى وحدات متجانسة عن طريق العلاقة المناسبة بين جمعيات السّقي وتنمية البعد البيئي في مناطق المدينة حيث يضمن الحفاظ على الثروة الزراعية والبيئة الخضراء بوضع اشتراطات[2] التنمية المحلية وتحقيق الاكتفاء الذاتي المحلي والوطني، ويتحكم في القدرة على الإنتاج الزرعي الذي يرتكز على مرجعية توفير الغذاء من تحسين الدخل الفردي

(1)-عقبة قطاف وفيروز قطاف، دور التسويق السياحي في الترويج لولاية ميلة كمنطقة جذب سياحي، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، العدد الخامس، جوان، 2007، ص495.

(2)-تقرير الأمم المتحدة، 13 سبتمبر 2001، تطبيق مؤشرات لتنمية المستدامة في بلدان الإسكوا، تحليل النتائج، نيويورك، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

بالإضـــافة إلى المعرفة بخبرات المجتمعات الأخرى 100% واكتفاء ذاتي و56% وطني، وإذا وجد تطبيق الأبعاد البيئية والطبيعية مع درجات الحرارة والرطوبة فإنّنا نجد في المحيطات عملية غرس 11 ألف شـــجرة كمصدّات للرياح والاعتدال في الجو، كما يحدّد لنا عدد المستثمرات الفلاحية بغرض سعر الأرض المتوسط في المنطقة حسـب تقييمها لتحقيق الحافز الاقتصـادي للفلاحين، وهذا يتطلب توسـيع محيطات السّـقي من خلال المحليات، وإصـــدار تراخيص ومراجعة بناءات السّـــدود الهندســـية والتأكد من أعمال التنفيذ المطابقة للخرسانة التي يتم البناء بها والتأكد من احترام المستثمرين لقوانين ترشيد استعمالات المياه، ممّا يسمح بأفضل رؤية ممكن لعملية تنمية متكاملة الأبعاد البيئية مع مراعاة أمنية البيئة التكنولوجية لسـد بي هارون في تحقيق التنمية الزراعية والفلاحية لميلة والولايات المجاورة. [1].

3-العلاقة التنموية بين ديناميكية السّد واقتصاديات الموارد المائية

تتمثل في:

- إخضـاع البرامج والأنشـطة التي تدعو لها السّياسـات المائية من أجل معالجة مسـألة ترشـيد اسـتغلال الموارد في المجـالات المجتمعيـة دون الوقوع في الأزمـات الاقتصـــــاديـة والأمراض بتبنّي الأســـس الصّحيحة للتخطيط الاقتصادي والبيئي بعيد المدى.
- تقييم موقع السّدود والأحواض وفق نظامٍ معين لبقاء جريان المياه والقدرة على استرجاع الماء المتسرّب بحصـــر طرق التقدير الكمي للتغذية الجوفية للمياه وإجراءات قياســـات أولية لتحديد كمية التبخر والترشيح وعملية التنقية.
- حفر الآبار وزيادة الضّـخ يخفض مسـتوى الماء الجوفي، حيث يكون سـطح مياه الخزان موازٍ لسـطح الأرض من المناطق الأعلى إلى الأســـفل ارتفاعًا، ويميل الخزّان الجوفي إلى منطقة الصّـــرف التي يصرف فيها الماء الجوفي طبيعيًا، وهي البحار والمحيطات وما بين المنطقتين تسمّى منطقة التوصيل، حيث يتحرك الماء الجوفي من منطقة التغذية إلى منطقة الصّرف الصّحي.
- يتوقع زيادة الطلب على المياه[2] في المناطق الجافة وشــبه الجافة والشــمالية الغربية نظرًا لزيادة عدد السّـكان، خاصّـــةً في المناطق السّـاحلية مع محدودية الموارد الطبيعية وانخفاض مسـتوى الاحتياطي منها.

(1)-ديب كمال، أساسيات التنمية المستدامة، الجزائر: الخلدونية للنشر والتوزيع، 2015م، ص85.

(2)-آل الشيخ محمد بن محمد، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، ط1، لرياض، مكتبة طريق العلم، 2007، ص18.

- فهم سلوك المنتج والمستهلك لاستخدام الموارد بأنواعها بطريقة منطقية ومعرفة مستويات استخدامها، ويندرج شكل الاحتياج للموارد أو نقص الاحتياجات.

4-تقييم سياسات كفاءة سد بني هارون

يشير تقويم سياسات السّد إلى عملية قياس جوانب محدّدة تعرف بالمعايير والكفاءة والفعالية الملائمة من خلال الاستعانة بمؤشرات مدى تحقيق ضمانة الجوانب في أداء سياسات السّد ونوع التقويم من خلال التركيز على أهم المتغيّرات الإنشائية والتشغيلية البيئية والمجتمعية، فقد يعد سد بني هارون أكبر سد في الجزائر بسعة تخزينية قدرت بـــ960 مليون م^3 سنة 2003م، حيث يغذي شبكة المياه لسِت ولايات؛ ميلة خنشلة، باتنة أم البواقي، قسنطينة وجيجل، أي ما يقارب 425 مليون م^3 سنويًا من المياه الصّالحة للشرب بالإضافة إلى 194 مليون م^3 سنويًا. وقد أظهرت الدّراسات الحديثة لسنة 2024م أن جودة مياه المعالجة تتراوح بين جيدة ومعتدلة تقدر بـ90% لمعظم المعايير، بينما تبلغ الكفاءة للنيتروجين الكلي حوالي 70%.

كما تتعدّد الآثار البيئية والاجتماعية، حيث ساهم السّد في تحسين الأمن المائي والزراعي بدعم التنمية الاقتصادية في المناطق المجاورة، كما أنّ له دورًا سياحيًا جذابًا للزوار، وأنّه مصدر لبيئة إضافية للطيور المهاجرة، ويؤكّد على وجود خطط مستقبلية بجمع بين سد مائي وإنتاج طاقة نظيفة وإمكانية إنشاء محطات شمسية لتعزيز الاستفادة من الطاقة وحماية النظام المناخي[1].

ثالثًا: الاهتمام بتحسين جودة البيئة وتفعيل دراسات تقويم الأثر البيئي للسّدود

إنّ الحديث عن جودة البيئة والاقتصاد في استعمال الموارد المائية لا يندرج ضمن باقي الموارد الطبيعية، كالبترول والغاز باعتباره موردًا متجدّدًا باستمرار، ما عدا المياه الجوفية الباطنية التي تستوجب أنماط تنمية جديدة للحفاظ على الموارد غير المتجدّدة، والنّهوض بالقدرة التنافسية لقطاع الرّي والسياحة من خلال دعوة الفاعلين في تبني التوعية والحفاظ على البيئة لمواجهة مشاكلها وتنمية السّياحة في المناطق الريفية.

1-تفعيل تقويم الأثر البيئي ERA للسّدود

إنَّ استمرارية التقويم المسبق للسّد وجلب دراسات ومعلومات لتحديد الموقع الذي يقام عليه السّد كمجرى مائي ونوعية التربة والحياة في تلك المنطقة والسّدود يجب أن تكون في آخر المصبّ أو البحر، حيث كلما رجعت المياه إلى البحر يعود جريان المياه مع فهم تركيبة المتابعة بعد التنفيذ بإبراز الاستهلاك الاستظهاري

(1)-David Blanchoir, De L'Eau pour tous? Atlas Mondial de l(eau , Editions aurert,Paris-France,2009, p7

للمياه وجودتها، وطرق استقرار المنحدرات والإسهام في حالة التنوع الحيوي بتحسين مرافق لمياه الشرب والصّرف الصّحي، والمراقبة بالأنظمة الذكية التي تتعلق بالتنسيق مع القطاعات الأخرى، وتعزيز دور الممرّات البيئية للأسماك باستمرار دورة حياتها، وعليه كل القرارات المتعلقة بالبيئة تتضمّن تخصيص الموارد الاقتصادية النادرة التي تؤثر وتتأثر بالبيئة واتباع سياسة قياس كل من المنافع والتكاليف[1] المرتبطة بكل نشاط من الأنشطة ليكون هذا القياس في شكل قيمة نقدية حتى يمكن المقارنة بين التكاليف المرتبطة بكل نشاط، واتخاذ القرارات على أسس اقتصادية سليمة للوصول إلى حماية البيئة وتطبيق خطة لإعادة التوطين في الريف.

2-التأكيد من وضوح أهداف السّدود والعوائد المطلوبة من التقويم

كل منطقة من المناطق في الجزائر تمتاز بخصائص مناخية جغرافية ديمغرافية تهدف إلى التطوير والتنمية الاقتصادية والاجتماعية وتطوير التعاون بين الأقاليم على أساس المنطلقات الآتية:

- تأمين التموين بالمياه العذبة يُعد هدفًا ضمن السّياسات[2] المائية لجميع دول البحر الأبيض المتوسط نسبةً للأهمية الصّحية، وضمن زيادات عدد السّكان بمنطقة المتوسط؛ (140 مليون ساكن إضافي ما بين 2000 و2025م)، منها 98 مليون في مدن الجنوب والشرق، وإجمالي حوض المتوسط سنة 2025م هو 524م والمصدر الداخلي للموارد المائية للجزائر 12 كلم^3/سنة، والمصدر الخارجي 0,03كلم$_3$/سنة، ومؤشر الاستقلالية 99,7%، وتعتبر هاته النّسب جد معتبرة مقارنةً مع مساحتها.
- اختيار المواقع والتقنية يجب أن تتوافق، ويتم اختيارها مع الظروف الاجتماعية والممارسات الزراعية وتوفر بيانات ومعلومات حول المناخ والتربة والمحاصيل والطبوغرافيا والجوانب الاقتصادية المتعلقة بمنطقة المشروع، ويعتبر قوام التربة وعمقها عمومًا مؤثرًا في سعة التخزين، وكذا يحتاج المشروع إلى دلائل إرشادية وكفاءة التوافق مع الشركات الخاصّة وجمعيات محلية من أجل إدارة المرفق والتعاون مع القطاعات المائية (مشروع AEP لولاية بشار من حوض القطراني –AEP لـ16 جماعة ميلة من بني هارون– الفوسفات المندمج في وادي كبريت 05 قطع …L=32K

(1)–محمد عبد الكريم علي عبد ربه، مرجع سابق، 2000، ص47.

(2)-La ville et l'Eau, de main en Méditerranée, comment protéger et gérer les risques lies grand villes et mé gap des méditerranées, l'institut méditerranéen, …. L'eau (IME), France, 2002, p13

3-مشاركـة السّدود في صناعة سوق العمل

لا تقتصر أهمية السّدود في الجزائر على توفير المياه وتوليد الطاقة فقط، بل لها أدوار في تنمية سوق العمل[1] على المستوى المباشر وغير المباشر بإنجاز فرص العمل أثناء البناء والإنشاء، فالمشاريع الإنمائية للسّدود توظف آلاف العمال والمهندسين والخبراء في مجالات التنقيب والحفر، وصناعة الخرسانة وعمال الميكانيك والكهرباء وتقنيون في مجال الطاقة، وفرق دائمة لإدارة تشغيل السّدود لمراقبة المياه من قبل عمال وموظفي المخابر وصيانة المنشآت والتدخل في حالات الطوارئ، بالإضافة إلى الارتباط مع جل القطاعات ذات الطابع الديناميكي، حيث يضع في اختياره التحولات المعاصرة في القطاع الزراعي الذي يعطي وظائف كالحصاد والنقل والتسويق وشبكات الماء لتغطية كافة المناطق والوصول إلى الصِّناعات النسيجية والغذائية، ممّا يؤدّي إلى توسّع المصانع وزيادة التوظيف، وظاهرة الصّيد البحري ومشاريع استثمارية، ومحاولة تكوين كوادر وطاقات في مجال هندسة الموارد المائية الهيدرولوجية، ومن السّدود المتميزة سد بني هارون الذي طرح نشاطات زراعية وصناعية وسياحية في المنطقة.

أ-مجال تحديد تسعيرة المياه: تهدف السّياسة المائية في الخدمات العامة إلى التسيير الأنسب للمياه الصّالحة للشرب والتطهير.

ويخضع نظام التسعيرة الجديد الذي دخل حيّز التنفيذ سنة 2005 والمطبق في الجزائر حسب المناطق الإقليمية الموافقة للأحواض الهيدروغرافية المنتشرة عبر التراب الوطني حسب المستهلكين ومستعملي المياه[2]، كما تتضمّن التسعيرة الحالية للتزويد بالماء الصّالح للشرب والتطهير فئتين:

1. فئة أولى خاصّة بالخدمة العمومية وللماء الصّالح للشرب.
2. والثانية خاصّة بالخدمات العمومية للتطهير بحسب المناطق الجغرافية والأحواض الهيدروغرافية، حيث تختلف الأسعار والتكاليف القاعدية الخاصّة بخدمات التطهير في مناطق التسعيرة الإقليمية من 2,10دج/م^3-2,35 دج/م^3 دون الرسوم المطبقة على المناطق التسعيرية[3] الإقليمية، بينما تتغيّر الأسعار القاعدية الخاصّة بالخدمات العمومية للمياه الشّروب 6,30دج/م^3، الجزائر: 6,30دج/م^3، وهران 6.30 دج/م^3 ، قسنطينة: 6,80م على حسب كل ولاية من الولايات سواء الشمال ، الغرب

(1)-محمد عبد الكريم علي عبد ربه ومحمد عزت محمد إبراهيم غزلان، اقتصاديات الموارد البيئية، ص37.

(2)-Ministere de l'équipement de l'aménagement du territoire, tarification régionale de l'eau potable1995, p3

(3)-Articles 10-12 et 17 du décret exécutif N°05-13 du 28 Dhouled Koada 14-25 corres pobdant au 09 janvier 2005 Fixant les services publics d'alimentation en eau potable et d'assainissement ainsi que les tarifs of ferents

والجنوب، كالشلف 6,10دج/م^3، ورقلة 5,80دج/م^3، وقد تم وضع مواصفات لكل نوع من استخدامات الموارد المائية حتى تضمن الحد الأدنى لصلاحية التسعيرة والتكاليف المالية لتطوير الهياكل والمنشآت المالية مع إشراك القطاع الخاص في سير خدمات المياه والصّرف الصّحي ومعالجة المياه المستعملة في الجزائر، وتعتمد على توقيع عقد إدارة لمدة 05 سنوات بين الحكومة الجزائرية والشركة الفرنسية Suer Environnement بقيمة 120 مليون أورو للتكفل بصيانة جميع مرافق المياه وتزويد سكان العاصمة بمياه الشرب[1].

4- دعم النظم البيئية المحلية:

يحدث في النظام الإيكولوجي عمليات معقدة ومتشابكة ومترابطة تتميز بالعديد من المسارات التي تؤدّي إلى نمو الجماعات الحية، وتصل إلى حالة استقرار وتوازن في النظام ككل، وأي عملية تحدث لأيّ عنصر من عناصر السّلسلة الغذائية، كاستخدام المبيدات يكون لها تأثير على باقي النظام الإيكولوجي.

وتحظى الطاقة الحيوية بأهمية كبيرة من الناحية البيئية والاقتصادية، حيث أنّها تعتبر بديلاً مناسبًا لمصادر الطاقات الحفرية[2]، والتي ينتج عنها الكثير من انبعاث الغازات الدفينة والتي تسبّب العديد من الظواهر البيئية السّلبية، كالأمطار الحمضية وثقب الأوزون والاحتباس الحراري، أما الطاقة المتجددة فلا تنشأ نتيجة استخدامها مخلفات ضارة بالبيئة كغاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) تعمل على زيادة الاحتباس الحراري عند حرق الوقود والمخلفات الذرية الناتجة عن التفاعلات النووية. وتمثل الطاقة الشّمسية طاقة متجدّدة ودائمة تستخدم لتوليد الكهرباء وتحلية المياه وتشغيل الأجهزة الكهربائية والأقمار الصِّناعية، فضلاً عن استخداماتها المنزلية في تحسين المياه والإنارة والألواح الشّمسية وتحويل الشّمس إلى طاقة كهربائية قابلة للاستخدام ممّا يجعلها مستدامةً لإنتاج الكهرباء ولا تسبّب أي ضرر على البيئة، ومع أنّها باهظة التكاليف إلاّ أنّها لا تتوافر بشكلٍ كافٍ في الفصول الماطرة، ومن المتوقع أن تلعب طاقة الرياح دورًا محوريًا في إمدادات الطاقة وتأمين بيئة نظيفة.

(1)-إبراهيم العيسوي، التنمية في عالم متغير-دراسة في مفهوم التنمية ومؤشراتها، منتدى العالم الثالث، القاهرة: دار الشروق، 2003م، ص17.

(2)-antoine Frèrot, Costion de l'eau vers denous models, Fon de pol, Paris , France, 2011, p10

المبحث الثالث: استراتيجية منطق التنمية لتحصيل هيكـــل اقتصادي لتوازن مطالب السّكان وعددهم.

ازدادت الحاجة لتطبيق التنمية المســتدامة في الوقت الحاضـــر، حيث يبواجه العالم خطوات التدهور البيئي Environnetental degradation الذي يحتم على المجتمعات البشرية مواجهته والتغلّب عليه مع مراعاة عدم التخلي عن حاجات التنمية الاقتصادية لتلك المجتمعات، وتحقيق المساواة والعدالة الاجتماعية.

والمقصـود بالتنمية المسـتدامة الموازنة بين العناصـر الثلاث: التنمية البيئية والاقتصـادية والاجتماعية، دون المسـاس بقدرة الأجيال القادمة على تحقيق حاجاتها نحو تحقيق الرّخاء الاقتصـادي للإدارة الفاعلة للبيئة على تلبية متطلبات السّكان والمجتمع.

المطلب الأول: التنمية المستدامة ودور تقنية المعلومات والاتصالات

أولاً: التنمية المستدامة ورفع كفاءة استخدام المياه

تتطلب التنمية المســتدامة لأيّ نظام بيئي تحســين ظروف المعيشـــة لجميع أفراد المجتمع دون زيادة اســـتخدام الموارد الطبيعية إلى ما قد يتجاوز قدرة النظام على التحمّل، ومن أهم تحديات التنمية مواجهة[1] الفقر من خلال التشـــجيع على اتباع أنماط إنتاج واســـتهلاك متوازنة دون الإفراط في الاعتماد على الموارد الطبيعية ورفع كفاءة اســـتخدام المياه في التنمية الزراعية والصِّـــناعية والحضـــرية والريفية وفي المجال الاجتماعي، وتأمين الحصول على المياه الكافية للاستعمال المنزلي والزراعة إلى ضمان الحماية للمسطّحات المائية والمياه الجوفية وموارد المياه العذبة وأنظمتها الأيكولوجية في ظل التغيّرات المناخية.

1-تأسيس الموارد البيئيـة

إنّ ضمان الاستخدام المستمر والحفاظ على الأراضي والغابات والمياه والحياة البرية والأسماك وموارد المياه مع رفع الإنتاجية الزراعية من أجل تحقيق الأمان المائي والغذائي للاستهلاك المحلي من خلال الرعاية الصّـــحية وفرض معايير معيّنة للموارد والمياه والضـــوضـــاء إلى ضـــمان الحماية الكافية للمواد البيولوجية والأنظمة الإيكولوجية الدّاعمة للحياة مع آلية[2] ضـــمان الاســـتعمال الكفء لمواد البناء ونظم المواصـــلات والحصول على سكنٍ لائقٍ بسعرٍ مناسبٍ والصّرف الصّحي والمحافظة على الغابات والطاقة والموارد المعدنية

(1)-نعمان شحاذة الزريقات، الأخطار والكوارث البيئية، ط1، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2017، ص20.

(2) -هاشم محمد الصالح، المياه الجوفية والآبار، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي، 2019، ص 166.

للنّمو الاقتصادي في القطاعين العام والخاص بدعم المشاريع الصّغيرة، وفرص العمل من أجل تحسين الدخل الفردي لغرض تنفيذ سياسات التوافق مع حاجيات السّكان من أجل الوصول إلى آلية تمويلية في البنى الأساسية في المجتمع البيئي، وإيجاد حلول لمشكلات المياه قابلة للقياس بإنشاء سدود صغيرة تخزّن المياه بدل السّدود الكبيرة وتوافر الجهة المنفذة للسّياسات البيئية ومدى التزامها بأهم عناصر الدّعم الحكومي وتحديد تلك الموارد من مادية وبشرية ومالية.

2- التكيّف مع التغيّر المناخي:

يعدُ التغيّر المناخي (climate changes) نتيجةً مباشرةً لظاهرة الاحتباس الحراري، ومن المتوقع أن تصل الزيادة في درجة حرارة سطح الأرض بحلول عام 2050 إلى حوالي 2.5°م، فهو طويل المدى ويؤثر على المناخ المحلي، كدرجة[1] الحرارة والرطوبة والتقلبات المناخية في أنماط الطقس نتيجةً لتلويث الإنسان للغلاف الجوي وزيادة نسبة الغازات الدفيئة في الهواء، حيث ترتبط بمصير الإنسان وبيئته.

وقد أصبحت قضية التغيّر المناخي من أهم القضايا البيئية في الوقت الراهن، لارتباطها بمختلف القطاعات الزراعية والمياه والطاقة والصِّحة والنقل والمناطق السّاحلية والموارد البحرية والكوارث البيئية، كما يؤثر على السّدود بشكلٍ مباشر وغير مباشر بانخفاض منسوب المياه، وبالتالي يؤثر على إنتاج الطاقة الكهرومائية في السّدود مع ضعف سعة التخزين المتاحة للزراعة، وبالتالي زيادة في الجفاف في بعض المناطق. وحدوث الفيضانات يؤثر على سلامة السّدود والبنية التحتية، وارتفاع ظاهرة التوحل بسبب الاحتباس الحراري، وارتفاع درجات الحرارة يزيد من حمل الرّواسب إلى السّدود ونمو الطحالب في مياه البحيرات الاصطناعية خلف السّدود وقد يتسبّب بخسائر سنوية، وهذا الأمر يتطلب تحديث النظام الإيكولوجي والبنية التحتية للسّدود بإعداد سياسات وطنية لابتكار استراتيجيات جديدة للتكنولوجيا بأجهزة متطورة للإنذار من الفيضانات مع تحسين أداء المؤسّسات من خلال مدخلات التكنولوجيا الحديثة.

3- تعزيز أنشطة البحث والتطور التكنولوجي:

اعتماد آليات قابلة لاستدامة، كتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، وضرورة الاستفادة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية كنظام متكامل يساهم في وضع الدّراسات التقييمية للخدمات المختلفة لإعادة توزيع السّدود عن طريق تشديد الشروط اللازمة لإقامة سدود صغيرة وأحواض مائية من حيث الموقع وتوزيع المياه على الأحياء السّكنية المختلفة بشكل متوازن من حيث تقاربها مكانيًا، وذلك بتحسين استحداث أنماط مؤسّسية

(1) - جودة حسين جودة، الجغرافيا المناخية والنباتية، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1989، ص 95.

جديدة تشمل المدن وحاضنات التكنولوجيا مع تعزيز التنافسية في النمو الاقتصادي وإتاحة فرص عمل لمكافحة الفقر وتحويل المجتمع إلى مجتمع معلوماتي، بحيث يتم دمج التكنولوجيات الحديثة مع خطط واستراتيجيات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بإعداد سياسات وطنية لمراقبة نوعية المياه ومستوى التخزين عن بعد ومراقبة التسرّب بالاستعانة بمقياس فقد التسرب: – piezometers قياس الكهربائي[1] Electrical – sounding مقاييس الزلزال – accelerometers & geophones صور الأقمار الصِّناعية InSAR و GIS – تأمين الشبكات[2] ، مع الامتثال للمعايير الدولية في قياس سلامة السّدود لوحدات الاتصال اللاسلكية LOKAWAN/ISM +4G/4G لربط المحلي لتسيير نظام متكامل لسد واحد (حساسات +RTU+ منصة لتقدير الميزانية).

4- عدالة التوزيع عبر الشبكات:

تأمين الحصول على المياه في المنطقة الكافية للتجمعات المائية، وصيانة المياه الجوفية بأن تسن قوانين صارمة في استخدام المياه الجوفية بأسلوب الرّي الحديث بالتنقيط، واستخدام المحاور ومنع الزراعة بالغمر خاصّة في الأراضي الصّحراوية، حيث يهبط مستوى المياه في الواحات، ولهذا يتطلب تشغيل منظومة المياه الجوفية بين الفائدة والتكلفة بشرط عدم تدمير المصدر المائي ومراعاة اشتراطات[3] استمرارية المصدر والنّواحي البيئية والتداعيات الاجتماعية، ومع تزايد عمق الجريان مع الابتعاد عن خطوة تقسيم المياه نحو المنحدرات.

فالطاقة الحديثة تزداد مع تزايد المسافة، ممّا يسمح بنشأة الأقنية المائية والامتداد القنوي الشّامل مع طول الشّبكة المائية، وعدد المجاري المائية بحجم الطاقة التصريفية الذي تخضع له الأقنية مع زيادة رتبتها بحيث يصل الى مجرى واحد، وهو ربط السّد عبر قنوات التمويل كمشروع تحويل مياه سد بني هارون لـــ: ميلة، باتنة، سكيكدة وقسنطينة، وسد كدية أسردون يمد المناطق الوسطى بالمياه، وسد وادي الكبير الغربي لدعم الري والشرب في الشرق، مع نمط الربط المائي بين الشمال والجنوب لتقليل الفوارق.

(1)–هشام محمد الصالح، المياه والآبار الجوفية، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي، ص90.

(2)– مهدي محمد فرحات الدليمي، أثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 1996، ص 55.

(3)– أسامة الخولي، البيئة والتنمية المستدامة، السجل العلمي لندرة البيئة والمتطلبات الاقتصادية والدولية، أبو ظبي، 2002، ص82.

ثانيًا: البعد الاقتصادي لتنمية السّدود

تنمية السّدود في الجزائر كهيكل اقتصادي لا تقتصر على كونها بنية تحتية مائية، بل هي عنصر استراتيجي يساهم في تلبية حاجيات السّكان المعيشية والاقتصادية، ومطالب التنمية المستدامة في إطار العلاقات بسياسات الأمن المائي، ومدى تحقيق الأمن البيئي الغذائي الطاقوي.

1-الأمن المائي:

من المتوقع أن تزداد احتياجات مياه الشرب في المستقبل نتيجةً للزيادة في عدد السّكان وزيادة نصيب الفرد نتيجةً لارتفاع مستوى المعيشة، وهذا يتطلب التعامل مع التحديات الحالية والمستقبلية ليشمل مجموعة السّياسات التي تتخذها الدولة داخليًا وخارجيًا لتبنّي استراتيجيات يتبعها النظام السّياسي للوصول إلى تطبيق استراتيجيات اقتصادية[1] واجتماعية وبيئية وسياسية بهدف تحقيق معدّلات من التنمية والحماية والأمن للمجتمع والدولة، وتثمين الموارد المتاحة الآمنة، أي طبيعة العلاقة بين المعروض من المياه والطلب عليها، أي ضمان توفير الموارد اللازمة للاستخدامات الزراعية والصّناعية والمنزلية يتناسب مع حجم الاستعمالات الحالية والمستقبلية بشكلٍ مستديم من خلال تحليل منظومة الميزان المائي المتجدِّدة، وإجمالي حجم الاحتياجات[2] المائية لسدّ مختلف الاحتياجات خلال فترة زمنية معينة.

وتعد الموارد المائية إجمالي يتاح للدّولة من المياه الجوفية والمتجددة وغير المتجددة من مياه الأمطار والمصادر السّطحية كالأنهار والينابيع والسيول والوديان ومياه الفيضانات، أي كلّ ما كانت التغيّرات المناخية ثابتة فالمياه تقود إلى البحار والمحيطات.

2- الأمن الغذائي:

هو جزء من الأمن القومي داخل النظام وتأثيره في الجماعة، أي الاهتمام بالإطار الداخلي للأمن الغذائي للإنسان كقضايا الصِّحة والتعليم والسّكن بتحديد الأولويات في صياغة السّياسة الأمنية الغذائية في البيئة الدّاخلية وتصاعد الحفاظ على استقرار التسعيرة ممّا أعطى أولوية إلى الاهتمام بوفرة الغذاء المحلي عن طريق متوسط الفرد من الحبوب، ومؤشّرات توافر الأمن الغذائي وتفاعلات مع البيئة الداخلية باتباع أسلوب وقائي بين العلاقة بين الإنتاج والاستهلاك، ومدى تحقيق الفائض من عدمه، ويركز عمل التوزيع المتكافئ

(1)- محمد صبري إبراهيم، السياسة المائية في العراق وانعكاساتها على التنمية، المستدامة،2002، بغداد: مركز العراق للدراسات، 2017، ص 88.

(2)-مثنى محمد تركي، أزمات المياه بين دول حوض النيل (رسالة ماجستير)، كلية العلوم السياسية، جامعة بغداد، 2012، ص 70.

لأدوار البيئة على ضمان استدامة الصِّناعات الغذائية وإمداد المصانع التي تعالج الخضر والفواكه بالمياه من السّدود، وكفاءة وفرة الغذاء المحلي للتقليل من الاعتماد على الاستيراد وتحقيق الاستقلالية الغذائية بمعايير التقويم لدعم تربية المواشي والدواجن وإنتاج اللّحوم والألبان والبيض، فالسّدود توفر[1] المياه للاستعمال اليومي والزراعي، ما يضمن استقرار الإنتاج وتخزين الحبوب لتوفير الغذاء أثناء حدوث الأزمات، فالقطاع الفلاحي أكبر قطاع لاستهلاك المياه ولا يؤدّي إلى استنفاد المواد الطبيعية من فترات تجدّدها.[2]

3-توليد الطاقة الكهرومائية:

يمكن تقسيم موارد الطاقة من ناحية طاقة غير متجدّدة، كالبترول والغاز الطبيعي والفحم، والطاقة المتجدّدة مثل الطاقة الشّمسية والطاقة الهوائية والرياح والحرارة الجوفية، وطاقة الكتلة الحيوية وأمواج المحيطات وكهرباء المساقط المائية، وهناك طاقة بديلة كالوقود الصِّناعي قليلة الاستخدام ولا تؤثر على البيئة في المستقبل، فمحطات توليد الطاقة الكهرومائية في السّدود الجزائرية تستغلّ المياه المختزنة خلف السّدود لتحريك توربينات توليد الكهرباء بطريقة نظيفة وتوفير حجم الاستثمارات[3] مقارنةً مع تكاليف التشغيل المنخفضة، بسبب هذا يتضح التوجّه نحو الأنشطة الاحتكارية بطبيعتها وبمدى مرونة الطلب على السّلع، والقدرة التنافسية تبيّن درجة فعلية استخدام المياه خاصّة في مصانع الإسمنت لعدم وجود مرشحّات لحجز الغبار المتصاعد من المداخن ليعيق عملية النتح والتبادل الغازي، الأمر الذي يساهم في تنويع مصادر الطاقة. ومن أهم محطات توليد الطاقة في الجزائر يوضحها الجدول الآتي:

(1) - L'Eau pour les Hommes, L'Eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en Eau, programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, UNESCO, 2003, p 17.

(2) - Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmenmental Change Research community, McGill School of Environment, Montreal, Canada, 2003, p 1.

(3)- محمد عبد الكريم، علي رية ومحمد عزت إبراهيم غزلان، مرجع سابق، ص213.

جدول رقم 9: أهم محطات إنتاج الطاقة الكهرومائية

السّد	الولاية	القدرة الإنتاجية التقريبية	ملاحظـــــات
سد بني هارون	ميلة	14 ميغاواط	أكبر سد في البلاد لتزويد عدة ولايات بالمياه ومحطة لإنتاج الكهرباء.
سد كدية أسردون	البويرة	5 ميغاواط	يعمل على الإنتاج لتوليد الكهرباء.
سد تلسديت	البويرة	5 ميغاواط	محطة معتبرة ملحقة بالسّد.
سد عين دودة	تيبازة	2 ميغاواط	إنتاج محلي لتغذية الشبكة القريبة.
سد بوغرارة	تلمسان	1.5 ميغاواط	محطة مائية صغيرة الحجم.

المصدر: الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات.

4- إعادة تأهيل وصيانة السّدود القائمة:

تتوقف حوكمة المياه في ظل السّـــدود على تركيز عملية الأمطار وكمية التصـــريف إذا ترافق ذلك مع زيادة كمية التبخر، ويختلف التصريف المائي للأقنية تبعًا لمساحة العاصف مع الحوض، وتكون استمرارية التصريف دائمة ومؤقتة وفصلية[1] ومنذ بداية المشروع فالسّدود بحاجة إلى دلائل إرشادية وإجراءات لتشغيل كافة مكونات نظام مصادر المياه وصيانتها، ولا بدّ من إيجاد شراكات وجمعيّات محلية من أجل إدارة المرافق والتعاون مع الدّوائر المعنية، فالهدف من صيانة السّدود والأقنية المائية إيجاد نظام تصريفي مستدام للحفاظ على المياه البيئية، ويجب أن تكون النظم مقبولة على الجانب الاجتماعي، كما تتم بإنتاجية أكبر وأن تكون مشاريع إقامة السّدود وتأهيل وصيانة جزء من التنمية الشّاملة، وأن تأخذ هاته النظم والمشاريع كافة الجوانب والمدخلات التنفيذية والزراعية المؤسّسية والاقتصادية والبيئية والمساحة المقدّرة لكل سد والأحواض والواقعة بمحاذاة البحر والأنهار المائية بوجود مخزون كبير ليمكن الاستفادة منه، وتعتبر صالحة للاستخدامات[2] المختلفة، ومعظم التغذية السّنوية لكل السّدود تأتي من نظام تساقط الأمطار.

ثالثًا: السّدود كأداة اقتصادية لتلبية حاجيات السّكان

الأبعاد الاجتماعية المحلية لها تأثيرٌ واضحٌ على اشتراطات التنمية، ففي التبعات السّكانية التي تضع قيمة إضافية على الخصوصية يكون فيها اقتراح تنمية الزراعة، ولتحقيق الحافز الاقتصادي لأصحاب

(1)- صادق إبراهيم ومحمود عبد الجواد، الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الوطن العربي، الكويت، المجلة العلمية للعلوم والتكنولوجيا، 2000، ص 35.

(2)- صالح وهبي، قضايا عالمية، معاصرة-المشكلة السكانية وموارد المياه العذبة، التلوث البيئي، 2001، ص 59 - 60.

الأراضي لتنميتها بما يخدم مشروع التنمية، ويساعد على تحسين الأمن الغذائي وسبل المعيشة في الريف وكذا العمل على تنشيط الإنتاج الزراعي، ضمن نظام مغلق بالنسبة للمخلفات العضوية والعناصر الغذائية لضمان حصول المنتجين على الغذاء باستخدام الزراعة العضوية وبكميات كافية.

1-تلبية حاجيات السّكان:

تهدف الاستدامة إلى رفع الإنتاجية والإنتاج من أجل تحقيق الأمن الغذائي للاستهلاك المحلي وزيادة الأرباح الزراعية وضمان اللّجوء إلى الفلاحة المنتظمة لتلبية حاجيات السّكان والحفاظ على الأراضي والمياه والغابات والحياة البرية والأسماك وموارد المياه غير المتجدّدة، حيث استهلاك هاته الموارد بكميات من المياه[1]: الماشية والثروة الحيوانية ما يعادل 4000م^3، كبيرة عكس الخضروات بأنواعها 1م^3، وبالتالي يجب الحفاظ على الموارد المائية لتحقيق الأمن الغذائي، مع التقاط المياه في السّدود والأنهار للاستفادة منها وقت الجفاف[2]، وضمان الإمداد الكافي والاستعمال الكفء للمياه وحماية الموارد البيولوجية والأنظمة الإيكولوجية والدّاعمة للحياة، مع تحسين ظروف المعيشة لجميع أفراد لمجتمع دون زيادة استخدام الموارد الطبيعية الى ما يتجاوز قدرة ذلك النظام على التحمّل والقضاء على الفقر من خلال التشجيع على اتباع أنماط الإنتاج واستهلاك متوازن ودعم المشاريع الصّغيرة وهو نوع من الاكتفاء الذاتي المائي المحلي والاحتياجات المختلفة.

2-دعم الصناعة والسّياسات البيئية:

نظراً لعدم وجود سياسة مائية واضحة لتخصيص استعمالات المياه نشأ تنافسٌ كبيرٌ على استعمالات المياه نظرًا لشحها، الصناعة 1% من مجموع المياه المستغلة، وفي الآونة الأخيرة بلغت الاحتياجات المائية لقطاع الصِّناعة 2.2 مليون متر مكعب عام 2006 وكلما زاد اعتماد الدولة على الصِّناعة زادت كميات المياه المستخدمة في عمليات الإنتاج الصِّناعي، حيث تستخدم في عمليات التبريد والتخلص من النفايات، حيث وصلت نسبة استهلاك المياه في القطاع الصِّناعي بالجزائر حوالي 0.6% عام 2002م، في الصِّناعات الاستخراجية (البترول)، كما يوجد بالجزائر حوالي 100 وحدة صناعية كبرى معظمها صناعات ثقيلة مثل مركب **الحجار** الذي يستهلك حوالي 700 ل/ثا ما يعادل حجم استهلاك المياه في ولاية عنابة. كما توجد 6 وحدات صناعية عمومية في ولاية قالمة، مع وضع برامج سياحية لمناظر السّدود واستغلالها في

(1) - l'eau pour les hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, UNESCO, 2003, p 47

(2) - l'eau, l'agriculture, l'imeentataion, Une contribution au Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, world water Assessment Program, FAO, 2004, p 18

المجال السّياحي وأغلب السّدود تكون محاطة ببحيرات صناعية وجبال وغابات توفر أجواءً للسّياح المحليين والأجانب وكذا ركوب القوارب وصيد الأسماك. كما أنّ وجود سد في منطقة قالمة يدفع للاستثمار[1] في الفنادق والمطاعم والأسواق التقليدية لخدمة هؤلاء الزوار وتغطية التكاليف بالتحديات المالية.

3-الوقاية من الفيضانات:

تتطلب الوقاية من الفيضانات مجموعة من الإجراءات المترابطة تشمل التخطيط وسلامة البنية التحتية والتوعية المجتمعية واستدامة وإعادة تأهيل البيئة التحتية وتنظيف المناطق الملوثة بالمياه الراكدة، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- بناء الحواجز على السّواحل البحرية والسّدود الترابية للحدّ من خطر الفيضانات النّهرية وحواجز الإعصار الممطر لإبقاء مياه البحر بعيدةً عن اليابسة وحواجز تصد فيضان المد المرتفع.
- التخطيط العمراني لمنع البناء في مجاري الأودية والمناطق المعرّضة للفيضانات.
- إنشاء السّدود والحواجز المائية لتخزين مياه الأمطار والسّيطرة على جريان السّيول باستخدام مواد البناء المناسبة لطبيعة أمطار المنطقة.
- تحسين شبكات الصّرف لضمان تصريف مياه الأمطار بسرعة وعدم تراكمها ونسبة المساحة بين مجمّع الأمطار والمساحة التي ينتهي إليها الجريان السّطحي كمنطقة صرف وتهيئة المجاري المائية.
- التشجير في المناطق الجبلية للتقليل من الانجراف للتربة وكذا امتصاص التربة ومنع الاحتطاب في مناطق هطول الأمطار وإزالة الأحراش من جوانب الأودية.
- تركيب أنظمة الإنذار المبكر لرصد تساقط الأمطار الطوفانية ومستويات غير طبيعية واتخاذ التدابير اللاّزمة في الوقت المناسب مع إقامة حواجز خشبية أمام شواطئ البحر لحماية السّكان (إنشاء سد وادي العرباء لتوقيف فيضانات القرى الساحلية)

4 -فعالية آلية تخزين لامتلاء السّدود: [2]

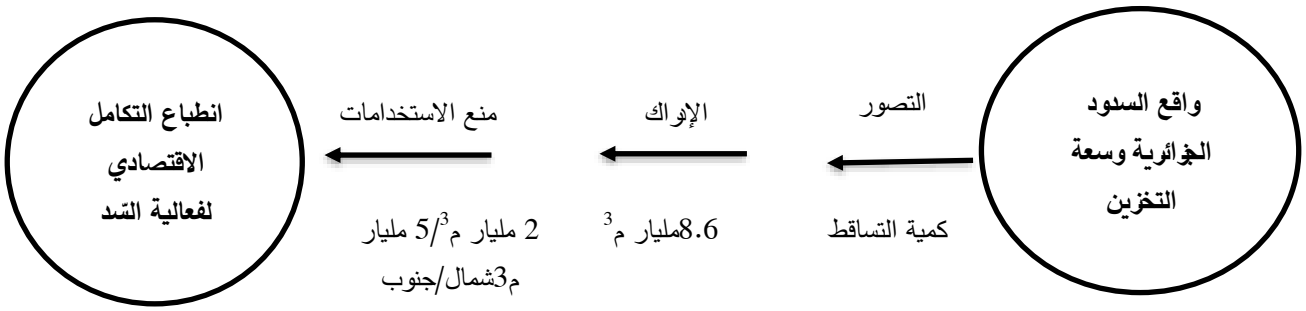
إنّ مواجهة التغيّر المناخي وتحقيق استدامة فعالية التخزين يتطلب سياسات بيئية لتطوير الأنظمة الهيدروغرافية، حيث أظهرت الدّراسات على سد بني هارون ودائرة الري بولاية ميلة دعم التنمية الزراعية، حيث يتم في شمال البلاد تعبئة حوالي 5.7 مليار متر مكعب من المياه ضمن استراتيجية الاستغلال

(1) - بيان محمد الكايد، إدارة مصادر المياه (النظام البيئي)، تلوث المياه، التحلية، دار الراية للنشر، 2010، ص 11.

(2) – محمد إبراهيم محمد :*تلوث المشكلات البيئية المعاصرة*، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية 2008، ص 80.

العقلاني للمياه. هذا وتمتلك الجزائر أكثر من 80 سـدًا، تجاوزت سـعة التخزين الإجمالية بها 8.6 مليار م³ وفقًا لوكـالـة الموارد المـائيـة الوطنيـة (ANRH)، ومن المتوقع أن ترتفع إلى 8.3 مليـار م³، أي إلى قرابـة 9مليارات متر مكعب عام 2024 مدعومةً بإنشـاء سـدود جديدة. ونلاحظ أنّ المياه السّـطحية في شـمال الجزائر تقدر بـ 7511 مليون م³، تتمركز بكميات أكبر في قسنطينة والجزائر العاصمة بكمية مقدرة بـ4,500 مليون م³/السنة، وتليها العاصمة بـ: 4,380[1] مليون م³/السنة. وتنوع الثروات بحوالي 7مليار م³، تتوزع إلى المنطقة الشمالية 2مليار م³ والمنطقة الجنوبية 5 مليار م³، وتوزع حسب الاستخدامات، ونجد السّعة التخزينية لسد الكدية أسردون تصل إلى 640 مليون م³ نتيجةً للأمطار المتساقطة في شهر ماي، حيث وصلت السّدود إلى سعة تخزين كاملة ممّا يعزّز الاحتياطي المائي، أمّا الموارد القابلة للتسرب[2] فهي موارد لها مخزون ثابت في الأرض.

شكل رقم 12: عملية تكوين انطباع من سعة التخزين



المطلب الثاني: العناصر البيئية المؤثرة على الربط بين السّدود وإجمالي المسافات والاتجاهات

أولاً: استقبال مؤثرات من البيئـة

يرتبط الإطار البيئي بالعمل أو الوظيفة تجمع معين داخل المجتمع البيئي، حيث يرسـم ملامح إطار بيئي لتجمع الكائنات وارتباطها الوثيق مع الاحتياجات الغذائية والخواص الحركية والكفاءة البيوكيميائية، فهي نظام بيئي تحت سطح التربة، يتضـمَّن مكوّنات غير حية ومركبات وعناصـر مثل الهيدروجين والأوكسوجين والكربون والماء والضّوء والحرارة، هذه العوامل البيئية تمحورت حول استزراع الغابات وإنشاء القناطر والسّدود لضبط توزيع المياه واستقبالها.

(1) - RACHID BENYOUB, *Annuaire économique et social - Algérie : état – 2 des lieux*, 3 éme édition, 2006, Alger, p107.

(2) – حمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الرياض: مكتبة العبيكان للنشر، 2007م، ص87..

1-حجم التغذية المائية للسّدود

المياه الجوفية يمكن استخراجها سنويًا من الأحواض المائية دون إحداث أيّ نتائج ذات طبيعة ضارة على نوعية المياه وتلوثها، وانخفاض المستوى العام لمصادر المياه الجوفية[1]، لكن مع التغيّر المناخي والظروف الاقتصادية والاجتماعية للجزائر أدّى إلى زيادة الضّغط على استغلال المياه، ما انعكس على نوعية المياه الجوفية وكميتها، كما أدّى إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية في معظم الأحواض المائية. ولمواجهة هذه الصّعوبات ووضع توازن بين المصادر المائية المتاحة وحجم الاحتياجات وضعت الجزائر برنامجًا وقائيًا يهدف إلى الحفاظ على المياه الجوفية سنة 2002:

- حماية مناطق السّهول من الفيضانات برفع الأبنية عن الأرض واستعمال مواد إنشائية مقاومة للمياه.
- توسيع وتجديد شبكات الصّرف الصّحي باستعمال أقنية تمنع من استمرار جريان البحيرات والبرك والخزانات[2] والمصارف في حوض الوادي.
- حماية مناطق الواحات من ظاهرة صعود المياه باتجاه الواحة (ولاية ورقلة، الوادي).
- إنشاء محطة معالجة مياه الصّرف الصّحي بـ 600 مليون م³/السنة وإعادة تدوير المياه.
- تحلية مياه البحر بإنشاء محطة كبيرة من أجل تحلية 2.3 مليون م³/اليوم.
- حماية الموارد الطبيعية يتطلب الاستخدام الأمثل لكميات المياه المستعملة في السّقي والصِّناعات وحماية مصائد الأسماك.

2-درجة الحرارة:

تعتمد هيدرولوجيا المياه السّطحية بشكلٍ أساسي على العلاقة بين كميات التساقط والسّريان السّطحي بمقدار أو طبيعة ما ينساب على سطح الأرض من مياه الأمطار ومن جمع المعلومات الهيدرولوجية[3] وتحليل البيانات لمكونات الأمطار بعد وصولها لليابسة، فهناك جزءٌ يفقد بالتبخر من المسطّحات المائية والتربة والنتح بالإضافة إلى تسرّب الماء إلى سطح التربة ليخزّن بين حبيبات الطبقات السّطحية حتى يصل إلى المخزون الجوفي. وتحدث فواقد المياه نتيجة التخزين السّطحي للمياه ممّا يؤدّي إلى تبخرها في التربة، ومن خلال الترشّح داخل القنوات والجريان السّطحي خارج الحقول، وعليه يجب الاعتماد على تقنية الرّي

(1) – حسن أبو سمور وماجد الخطيب، المرجع السابق ، ص 18.

(2) - Ministère des ressources en eau, Schéma directeur de l'eau, 2006, p 16

(3) – هاشم محمد صالح، جغرافية الموارد المائية، مرجع سابق، ص 123.

بالتنقيط لتوفير 50%، وهذا يساهم في ترشيد استخدام الموارد[1] المائية مع اتّباع آلية الزّراعة المائية، وبالتالي تحقيق إنتاج زراعي وفير، وتوفير كميات مياه السّقي بنسبة 40% مع تحويل البخار إلى قطرات ماء تساعد على ترطيب التربة، وهو مظهر من مظاهر التكثف في الطبيعة، فالعوامل المناخية المتعلقة بحالة الماء والتربة هي التي تؤثر في سطح الماء[2] فدرجة الحرارة والتبخر علاقتهما طردية عن طريق تأثيرهما على الرطوبة النسبية للهواء، وهذه الرطوبة لها تأثير قوي على التبخر، فارتفاع درجة الحرارة يزيد التبخر ويقلّل كمية النقل المتاحة ويتناقص نشاط التبخر كلما اقتربت الرطوبة النسبية من 100%.

3- الرياح والضغط الجوي:

إنّ ارتفاع الضّغط الجوي وسرعة الرياح يعطلان سرعة جريان الجزيئات من الماء والتربة إلى الجو، بينما يساعد انخفاضهما على زيادة سرعة الانطلاق، وبالتالي فلهما آثار غير مباشرة على نشاط التبخر، فإن حالة المياه يحدث منها التبخر من حيث الملوحة والعمق والمساحة، فزيادة الملوحة تؤدّي إلى تناقص سرعة التبخر، أمّا عمق المياه فيرجع أثره إلى تأثير كل من أشعة الشّمس ودرجة الحرارة، وأمّا المياه العميقة فلا تتأثر به، فقد يبقى هواء المساحة المائية الواسعة فوقها مدة أطول ممّا يؤدّي إلى زيادة الرطوبة، وبالتالي تتحكم في التبخر من سطح التربة نفس العوامل المناخية التي تتحكم في التبخر من سطح المياه المكشوفة ومصادر المياه السّطحية[3]، والتي نقصد بها الأنهار والينابيع والبحيرات ومياه الأمطار التي تتجمع في السّدود، أو التي تتجمع في الطبقات الجوفية التي تطفو على سطح الأرض، ويقدر عدد المجاري السّطحية في الجزائر بـ 30 مجرى توجد في إقليم التل وتصبّ في البحر المتوسط، وتمتاز بمنسوب غير منتظم، وتقدر طاقتها بـ 124 مليار م³، أمّا الأحواض الصّحراوية فتحتوي على 0.6 مليار م³ بنسبة 48%، فالأحواض الصّحراوية مساحتها تقدر بـ 100 ألف كم² يتراوح التساقط بها ما بين 100 و300 ملم[4]، ويتفاوت منسوب المياه من مكان إلى آخر ومن فصل الى آخر في الموقع الواحد بسبب العوامل الطبيعية.

(1)- محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، 2001، ص 193.

(2)- الطيب قصاص، إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر (الواقع والتصور المستقبلي)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف، السنة الجامعية 2015/2016، ص 54.

(3) - محمد آل الشيخ، المرجع السابق، ص 219.

(4)- أحمدتي، نصر رحال، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، دراسات حالة بعض الدول العربية، التنمية المستدامة والكفاءة والاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، عين مليلة: دار الهدى للطباعة والنشر، 2008، ص 406، ص 407.

4- طبيعة التربة والانحدار الطبيعي:

إنّ اختيار الموقع والتقنية يجب أن يتوافق مع الظروف الاجتماعية والممارسات الزراعية، وتوافر بيانات ملائمة للمناخ والتربة والمحاصيل والطبوغرافيا، ويعتبر قوام التربة وعمقها عاملين مؤثرين في إجمالي طاقة التخزين للمياه في التربة، ما يؤدّي إلى التحكم في كمية المياه التي يمكن توفيرها لري المحاصيل في حالات وقوع الجفاف للحصول على إنتاج زراعي مستدام، وأن تأخذ بعين الاعتبار كافة الجوانب والمدخلات التقنية والزراعية لحماية الموارد الطبيعية مع مراعاة قدرة الاستيعاب[1] مستقبلاً، وحدود الاعتبارات البيئية لحفر الآبار ما بين الصّخور الصّلبة والرواسب غير المتماسكة كالرمل والطمي. وتتغيّر طريقة الحفر طبقًا لعمق وقطر البئر ونوع التربة المخترقة والصّخور والحجر الرملي والجيري والطيني، وحتى تتم عملية الحفر يتم قطع الصّخور واستخدام سوائل الحفر.

وتحتاج دراسات المياه الجوفية إلى مجموعة قوانين تتحكم في حوكمة المياه[2] خلال الأوساط المسامية بجانب تقييم إمكانيات الخزان الجوفي وتحسين نوعية المياه السّطحية بمعدل يناسب النظم الإيكولوجية التي تعتمد على المياه.

ثانيًا: البيئة المائية والبيولوجية والسّعة النوعية للمياه

تعتبر الاستقصاءات الحقلية عملية مستمرة تبدأ قبل إجراء الدّراسة وتستمر أثناء إجراء دراسات شبكة نظام التقييم والى غاية الانتهاء من تنفيذ حقل الآبار والأحواض المائية. وتعتمد كثافة شبكة التقييم وتكرارية الأرصاد على حالة المنطقة والحدود التي تفرضها الميزانية المتوافرة، كما أنّ بيانات حوكمة المياه الجوفية الداخلية والخارجية تمد شبكة التقييم بنقاط مراقبة عمق منسوب المياه الجوفية عن سطح الأرض وتصريف شبكة المياه السّطحية إن وجدت في المنطقة.

1-التوازن المائي ونوعية المياه السّطحية:

إنّ نقل المياه قد يغيّر نوعيتها ويؤثر على النّظم البيئية المحلية والتأثير المتبادل بينهت، وأنّ نسبة المياه العذبة في كل دولة تعتمد على كمية تساقط الأمطار[3] والمصدر الرئيسي لها، ويجب قياس تصرّفات المياه

(1)- صالح عمر فلاحي، التنمية المستدامة بين تراكم رأس المال في الشمال والفقر في الجنوب، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 03، 2004، ص 21.

(2)- ناهد ناصر داود فلمبان، تحقيق الأمن البيئي، شبكة الألوكة، المملكة العربية السعودية 2017، ص ص 19،12.

(3) - جياتري راغوا، التعليم في مجال المياه بالوطن العربي: دليل إرشادات، تر: أحمد بشير خضر، أبوظبي: هيئة أبوظبي للبيئة، 2014، ص 61، ص 62.

السّطحية المختلفة المتصلة بالمياه الجوفية، حيث أنّها تساعد على حساب الاتزان المائي للخزان الجوفي، وقياس نوعية المياه السّطحية ودرجة حرارتها وتوصيلها الكهربائي وسمك أعماق الطبقات ما يتزايد لعدد الآبار الإنتاجية، وهنا تصبح الاعتبارات الهيدرولوجية أمرًا هامًا من حيث المسافة بين الآبار ومقدار الرفع والحدود القصوى للتصرّفات التي يتحمّلها هذا المصدر المائي وهبوط سطح الأرض لمنسوب المياه، كما يدخل اعتبار تلوث وطريقة استغلال المياه الجوفية الحديثة خصوصًا في الصّحراء لأنّ أغلب المناطق التي يغطيها الحوض الجوفي[1] هي مناطق حدود تونسية (ورقلة الوادي – الدبداب وإن أميناس)، فالكميات الممكن استغلالها: بسكرة 33.9 م³، الوادي 1029.4 م³، تمنراست 184.8 م³، أدرار 1180.1م³. ويمكن الرجوع إلى المنطقة ومجاريها المائية والحدود وخصائص الطبقات الجيولوجية ونقاط الشبكة الواقعة على الحدود التي تسمى بالطبقة القارية المائية، وهي أكبر في الصّحراء من حيث الضّاغط، حيث تفوق مساحتها 600,000كلم²، تتكون من الحجر الرملي والطين، وعمقها يختلف من منطقة إلى أخرى، والمركب النهائي قدرت مساحته بـ (350,000) كم^2 مقادير طبقات ليست عميقة.

2-التوازن المائي واستمرارية المصدر المائي:

إن لم يحدث التوافق بين المقادير المحسوبة والمقاسة فإنّ أنشطة مستقبلية لزيادة معدلات الضّخ من الآبار الجديدة على مناسيب المياه الجوفية والمحلية والإقليمية فإنه لا يمكننا تحديد مقدار الضّخ الآمن، وهذا يعني تشغيل منظومة المياه الجوفية بطريقة تجعل النّسبة بين الفائدة والتكلفة أكبر بشرط مراعاة عدم تدمير المصدر المائي ومراعاة استمراريته، وقد قدر عدد السّكان داخل نطاق الحوض الجوفي للصّحراء الشمالية بـ(1.8) مليون نسمة سنة 1997م يستغل في الأنشطة الزراعية عن طريق حفر الآبار الإنتاجية، وجزءٌ منها موجّه نحو الاستخراج المنزلي، وبالتالي التجمعات السّكانية لا تعاني ندرة المياه. وقد انخفض الاستهلاك الزراعي في ولاية الوادي معامل التوصيل في المنطقة المحيطة به مباشرة لزيادة أمتار إضافية، والطريق الصّحيح لاستغلال المياه وضع إطار قانوني للنهر[2] والحوض كبئر شحن لمنع دخول الشوائب داخل الخزان الجوفي البيزومترات لقياس الضّاغط المائي تحت سطح المياه الديناميكية أثناء عملية الضّخ، ويوضع ثقب

(1)- Le Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire, Aménagement Hydraulique, avril 1995, p69.

(2)- René – Eric, Dagorne Géopolitique de l'eau, Juillet 2009

الحفرة للعزل بين الغلاف والخزّان الجوفي، ويمكن للتوزيع المكاني والزماني للمياه أن يتخذ الشّكل الدائري أو المثلث غير المنتظم في مقطع المجرى والسّرعة المتوسطية تعدُ مع تزامن هطول الأمطار.

3-المحافظة على توفير الأمن الغذائي والبيئي:

يتم الحفاظ على البيئة البحرية نظيفة، حيث توجد قوانين صـــارمة في هذا المجال، حيث يتم نقل نواتج الحفر إلى اليابسة وعدم طرحها في قعر البحر حتى لا تسبّب التلوث، وكذا حسب الحبيبات المكونة للمنطقة الحاملة للمياه ويرتبط بسرعة دخول الماء، وكذا تعرّض سكان المدن السّاحلية إلى خطر العواصف وفقدان مســاحات كبيرة من الأراضـــي الزراعية والثروة السّـــمكية، وزيادة ملوحة المياه الجوفية فيها. وتراجع كميات الأمطار تؤدّي إلى ندرة المياه ومن ثم التأثير على الزراعة[1]، حيث تشـــير التوقعات الحالية للأمن المائي والحفاظ على موارده في حدود 2050م إلى الجزائر، توقعات الأمن المائي متوسط نصيب الفرد[2]: 398 م^3 أو 644م^3، والقدرة على التكيّف مع المتغيّرات البيئية الداخلية والخارجية والقدرة على الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية.

ثالثاً: الربط المائي الإقليمي بين الشمال والجنوب لتقليل الفوارق المائية لتنمية السّدود

1-التوجه نحو سدود متعدّدة الوظائف:

إنّ الربط المائي بين الشّمال والجنوب يعتبر أداةً أساسية لتقليص الفوارق المائية وتنمية السّدود والأخذ بالاعتبارات البيئية والتخطيط المحكم لصـيانة دائمة، وسـياسـات تسـيير الموارد المائية والتمويل لمشـاريع التحويل الضّـــخمة بمراقبة التكاليف مع رفع الطاقة التخزينية للسّـــدود في الجنوب والاعتماد على محطات الضّخ لإيصال المياه لمسافات بعيدة وارتفاعات مختلفة عبر قنوات وأنابيب لتحويل المياه من السّدود الكبيرة حيث يتركز معظم التساقط المطري.

- **دعم السّدود الجنوبية:** إنّ أهم السّدود موجودة في الجهات الغربية الشمالية والجنوب باعتبار الأقاليم لا يتجاوز التـــساقط فيها 400 مم، إضافةً إلى أنهار فجائية تتسبّب في حدوث كوارث طبيعية، وهناك أودية تجد مصـابّها في الشـطوط، كواد الغيس وأخرى تجد مصـابّها في الصّـحراء كوادي أمزي الذي يمثل الجزء الأعلى من الوادي الطويل بوادي جدي الذي يصبّ بالصّحراء، وأمّا وادي الأبيض فهو ينبع من جبال الشيلية بالأوراس على ارتفاع 2000م يصـــبّ في الصّـــحراء مثل وادي جدي، ويعتبر من الأودية المغذية للطبقات

(1) - مصطفى كمال طلبة، العالم العربي ومواجهة تحديات تغيير المناخ، مجلة السياسة الدولية، العدد 179، 2010، ص 42- ص43.

(2) - سامر مخيمر وخالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية- الحقائق والبدائل، عالم المعرفة، العدد 209، 1996، ص 16-17.

الجنوبية في الصّحراء الشمالية[1]، أمّا المياه المتجدّدة في الجنوب فتقدر بحوالي 800 مليون م³ وغير المتجدّدة 4.2 مليار م³ حسب الاستخدامات؛ 19.2 م³ منزلية – 70% مخصّصة للري و10.5% للنشاط الصِناعي، كما تمّ إنجاز حفر حوالي 842 بئر في الجنوب بهدف تغطية حاجيات مياه الشرب بمقدار 221 مليون م³ والباقي بمقدار 505 مليون م³/السنة[2]، وتقدّر الموارد الكلية من المياه الجوفية الممكن استغلالها في الجزائر بـــ 7 مليار م³/السنة موزعة على: إقليم الشمال 2 مليار م³/السنة و5 مليار م³/الجنوب من منطقة أدرار، توجد بها مياه جوفية تتراوح بين 200 و300 م³، وتتفاوت نسبة الموارد المائية الجوفية من الشمال إلى الجنوب مع اكتشاف طبقات عميقة ذات جريان معقد وهنا يمكن إقامة سدود بمعايير بيئية.

2- رفع طاقة التخزين بالاعتماد على محطات الضّخ:

تستغل مياه الأحواض في الأنشطة الزراعية عن طريق حفر الآبار وتنمية البئر وتجهيزه للاستخدام النهائي، ومن أبرز تحديّات التنمية الاقتصادية تعزيز التعاون الإقليمي في مجال تطوير جديدة للمياه وإدارة الموارد المائية، ويمكن أن تشمل أنشطة البحث العلمي والتطوير التقني وتبادل الخبرات في تطوير الموارد المائية والتنسيق والتكامل والتبادل والمشاركة، وحسب المعطيات الهيدرو مناخية وبكل منطقة جغرافية في ظل ظروف البيئة المتسمة بالجفاف البيئي وندرة المياه وارتفاع تكاليف التنمية والاستثمار. كما تحسّنت مؤشرات التزويد بمياه الشّرب المنتجة من 1.25 مليار م³ [3] سنة 1999 إلى 3.6 مليار م³ سنة 2015م من المياه الصّالحة للشّرب، فالجنوب الجزائري يواجه مشاكل مائية، كاختلاط الماء بمياه صلصال في شبكة المياه، وتدهور قنوات جر المياه، وتعفن مياه السّدود نتيجة لارتفاع درجة الحرارة[4]. وترتبط عمليات الحت والنقل والضخ بفعل مياه الأنهار والنّشاط الجيو مورفولوجي الكامنة والحركية، وقد تتزايد في حالة انخفاض طاقة مريع سرعة الماء لضمان إيصال المياه إلى المسافات البعيدة نحو وسط المجرى إلى أن يتناقص الانحدار وتزداد الحمولة في الأقنية العليا من الحوض، مع العلم بأنّ السّرعة الحدية لجرف المواد الرملية أدنى من سرعة حجم الرّواسب ويحدّد اتجاه الحت المائي معامل شكل القناة فيوسّع المجرى.

---

(1)-عبد الرحمان ديدوح، الأمن المائي، الاستراتيجي، المرجع السابق، ص 24 ، ص84.

(2)-عبد الرزاق مختار محمد وعيسى النسور وآخرون، دارسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية حالة الجزائر، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004، ص 62.

(3) – جليله بو سعادة ، ترشيد واستثمار الموارد المائية بين القطاع العام والقطاع الخاص في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية الاقتصاد وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة بسكرة، 2010، ص 331 من 332.

(4)- Boualem Remini, la problématique de l’eau en Algérie (imprimerie Madanie, Alger, 2005, p34.

3- الربط بين الأحواض المائية وشبكة الأقنية: إنّ بناء السّدود يزيد من حجز مياه الفيضانات ويخفض التصريف لتخزين المياه الزائدة من بحيرة التخزين لمنعها أن تتجاوز حد الامتلاء، ويتم إنشاء جدران القواطع الملبّسة بالخرسانة المسلّحة وشبكة المراقبة الهيدرومترية، ويتم من خلالها مراقبة أداء وكفاءة السّد وأجهزة لقياس منسوب المياه في الأودية والآبار، فالخصائص الأساسية الهيدروغرافية لمنطقة الصّحراء ككل من: أدرار، بشار، بسكرة ، تندوف، تمنراست، ورقلة، غرداية، إليزي، الوادي تابعة الى حوض واحد، ومنطقة الجنوب 5% مياه سطحية[1] وهناك 7 جزئية (الأغواط، باتنة، تبسة، الجلفة، البيض، النعامة، خنشلة)، فحسب الأطلس الصحراوي يبلغ معدل الأمطار السّنوي 100 و400 ملم، و188.6 ملم/السنة سنة 2012م، وهذا يتطلب تنفيذ مشاريع جديدة في إطار تطبيق استراتيجية صنع البدائل للتنمية الفلاحية والصِّناعية والحضرية التي تعتمد على برامج إنمائية لمضاعفة إنشاء السّدود الصّغيرة التي تبلغ طاقتها الاستيعابية 50.000 مليون م³، وتكلفة إنجازها منخفضة، كـ: سد بني عمران ببومرداس 3 مليون م³، مرجة سيدي عابد غليزان 2,5 مليون م³، فعملية التزويد المائي تحسّن من الاستخدام[2] الأمثل للموارد المائية، ولابدّ لقطاع المياه أن يرسم سياسات لإعداد مشاريع السّدود الصّغيرة مع حجم ومتطلبات المنطقة.

4- تقييم الموارد المائية بين الشمال والجنوب: يتفاوت الطلب على المياه من منطقة إلى أخرى تبعًا لعدد السّكان ومستويات وأنماط التنمية الاجتماعية والاقتصادية في طلبها على المياه، ومن المتوقع أن يعاني سكان الجنوب من ندرة المياه بسبب تزايد الطلب على المياه لأغراض الزراعة والصِّناعة والاستخدامات المنزلية، فالزراعة تشكل النشاط الأول الذي يستنزف الإمدادات من المياه من مجموع المياه المستهلكة على مستوى العالم، وكذا نجد المياه العادمة الزراعية تحتوي على مواد عضوية سهلة التحلّل بالإضافة إلى التلوث النّاتج عن تضييع علف الحيوانات والذي ينتج عنه مواد عادمة فيها تركيزٌ عالٍ من الحوامض العضوية ومركّبات النيتروجين المختلفة، ويؤدّي إلى تلوث المياه الجوفية، ولحماية المياه الجوفية يجب على الدولة الالتزام بسياسات التطبيق الحازم للأنظمة واللوائح التنظيمية، ويغطي الإقليم الجزائري مساحة 2.4 مليون م³ بنسبة 90% منها عبارة عن صحراء يكاد ينعدم فيها تساقط وندرة المياه ، والجزء المنحدر الشمالي ومياه الينابيع والبحيرات بـ 45% من إجمالي التزويد بالمياه والأحواض المتعلقة بالهضاب العليا[3].

(1)- B Zouyi; Mokhtar. Rapport sous région sur la mise valeur des ressources en eau en Afrique du Nord, Rapport UN-water - Africa, mars 2005, p47.

(2) – صاحب الربيعي، الأمن المائي ومفهوم السيادة والسلام، مرجع سابق، ص 178.

(3)- Ministère des ressources en eau, Schéma directeur de l'eau, 2006., p10

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال ما تمّت دراسته نخلص إلى ما يلي:

1. إجراء دراسات بيئية مستقبلية بالاعتماد على تقنيات لاستكشاف المكامن المائية وتتبع حوكمة المياه الجوفية في أعماق الأرض والمناجم السّطحية وفي المفاعلات والتغذية الاصطناعية للمياه الجوفية والملوثات.
2. دراسة أثر السّدود وخزاناتها وحفر الآبار وزيادة الضّخ يخفض مستوى الماء الجوفي، بالإضافة إلى النطاق المائي ونوع الرّواسب وخصائص مناخ المنطقة من حيث كمية الأمطار وديمومتها وفصول الرطوبة والجفاف ومعامل الجريان.
3. ضرورة توفير تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الدّراسات البيئية ومخاطرها المتعلقة بالمتغيّرات التي تُبنى عليها هذه المخاطر، وذلك بالاعتماد على معلومات البيانات الجغرافية الحديثة، واستخدام مرئيات الوضوح المكاني من أدوات تحليل في نظم البيئة الجغرافية واستعمال الخرائط لمواقع تلك الأضرار البيئية ليتسنّى للجهات المختصّة وضع سياسات وتحديات مناسبة لحلها أو الحد من انتشارها.
4. المبادرة في إنشاء السّدود والمحاجز المائية والمحطات البيئية من قبل وزارة البيئة ومراقبة الوضع البيئي للمنطقة من حيث تعداد السّكان ونظافة المحيط وحجم المياه المحيطة لبقاء جريان المياه وفق مجال بيئي معيّن، والمحافظة على الموارد المائية من خلال بناء سدود التغذية الجوفية وسدود التخزين السّطحي.
5. الاعتماد على نموذج الخرائط الطبيعية والبشرية وتعميمها في الدّراسات المستقبلية التي تعالج قضايا المياه والبيئة، مع اختيار المواقع لإقامة السّدود عليها وتقييم مبدئي للوضع المائي في المنطقة لأعمال المسوحات الطبوغرافية لتحديد ارتفاع السّدود المقترحة وكميات المياه المحتجزة.
6. جمع البيانات الهيدرولوجية المتوفرة طول الفترة عن معطيات الأمطار وتدفقات الأودية وبيانات الآبار والفيضانات التي تبنى عليها مواقع السّدود لمعرفة البنية الجيولوجية ومواد الإنشاء باستعمال الجيو تقنية مع حفر آبار موزعة على طول محور السّد، افتراض المواقع وملاءمتها للإنشاء.
7. تعتبر المياه بحركتها عنصر مهم في التربة لحوكمة الآلات للإنشاءات أو الزراعة، فتستخدم الطرق الفيزيائية في معرفة خصائص التربة وتحديد كميات المياه المخصّصة للسّقي والري واستعمالات المياه

الصِّـــناعية والمنزلية ونصـــيب الفرد منها وتطبيق البدائل والمحافظة على الموارد المائية بالنســـبة للمستهلكين.

8. تحسين أداء المؤسّسات بإدخال تقنية المعلومات من أجل تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة واعتماد آليات استحداث أنماط مؤسّسية جديدة تشمل المدن والحاضنات التكنولوجية إلى خلق الوظائف وضــمان الاســتعمال المســتدام للموارد الطبيعية للنمو الاقتصــادي في القطاعين العام والخاص، مع الحماية الكافية للمسطّحات المائية والمياه الجوفية وموارد المياه العذبة وأنظمتها الإيكولوجية.
9. تتوفر الجزائر على أكثر من 80 سد كبير في إطار الخدمات إلى سدود صغيرة قيد الاستغلال، تعتمد عليها الدولة في تعبئة الموارد المائية لمواجهة الندرة وتلبية حاجات السّــكان والقطاعات الاقتصــادية، ويعد سد بني هارون ميلة أكبر سد في الجزائر وسد استراتيجي في شمال افريقيا بسعة تقدر بـــ960 مليون م^3 إضافة إلى سد كدية أسردون ولاية البويرة الذي تقدر سعته بـ640 مليون م^3 نحو الربط المائي بين الشمال والجنوب لتقليل الفوارق وتنمية السّدود والبحث عن بدائل.

الفصل الثالث:

تأثير الجغرافيا البديلة في توزيع فعّال لخريطة السّدود في الجزائر

تمهيد:

إنّ عملية تطوير سياسة مائية تقوم على قاعدة قانونية ونظامية صارمة وتتطلب إصدار التشريعات والقوانين اللازمة ووجود آلية تمويلية لبنى أساسية في المجتمع بحاجة إلى موارد من أجل بناء مشروعات الإنماء والتنمية لعرض توفير المستلزمات والحاجات المائية، بدعم وتطوير القدرات المؤسّسية والتقنية والقواعد المعرفية ووسائل التقييم والرقابة والمتابعة للكشف عن المشاكل، ولخلق آليات مستمرة للمواءمة بين تحديات الواقع المائي واتجاهات السّياسات التنموية والبيئية والتخطيط الحضري، والمشاركين في وضع الأنشطة الاقتصادية من أجل طرح وسائل التوعية بأبعاد المشكلة ونشاط موازنة الحد منها، وينبغي أن نجد سياسة أو برنامجًا أو مشروعًا ونشاطًا يضمن حلولاً مع كفاية التوازن المائي بالكم والنّوع المطلوب أساسًا في عملية الممارسات الترشيدية للمياه كلما كانت السّياسة المائية، ثمّ مناقشتها وصياغتها كلما كانت هناك أهداف استراتيجية توفق لمشروعات القوانين المائية

المبحث الأول: السّياسات الجغرافية للسّدود والمعالجات وارتباطها بالنزوح الريفي

ضرورة التركيز على تنمية قدرات المؤسّسات المختصّة لإدارة المياه مع كفاءتها في تدريب الأفراد ومساعي الإدارة في إعادة تنظيم أجهزتها وجهود التوعية في التقليل من ممارسات استهلاك المياه مع وجود علاقة تعاون بين القطاع المائية والجهاز الإداري المنفّذ للسّياسات المائية، ممّا يتيح لها إمكانية المساواة والعدالة لكافة المستهلكين في سبيل الحصول على الدّعم الكافي الذي تتطلبه لنجاح البرامج ومستويات الإرشاد البيئي، وحماية المياه من التلوث وتوسيع نطاقها والتدريب الزراعي بتحقيق الأهداف بأدنى التكاليف.

المطلب الأول: السّياسات الجغرافية للسّدود في إدارة الموارد المائية

تبنى السّدود عادةً في الأحواض المائية الكبرى والمناطق ذات الأمطار الكثيفة، ممّا يجعلها تتركّز في مناطق محدّدة جغرافيًا مع امتداد نحو الهضاب والصّحراء، إضافةً إلى خلق توازن إقليمي مع مراعاة الأبعاد البيئية التنموية والتوازن بين الاستعمالات في الشرق والغرب. والسّياسة الجغرافية تهدف إلى نقل المياه من مناطق الوفرة إلى المناطق الجافة وشبه الجافة، لتزويد السّكان ومشاريع الرّي، ومواجهة ندرة المياه وتخزين مياه السّيول الموسمية مع إنشاء شبكات إقليمية، وتطوير سياسة إدارة الموارد المائية.

أولاً: العلاقة بين البعد الجغرافي وأهداف إدارة الموارد المائية

إنَّ السّياسات الجغرافية للسّدود في إدارة الموارد المائية موزّعة بين البرامج والمشروعات والأنشطة والقرارات التنظيمية ضمن استراتيجيات البعد الجغرافي وتحديد المكان والبيئة وعدد السّكان والعوامل المناخية،

وتصميم السّياسات البيئية لتحقيق تسيير متوازن ومتكامل للموارد المائية عبر السّدود بمحتوى ضمان الأمن المائي والغذائي والطاقة وأن يتفق وبنية المنطقة ونطاق تقليل مخاطر بيئية واجتماعية.

1-الأبعاد البيئية من المنظور القانوني

تكتسي الإدارة المشتركة لمصادر الطاقة والمياه أهمية لتحقيق التنمية المستدامة في المجتمع، فقد زاد الاستهلاك للطاقة منذ التسعينيات ، ويتوزقع أن يزيد بمعدل 2% سنة 2020، حيث ازداد بمقدار الضعف سنة 2035 وثلاثة أضعاف سنة 2055[1]،وتوسيع المناطق المسقية لدعم استراتيجية الأمن الغذائي وتحسين مؤشرات التسيير حول البعد الاقتصادي في تحقيق الرفاهية بين الأجيال، حيث تتطلب الإدارة الفعالية لتنمية الموارد المائية بهج تنموي شامل يرتبط مع التنمية الاقتصادية والاجتماعية والأنظمة الإيكولوجية لمصادر المياه السطح لوقف تبديد الموارد الاقتصادية الباطنية وغير الباطنية، وإدماج البعد البيئي في خطط التنمية لترشيد استهلاك المياه في الزراعة والمجالات الأخرى، وزيادة الطاقة الإنتاجية لتحلية المياه ومعالجة مياهالصرف الصحي، في حين يتضمن البعد الاجتماعي العدالة الاجتماعية وتحقيق التنمية واستمرارها، والعمل عل إيجاد بيئة خضرا خالية من التلوث ومخلفات صناعية مع ضبط آلية التنمية العمرانية وتوظيف التكنولوجية الحديثة في المجال التنموي لاستقرار الأداء الاقتصادي، وردت أهم نقاط برامج الأعمال المائية لتحقيق هدف الحصول على المياه المؤمنة والميسورة بأقل تكلفة بحلول سنة 2030[2].

2-سياسات التسيير المتكامل للموارد المائية وتوجهاتها

-مفهوم التسيير المتكامل للموارد المائية:

إنّ صياغة جديدة للسّياسات المعتمدة نحو ضرورة ترشيد المياه ودعم السّياسات المائية والحفاظ عليها وتنميتها عن مدى التزام سياسة ترشيد، وأهم العوامل المؤثرة في التنفيذ حيث استعمالات استخدام الموارد المائية، وهل هي مع أو ضد نجاح المحافظة على التنفيذ وحياة المجتمعات والقدرة على الرقابة والاتصال وتحقيق أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة بقياس سياساتها على الترشيد وإشراك أصحاب القرار والمصالح بمن فيهم المستخدمين الأفراد والمزارعين والمجتمعات المحلية وهيئات البيئة في توليد صنع

(1)-العقد الدول للعمل، عقد الماء من أجل الحياة، 2005-2015،

United Nation Dpartment of Economic and Social FFairs, 20

(2)-تحويل عالمنا، التنمية المستدامة لعام 2030م: قرار الجمعية العامة، الدورة السبعون في 25-9-2015، الأمم المتحدة 2015/10/21م، ص24..

السّياسات والقرارات المتعلقة بتسيير وتنمية المياه ومدى المساهمة في تحقيق التنمية المحلية وتهيئة الإقليم والحفاظ على الماء[1].

ونتطرق لتعريف لجنة الاستشارة التقنية التابعة لهيئة الشراكة العالمية للمياه بقمة جوهانسبورغ سنة2002م أنها: «الاقتصادي والرفاه الاجتماعي دون المساس باستدامة الأنظمة الإيكولوجية الحيوية[2] »، من خلال قيامها بتوفير المناخ الملائم للتنمية واعتماد آليات مبادئ الحوكمة والحكم الراشد والمشاركة والتعبئة العامة.

كما عرّفها البنك العالمي سنة 2008م على أنّها: منظور متكامل للموارد المائية، تأخذ الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتقنية في الاعتبار لإدارة وتنمية الموارد المائية[3].

ومن خلال التعاريف السابقة يطرح التعريف الإجرائي مفهوم التسيير المتكامل للموارد المائية للإدارة المتكاملة للموارد المائية على الشكل التالي:

عملية تصحيح الاختلالات في هيكل توزيع المياه والتنمية المستدامة يؤثر فيها أصحاب المصلحة المباشرة في وضع السّياسات والتصاميم البديلة وخيارات الاستثمار والتزام الوحدات الاقتصادية بأدوات التكنولوجيا والقرارات المؤثرة في المجتمعات من أجل تحويلها كبدائل تضمن التوازن المائي والتنسيق والتعاون للحفاظ على البنى التحتية لتوفير كميات المياه اللازمة لكافة مستويات استخدامها[4].

3-سبل ودواعي المحافظة على التسيير المتكامل للموارد المائية

إنَّ إنشاء الشبكات المعنيّة بإدارة الموارد المائية على المستويات المحلية وتحقيق التوازن بين الطلب والعرض على المياه والموارد المتاحة[5] مع ضرورة توفير الموارد المائية اللازمة وتوجّهها نحو السّكان لتأمين الاحتياجات المائية والمستقبلية بالكمية والنوعية وديمومتها، كأساس لإدارة الموارد المائية بهدف تطبيق التسيير المتكامل للموارد المائية كسياسة عامة تتوقف على:

(1)-Dante A.Caponera, les principales du droit et de l'administrations des eaux, 2ème édition, Johanet, Paris 2009, p15.

(2)-جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تقويم مفاهيم إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية، الخرطوم، السودان، 2001، ص28.

(3)-Khadija yazid, La Gouvernance De L'eau en Afrique Cas, Maroc Et Mali – Mémoire pour L'obtention du DESA, Université Mohamed S. Souissi, Rabat, Maroc, 2008, pp. 205-215

(4)- Paola burlando, Daniela Anghileri, Water Resources Management, University Of Iowa, 2018

(5)-Peter and Others, Water is an Economic good: how to use, promote equity, efficiency and sustainability, n 4, Elsevier revue, 2001

أ- **طبيعة السّياسات الجغرافيـــة:** إنّ نطاق التغيير مطلوب، فحجم المياه في مجال الاستخدام والتنسيق والتعاون بين القطاعات المتخصّصة بالمياه ومدى وضوح سياسة توفير المياه للشّرب والصّرف الصّحي (إعادة التدوير).

ب-**ســـياق الظروف المحيطة بالبيئة:** إنّ التغييرات المناخية والحد من الوضـــع البيئي المتدهور وحفظ منظومة البيئة وتفســـير كيف يكون إنتاج الحصـــول على التنمية واجتناب الفقر مع تأمين حجم المياه الكافية لاحتياجات المســـتهلكين، نطاق التركيز على كافة فئات المجتمع الحضـــري والريفي واختيار الأنشطة الاقتصادية المناسبة لاستخدامات المياه.

4-درجة تنظيم ونضج آليات البيئة:

إنّ إيجاد آليات لدعم الأبحاث العلمية والتطبيقية، مع تطبيق الإجراءات القانونية المتعلقة بالموارد المائية لتأمين ديمومتا مع الأخذ بالأبعاد التكنولوجية والاقتصادية[1] والاجتماعية والبيئية والصِحة العامة، كل هاته السّـبل تتطلب رفع كفاءة اسـتخدام المياه والنّظر في إمكانية اسـترداد تكاليف خدمات الرّي، كتكاليف الصّيانة والتشغيل لتحسين المحافظة على المياه.

أ-مبادئ التسيير المتكامل للمياه بين التفاعل والفاعلين

يعتمد التسـيير المسـتدام للموارد المائية على ثلاث مبادئ تتوافق مع مخرجات الأهداف ذات الأولوية للحفاظ على تنمية واستدامة الموارد المائية.

- **الفعالية الاقتصـــادية:** تتعلق بالجوانب الخاصّـــة بأدوات التقييم وقواعد المعلومات وأدوات التداخل لتحديد الأداء المنجز وتقييم الأداء كوسيلة لإعادة الأخذ بطبيعة المياه السّطحية والجوفية ومتطلبات البيئة.
- **العدالة الاجتماعية:** إنّ العمليات الدورية لتقويم مدى جدوى مشـروع ما كان لضـمان السّـياسـات المائية وأدائها وكفاءتها بهدف قياس الأهداف وتطبيق القوانين وتحديد مخططات تنموية لتحقيق الإنتاج الأنظف والاستهلاك المستدام.

(1)-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة سبتمبر 2002، ص05.

- **استدامة بيئة الموارد المائية:** إنَّ فعالية البرامج في إطار مؤسّساتي دون الإخلال بالقواعد القانونية البيئية هل استنفذت الموارد بكفاءة لتحقيق الأهداف المقصودة، وعلى الجانب المركزي والمحلي والاستمرار في استهلاك مستدام يحتاج إلى مقارنته[1] بنتائج الأداء في النظام العام والخاص.

ب-الجزائر وإدارة التسيير المتكامل للمياه بالنتائج

اتجه الكثير من المتخصّصين في مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في تحقيق النتائج باعتبار أنّ الماء كسلعة اقتصادية، وتبرز أهميته في استخدام المبادئ الاقتصادية في المشكلات المائية بشكلٍ فعّال في كفاءة المياه والتقليل من التبذير[2].

وتقيّم الموارد المائية والإدارة المتكاملة لها، حيث نظمت السّياسة الوطنية للماء في الجزائر أدوات تتكفل بتطبيق التسيير المتكامل للمياه من خلال التشريع المائي والمخطط الوطني للماء والمجلس الوطني الاستشاري للمياه على المستوى الوطني والمخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية من أجل تحقيق الإدارة بالنتائج.

ج-القوانين التشريعية لحماية الثروة المائية

- **التحفيز الموضوعي:** يقوم على التشريع بمسألة الثروة المائية جزء من عمليات المتابعة والتقويم لهياكل وآليات تقويم البرامج والمشاريع ضمانًا لحسن استغلال الموارد المائية من خلال:

- فتح مخابر تحليل جودة المياه: المرسوم التنفيذي 02-68 المؤرخ في 2002/02/06م.
- تحديد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة: المرسوم 05-14 المؤرخ في 2006/01/09م.
- وضع قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصّالح للشّرب والتطهير: المرسوم 05-13 المؤرخ في 2005/01/09م.
- قواعد استغلال المياه المعدنية الطبيعية ومياه المنبع وحمايتها[3]: المرسوم التنفيذي 04-169 المؤرخ في 2004/07/15.

(1)-حسين عبد العال محمد، الاتجاهات الحديثة في إدارة الجودة والمواصفات القياسية، الإيزو وأهم التعديلات التي أدخلت عليها، مصر: دار الفكر الجامعي، 2006، ص34.

(2)-سراج الدين إسماعيل، قضايا المياه في العالم، رؤية لقضايا المياه والحياة والبيئة، تقرير المفوضية الدولية للمياه للقرن الحادي والعشرون، مصر: هلا للنشر والتوزيع، 2008م، ص16.

(3)-محمد سعداوي، عبدالكريم بلعرابي، الحماية التشريعية لاستراتيجية الدولة الجزائرية في إدارة ثروتها المائية، جامعة بشار، دفاتر السياسة والقانون، العدد 06، جانفي 2012، ص84.

- القانون رقم 05-12 المؤرخ في أوت 2005 المتعلق بالمياه.
- القانون رقم 08-09 المؤرخ في جانفي 2008م المعدل والمتمم للقانون رقم 05-12 المتعلق بالمياه الذي يجسد استراتيجية الجزائر في تعاملها[1] مع ثروتها المائية، (أهم قانون).

وهناك موادٌ أخرى لحماية المياه والحفاظ عليها، وتقدير مدى الاستمرار من عدمه:

- الوقاية من مخاطر الفيضانات (المادة 53).
- الحماية الكمية: منع حفر الآبار إلاَّ بالتراخيص (المادة 32).
- الحماية النوعية (المواد 38-42).
- مكافحة البحث المائي، المواد (34-37).
- الوقاية من التلوث (المواد 43-52).

وهناك تقويم قبل التنفيذ، فهو بمثابة دراسة جدوى للسّياسات قبل اتخاذ القرار، وقد خصّص المشرّع لبيان الأهداف الواضحة من إصدار قانون خاص بالمياه مع التركيز على الأهداف بالنتائج وإشراك الفاعلين والمتخصّصين في تسيير هذه الموارد المائية.

- **دراسات النظام القانوني للموارد المائية ولمشروعات الري:**

يتم من قبل المشرّع وخصوصًا من جهات تطبيق القانون، حيث لا يجوز لأيّ فردٍ أن يعتبر المياه ملكية خاصّةً له إلاَّ للدولة، ولا امتلاك الارتفاقات المتعلقة بها، فقد عدّل القانون 03/08 المعدل للمادة 14 من القانون 12/05[2].

بالإضافة إلى توفير معلومات استخدمت في توفير بدائل لحل المشكلات البيئية، ويساعد القانون في عملية استخدام الموارد المائية، ويقيم بتقويم البدائل وتداعيات السّياسات ونتائجها بعد فترة من التنفيذ لجوانب اقتصادية لإنتاج المياه وعلى المجتمع ككل، وتقوم الدولة بإقامة المنشآت العامة كالسّدود وشبكات توزيع مياه الري، ويدفع المستفيدون مقابل استعمال المياه بسعر معلوم خاص وموحّد لمياه الشّرب مع توضيح مهام الهيئات المؤسّسة لتسيير الموارد المائية.

- **تعزيز التعاون الإقليمي للسّير المتكامل لإدارة مصادر المياه.**

---

(1)-قانون المياه رقم 05-12 المؤرخ في 23 جمادى الثاني 1426هـ لموافق لـ04 أوت 2005م، يتعلق بالمياه، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 60 الصادر بـ092015/04، ص ص10-11، المعدل والمتمم بالقانون رقم 08-03 الصادر عن الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 04 المؤرخ في 15 محرم 1425هـ الموافق لـ23 جانفي 2008م، ص ص2-8.

(2)-محمد سعداوي، عبد الكريم بلعربي، المرجع السابق، ص25.

تعدُ قضـــية محدودية الموارد المائية على المدى المتوســط والبعيد قضـــية إقليمية، ومن أبرز تحديات التنمية الاقتصـــادية والاجتماعية في العالم بصـــفة عامة ومناطق إفريقيا بصـــفة خاصّـــة، ويتوقع أن يكون التعاون بين الدّول المجاورة في مجال تطوير مصـــــادر جديدة[1] للمياه، وإدارة الموارد المائية عن المجالات الرئيسية كالبنك الدولي في دراسته عن مؤشرات متابعة أداء التنمية المستدامة، وآثارها على المجتمع، وتشير إلى النتائج الطويلة والعوائد منها في توفير المياه مستقبلاً .

د-مستويات سياسة التسيير المتكامل لإدارة الموارد المائية:

تشير إلى النتائج متوسطة المدى والناجمة عن تنفيذ السّياسات المائية ويضاف إليها المستوى الوطني، حيث يقر الدستور أنّ المياه ملكٌ عمومي يجب حمايته واستغلاله لصالح الجميع، والاستراتيجية الوطنية للمياه تهدف إلى تأمين الموارد المائية حتى عام 2030م، من خلال بناء السّدود وإعادة استعمال المياه المستعملة وتحلية مياه البحر وإنجاز البحيرات الاصـــطناعية وحماية الموارد الجوفية، وأهم قانون أســـس 2005 رقم (05-11) الذي أسّس لمبدأ السّير المندمج تحت إشراف وزارة الموارد المائية[2]، والأمن المائي مع إشراك وزارات الفلاحة البيئية والطاقة، أمّا المستوى الجهوي فنجد الوكالات الوطنية للأحواض الهيدرولوجية لها دور في وضع مخططات جهوية لتوزيع المياه ومراقبة الاستعمالات (وكالة حوض قسنطينة، شلف، سطيف)، وبالتنسيق مع مديريات الموارد المائية في تنفيذ البرامج والأنشطة المائية ميدانيًا، وعادة ما يكون المستوى المحلي كالبلديات والمجتمع المدني مسؤولةً عن توزيع مياه الشّرب والتطهير للأحياء السّكانية، ويصدر عن المجتمع المدني جمعيات بيئية وزراعية تشارك في دعم ثقافة ترشيد الاستهلاك والمشاركة في حماية المياه، كما أنّ المســـتوى الدولي والإقليمي يعود إلى أنَّ الجزائر عضـــو في مبادرات إقليمية (المبادرة المتوســـطية للمياه)، وتتعاون مع دول الجوار المغاربي والسّـــاحل حول مســـألة المياه المشـــتركة إقليميًا [3] (الحوض الصّحراوي الكبير مع تونس وليبيا)، ويُلاحظ أنَّ الهدف من المبادرات ضمان الأمن المائي للجزائر من خلال مقاربة تشاركية بين السّياسات والمؤسّسات والتقنيات الحديثة في إطار منطقي يراعي البعد البيئي والاجتماعي والنتائج والتداعيات في الأمد الطويل.

(1)-صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، جغرافية الموارد المائية، العراق: ب.د.ن، 2014م، ص23.

(2)-عبد الكريم بلعرابي وسعداوي محمد، الحماية التشريعية لاستراتيجية الدولة في إدارة ثروتها المائية-مرجع سابق، ص125.

(3)-Ben Kacem Dellal, défi et géopolitique de l'eau en Algérie: risques et stratégies de régulation, thèse de doctorat, option science politiques et relations internationales, faculté des sciences politiques et de l'information, université ben Youcef ben khadda, Algérie, 2007-2008, p 66

ثانيًا: السّياسات الجغرافية للسّدود كمؤشر للمواءمة والاستدامة

1-سياق السّياسات الجغرافية المحيطة بالسّدود

بدايةً، تتمثل السّياسات الجغرافية في جوانب ومعايير القرارات ومدخلات المكان والموقع والحوض المائي، بمعنى آخر فإنّ مواصفات قياس استعمالات الأرض والشبكات الحضرية والريفية والدّلالات التي يتم من خلالها قياس مدى اقتران الترشيد البيئي من تلك المواصفات القياسية لاختيار مواقع السّدود كما هو في الواقع، والمعيار الموجود في البيئة وعمليات تحويل المدخلات البيئية إلى مخرجات سلع وخدمات عامة.

أ-اختيار مواقع السّدود لبنائها

السّدود عبارة عن منشآت هندسية على المجاري والأودية المائية والأنهار والمنخفضات، بهدف حجز المياه وتدرجها الهرمي داخل الحوض ومفايض التصريف، ولتحويل مياه الفيضانات الزائدة من بحيرة التخزين لمنعها من تجاوز حد الامتلاء.

وهناك تلازمٌ بين المعايير والمؤشرات من ناحية هيدرولوجيا المكان بالإضافة إلى معايير إدارية واقتصادية وبيئية وسياسية وقانونية أهمها:

- **هيدرولوجيا وحمولة الرواسب:** من الصّعب حصر طرق التقدير الكمي للتغذية الجوفية، حيث يتطلب ذلك إجراء قياسات تأويلية لتحديد كمية الترشيح والتبخر وعملية الفلترة أو التنقية، تليها دراسات هندسية لجمع المعلومات والبيانات الهيدرولوجية المتوفرة لأطول مدة لتدفقات الأودية، وبيانات عن الآبار وتقييم الوضع المائي واستنباط تصاميم الفيضانات التي بنيت عليها السّدود.
- **جيومورفولوجيا وجيولوجيا:** معرفة البيئة التحتية لاستقرار المنحدرات والتصدّعات الداخلية والمناطق المشبّعة عبر ترشّح المياه ومواد التأسيس والبناء والإنشاء.
- **مخاطر البيئة واستعمالات الأرض:** إنّ مخاطر الفيضانات إجراء مسح فوري لاستطلاع المنطقة والتقسيم المستمر للمنطقة بالتنسيق مع الجهات المتخصّصة والتراكيب الهيدرولوجية في باطن الأرض والتربة ومواجهة التوابع المحتملة كالزلزال والجفاف.
- **الأثر البيئي والاحتياجات وقرب الطلب:** هناك استمرار لصيانة ومقياس رضا السّكان على خدمة توفير المياه ومدى ملاءمة المكان، فمشاريع السّدود الكبرى في المدن والأقطاب الصِّناعية وبحيرات تربية

الأسماك والصّيد والسّياحة، حيث تقدر الأراضي الزراعية في الجزائر ما بين 16,5 – 17,2 % من المساحة الإجمالية[1].

ب-فعالية تكلفة المكان:

إنّ بنية التكاليف إلى العوائد، تجمع بين كفاءة الاختيار وفعالية محور السّدود لمرحلتي التصميم والتنفيذ، إلى جانب تحديد كلفة الإنشاء، أي يقيس إلى أيٍّ مدى تحققت الأهداف بكفاءة، وطرق التقدير لتساقط المياه باستخدام طرق رقمية مثل : HELP, UNDAT, H,SHAW, WEAP[2]، التي تستخدم للوصول إلى تقدير كمية تغذية المياه واستخدام معدّلات تدفق المياه الجوفية. وتسيير السّدود في الجزائر يخضع لقوانين وتشريعات مرتبطة بالموارد المائية[3]، حيث أنَّ القانون رقم 05-12 المؤرخ في 2005/8/14 يضع آليات الحماية من التلوث وضمان التوزيع العادل، ومنح الامتيازات والتراخيص، والقانون 04-20 المؤرخ في 25 ديسمبر 2004[4] يحدّ من مخاطر انهيار السّدود. وتتفاوت تكلفة إنشاء السّدود حسب عدّة عوامل؛ البناء، الحجم، الخرسانة المستخدمة والتقنيات الحديثة، ويصعب الحصول على تكلفة دقيقة لكل سد من سدود الجزائر، فمثلاً سد كاستي بلغت تكلفته حوالي 8 مليار دولار أمريكي، وقد بلغ متوسط الاستثمار السنوي في القطاع الإمداد بالمياه والمعالجة ومشاريع الري 4 مليار دولار، وتشمل تلك المعايير سياسات التخطيط والمتابعة من قبل الوزارات والجهات المتخصّصة في إنشاء المشاريع والنتائج والتأثيرات في المدى القصير والعوائد التي ترتبط بالاستدامة وقيمة الخدمات والتكاليف الفعلية المخطط لها، مع نقاط صلاحية المواقع لإقامة سدود عليها وتدعيم زيادة ترشيد الطلب.

2-التوافق مع حماية المجال والقانون:

يشير إلى التداعيات بعيدة المدى على المجتمع والبيئة وأثرها على الموارد المائية الحالية والمستقبلية، والموجّهة نحو مناطق لغمر السّدود وبحيرة السّد، أي شكل من أشكال تخزين المياه أو بحيرة صناعية، وتتركز معظم مناطق الغمر خلف السّدود في الشمال الجزائري في مناطق التل والهضاب العليا من حيث

(1)-ربيع بوعريوة، أهمية القطاع الفلاحي في تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر، مداخلة مقدمة للملتقى الدولي الرابع حول القطاع الفلاحي في منطقة حوض المتوسط، جامعة امحمد بوقرة، بومرداس، الجزائر، يمي (24-25) ماي 2017، ص02-03.

(2)-هاشم محمد صالح، جغرافية الموارد المائية، المرجع السابق، ص207.

(3)-علي أديب محمد، مستقبل البحث العلمي في مجال الإدارة المائية للأغراض الزراعية، الخرطوم: مركز البحوث والاستشارات الصناعية، ص02.

(4)-الجريدة الرسمية، ص2، 7 (قانون المياه.)

الكثافة السّكانية والموارد المائية، أمّا انتشارها في الجنوب بحكم ندرة السّدود فهي قليلة، وتكون فيها صعوبة التجميع. وسد بني هارون (ميلة) وسد كدية أسردون غمرا مساحات واسعة من الأراضي الزراعية والقرى السّكانية المجاورة لهما، فمناطق الغمر في الجزائر يمثل أحواضًا مائيةً جديدةً لها تأثيرات على البيئة والمحيط السّكاني الاقتصادي، وكذا استعمالات وتحولات البيئة وآلية دراسات النمذجة الهيدرولوجية والهيدروليكية لضبط مناطق الغمر المحتملة مع عمليات حزام السّد من الماء نحو اليابسة، والتنقيب لحفظ مخاطر الفيضانات المحلية، وحزام الحماية 1000م، وحزام التشجير والتثبيت (500-1000م)، -مصاطب كونترر- مسارات الصّرف السّطحية عند نقاط التركيز، إضافةً إلى حزام إدارة الحوض المغذي والسّدود الترابية في الأودية الفرعية ومراجعة مصائد الطمي مع التنظيف الدوري لها[1]، واستجابة للتغييرات المناخية وعرض أشجار ذات جذور معمقة تتحمل الجفاف وكلفة صيانة منخفضة، وهذا بالتنسيق بين ري (ANBT) الغابات والجمعيات والفلاحين.

3-تحويلات الربط البنيوي بين السّدود ومحطات التحويل

تستخدم سياسات البيئة آليات استراتيجية من أجل الربط البنيوي لتوزيع المياه بين المناطق لتقليص الفوارق الجهوية وضمان التزويد المستمر في ظل التغيّرات المناخية ونقص كمية التساقط ضمن سياسة الربط بين القنوات والتحويلات الكبرى، لقناة بني هارون -قسنطينة-سكيكدة- جيجل، وتوزيع مياه سد بني هارون إلى شرق البلاد تغطي أكثر من خمس ولايات، قناة كدية أسردون تزود النعامة وضواحيها وتحويل المياه إلى مناطق أكثر جفافًا، في حال تراجع منسوب السّد يعوّض بمياه محوّلة من سدٍ آخر، وتؤثر بقدرٍ كبير على تأمين الري الفلاحي، وفي هذا الإطار يكون على صانعي السّياسات المائية والتسيير استنادًا إلى سياسات تدخل ضمن الاعتبارات المتعلقة بقيم توزيع المياه ضمن التوجّه القيمي نحو مشاريع التحويل الوطني الكبير للنقل المائي بين الشمال والجنوب[2]، وإلى الهضاب العليا والجنوب عبر قنوات وسدود تحويلية مع ربط السّدود بمحطات تحلية مياه البحر كعنصر مكمل للموارد السّطحية، وتراعي الجوانب المتعلقة بتوجهات المنظومة المتكاملة للسّدود في الربط بين القنوات ومحطات الضّخ وشبكات المعالجة لنقل المياه بين

(1)-إيمان ناصف عطية، مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة، الإسكندرية: دار الفتح للتجليد الفني،2008م، ص173.

(2)-محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى للنشر والتوزيع، 2013، ص3.

الأحواض للحفاظ على ندرة الموارد المائية وتوزيع فعّال للمياه، مع وفرة الموارد المالية والطاقوية للقيام بصناعة تحلية مياه البحر، وكمية الطاقة المستهلكة[1].

ثالثًا: ارتباطات السّدود بالنّـزوح الريفي

1-اختيارات تنوع الاقتصاديات الريفية

يعتبر الاســـتقرار الفلاحي لزيادة عوائد الدخل الفردي من حيث ارتفاع ذو علاقة مع القيم ومطالب السّـكان في اسـتقرار، حيث يوجد الماء والأرض للزراعة والعمل ضـمن إيجاد بدائل لمعالجة آثار الحد من النزوح الريفي وحوكمة تخصيص النظم البيئية والصّيد البحري وربط تمويل المشروع بمؤشرات تعويض بإسناد تعاون محلي وسياحة بيئية بمشاركة أطياف المجتمع الريفي، وتكون نتاج عمليات التراضـي والتفاوض على أسعار التأمين الزراعي.

أ- تثمين الموارد المائية المستخدمة في الزراعة:

ويشـمل كافة المياه المسـتغلة لري النباتات، الأشـجار المثمرة، خضـروات، حبوب، أعلاف وسـقاية المواشـي، وقد قدرت المياه المسـتعملة من كافة المصـادر المائية في الجزائر حسـب الإمكانيات المتاحة بحوالي17,2مليار م^3 75% منها قابلة للتجديد، 60% بالنسـبة للمياه السّـطحية، و15% للمياه الجوفية[2]، وتتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط، حيث تبلغ كمية تساقط الأمطار نحو 19,2 مليار م^3 لكن غالبية هاته المياه تتّجه نحو البحر، وتتبخر بفعل درجات الحرارة[3]، ونمط استهلاك زراعي كسلعة استهلاكية إنتاجية لكل محصـول حسـب التطور لحسـاب طلبات المياه في القطاع الزراعي، وتصـميم قنوات الري والمسـاحات التي يمكن زراعتها كل موســم، والري بالتنقيط واختيار مناســب لنظام الري، مع تحديد خرائط لأحواض المياه الجوفية والسّطحية[4]، وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية التي تناسب الري وحجم احتياجات الشمال الغربي (المسـاحات(92.689هكم)، الاحتياجات (807,7م^2))، والجدول الموالي يوضّـح لنا الطلب الإجمالي لمياه الري في مناطق الشمال والوسطى، حيث تحظى هاته المناطق بالدراسات الهيدرولوجية اللازمة نظرًا للكثافة

(1)-كمال بو عظم وآمال تيون، تحلية مياه البحر في الجزائر بين توفير مياه الشرب وحماية البيئة خلال الفترة (2005-2015م)، مجلة الباحث، العدد 26 (2016)، ص324

(2)-فرحاتي عمر، حصاد المياه والري التكميلي في الجزائر: حلقة العمل حول الحصاد في الوطن العربي، دمشق: 17-19 نوفمبر، 1997، ص396

(3)-المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي (CNES)، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000، ص17.

(4)-أسامة محمد الحسيني يوسف، الإدارة المتكاملة للمياه العربية مرجع سابق، ص125.

السكانية وكثرة الطلب على المياه، ومياه الأمطار والمياه السّطحية يمكن حجزها خلف السّدود وتطوير منظم للري.

جدول رقم 10: الطلب الإجمالي على مياه الري

المناطـــق	احتياجـات 2012		احتياجات 2025	
	المساحات (هكم)	حجم المياه (مليون م^3)	المساحات (هكم)	حجم المياه (مليون م^3)
الشمال الشرقي	64641	**487,6**	96641	**753,1**
الشمال الغربي	57530	**505,86**	92689	**807,7**
الشمال-الوسط	115.033	**878,2**	163.908	**1276,35**
المجموع	237204	**1870**	353.238	**2337**

المصدر: بيانات من وزارة الموارد المائية.

ب-مشاريع تربيـة الأسماك في أحواض السّدود

يقيم صـنّاع السّـياسـات المائية وفقًا لدرجة أهميتها، فالمياه تسـتخدم لري المحاصـيل الزراعية وصـيد الأسماك، ويمثل الصّيد نشاطًا اقتصاديًا للسّكان المحليين في العديد من المناطق الملائمة لتربية الأسماك والتي تشـكل غذاءً صـحيًا ومهمًا للإنسـان، إضـافةً للفوائد المادية الناتجة من الصّـيد، حيث بدأت الحملة الاسـتزراعية الكبرى في 2006م، حيث تم اسـتيراد كمية من صـغار أسـماك[1] الشـبّوط من البحر لزراعتها داخل السّدود، وتم استزراع سد حمام دباغ من سمك الشبوط بأنواعه الثلاثة (Boucheagrande, Royale, Carpeargentée) حوالي مليونين ونصـــف المليون من صـــغار السّـــمك؛ 2,7 مليون بلعوط من ســـنة 2015/2001 كما أنه يباع بأســعار مرتفعة لجودة لحمه، والاســتزراع السّــمكي يعتبر أقل تكلفة من تربية الأسماك في الأحواض الصِّناعية[2]، حيث تمّت في عام 2024م أولى عمليات لاستزراع سد بني هارون، وبني زيد بمليون يرقة من فصيلة الكارب لدعم التنوع البيولوجي وضمان استدامة الإنتاج السّمكي، وتم تنفيذ أربع عمليات صناعية[3] لزرع السّمك في مركز سطيف، وقد أعلنت وزارة الصّيد البحري عن استزراع صغار الأسماك في 51 سدًا بتكلفة تعادل 50 مليون دينار جزائري، ويتوقع أن يرتفع عدد الفلاحين العاملين في هذا القطاع إلى 22.000 فلاح، وقد قدّر إنتاجهم بـــ12.000 طن سنة 2024 مع استهداف الوصـول إلى

(1)-رياض تاجيموت وآخرون Asian Journal Fisheries and a quantioresarch المجلد 25، العدد 5، نوفمبر 2023، ص53-68.

(2)-فايزة علوش، عبد السلام عرب، International Journalof Aquaticscince المجلد12، العدد 02، جوان 2021، ص09.

(3)-وزارة الصيد البحري

100.000 طن بحلول 2030م، كما تم اقتراح استثمار لهذه الأنشطة وصولاً إلى الصِّناعات التحويلية لولاية بسكرة وخنشلة وإنتاج 200 طن من التيلابيا، كما كانت تجارب نامية في البيّض وسيدي داود، ولابد من التركيز المستمر على البنية التحتية ودعم البحث في مجال الصّيد البحري في المناطق الجنوبية المتكاملة مع الزراعة.

2-استقرار الدخل وأسعار التأمين

يعتبر هذا العمل ذو علاقة بالقيم والارتباط بالنّزوح الريفي، وصافي الهجرة الريفية في البلديات متأثرين بامتيازات إدماج الشباب في تشغيلات الصّيانة والمراقبة وتمويل مشاريع صغرى من عائدات الكهرباء، فقد تُراعى مطالب المتضرّرين والمستفيدين من فرص وبدائل البقاء في الريف مع الاستجابة لسياسة حوكمة التخصيص للتعامل مع المشكلات المرتبطة بعملية السّقي في تنمية المنطقة لا توجد بيانات محدّدة بشأن استقرار الدخل من الأرباح والإجراءات للسّدود في الجزائر، إلاَّ أنّها تلعب دورًا في تأسيس الأمن الغذائي والمائي وتوليد الطاقة الكهربائية وتحقيق استقرار اقتصادي في المناطق الريفية بين عام 2018 و2019، حيث زاد عدد السّدود إلى 81 سدًا في إطار سياسة تنموية تهتم بالتنمية التحتية وشبكات الري لتعزيز المياه وإمكانية الوصول إلى 139 سدًا بحلول سنة 2030م، والسّعي نحو التأمين على الكوارث (المؤسّسة المركزية لإعادة التأمين Algerian catastrophe Insurance pool (ACIP)) لتغطية مخاطر الزلزال والفيضانات، ويحتفظ المؤمّنون بـ30% وتتحمل CCR 70% بهذا النوع من التأمين الذي يرتبط بالسّدود في حالة المخاطر الطبيعية[1]، وعمومًا تُفرض ضريبة 2% على أقسام التأمين في الجزائر، إلاَّ أنَّ تحديات القطاع تتمحور حول تعزيز استقرار الموارد المائية والزّراعية، ومع ضعف ثقافة التأمين يؤدّي إلى إدخال آليات جديدة للدخل المباشر من السّدود وتعزيز تعاون الدول ضدّ الكوارث وضمان حماية المستفيدين.

3-إنشاء الصِّناعات التحويلية

إنّ مبادئ التنمية تطبق أعمال ومشاريع لإنشاء صناعات تحويلية مرتبطة بالسّدود مع مجموعة سلاسل لتحقيق الأهداف البعدية والنهائية باتباع إجراءات التنمية والواقع، وتنطلق عمليات التخطيط من إطار اختيار قرب السّد وأطر إجراءات الترخيص البيئي والاستثمار[2]، ومعايير احترام الأغذية ووضع مجموعة سلاسل لتربية الأسماك وتعليبها (سمك مدخن، أسماك محطونة ومصانع أعلاف سمكية (تحويل الذرة-مسحوق زيت

(1)-العربية Alarabiya، تقرير عن حجم سوق التأمين في الجزائر (48,4 مليون دج في الربع الأول من 2014 نمو 4% Alarabiya سوق التأسيس

(2)-A.Ouamane, Danengineering , Algéria progress, need, Hdropower, dans, 2009

السمك..) وإشراك سلسلة التبريد ومخازينها 10–30 طن يوميًا، تبريد (0–4° و18°C) لخدمة الصيادين والمعالجين مع تفريخ وتربية وراعية (تفريخ كارب بتغذية أنشطة الاستزراع بالسّدود وضمان استدامة الإمداد للمصانع، ويفترض صيانة تحويل زراعي لمحيط السقي (صلصة الطعام) مع التقدير الكامل لآلية الرواسب، واستغلال الرواسب والطمي في صناعة القرميد والطوب في سياق صرف ومعالجة المياه، خاصّةً مناطق مأخذ المياه، لأنَّ دواعي الأمن المائي والغذائي يستهدف جميع الفئات السّكانية لسد الاختلال في إيرادات الدولة بالتعاون مع مديريات المياه والبيئة والمخابر المحلية وتعاونيات الصّيد والاستزراع السّمكي والمستثمرون والتنسيق مع وكالات مديرية السّدود والتحويلات لتحديد الأراضي الصِّناعية لمطابقة اشتراطات الحماية.

المطلب الثاني: تطوير الهياكل الاقتصادية والاجتماعية للحفاظ على البيئة المحيطة بالسّدود

تعتمد الهياكل الاقتصادية والاجتماعية على برامج ومشروعات مع تحديد الأدوار بدقة لرفع القدرة التنافسية لقطاع المياه وتعظيم الدور التنموي للمياه، والاستفادة من الموارد المائية وعوائدها التنموية مع التحفظ بالنهوض بالقدرة التنافسية من خلال دعم الاستثمار في الفلاحة المستدامة حول محيط السّدود للحد من التلوث الكيميائي، ونصيب السّياحة البيئية في خلق أماكن التخييم وكفاءة إدارة المياه في مجال استدامة السّدود كمورد مائي.

أولاً: التنسيق بين القطاعات الأخرى

يتحقق التنسيق من خلال استهداف تعزيز القدرات التنافسية للقطاع المائي ووضع آليات التعاون والتكامل بين الفاعلين والمؤسّسات بالسّدود لرفع مستوى التنمية في تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية، والتقليل من هذه المياه عن طريق القيمة الصّافية والمضافة للدخل المائي وتنشيط الدور الاقتصادي بالأثر المضاعف للإنفاق المائي، والمساهمة في التنمية الاقتصادية عن طريق خلق مجتمعات بيئية متكاملة لخدمة اقتصاد محلي من خلال الأنشطة المرتبطة بالسّدود وتنويع التشاركية في المناطق الريفية البعيدة عن التمركز العمراني والعدالة في التوزيع المائي.

1–وضع لجان مشتركة بين وزارة الموارد المائية والفلاحة والبيئة الصِّناعية

تتطلع الأجهزة الإدارية من حيث المبدأ أو المسؤولية بمهمة تنفيذ السّياسات المائية، إذ يقوم النظام الإداري من خلال اللّجان المشتركة ووحدات العمل الحكومية المرتبطة بالعمل على تنفيذ توجّهات السّياسة المائية وقراراتها وما يتعلق بالسّكان ومتطلباتهم في المجتمع وقضايا المياه وتنظيم حسن استغلال الموارد المائية، ويمكن في هذا الإطار تحقيق مجموعة من الأهداف المتعلقة بالإدارة؛ كالكفاءة والرشادة المالية

وحسن استغلال الموارد المائية في اعتبار إدارة الجودة الشّاملة البيئية لموازنة التنفيذ واللجان في حل مشكلات السكن عن قضايا المياه.

أ-مفهوم إدارة الجـودة الشاملة

فلسفة إدارية مبنية على أساس إرضاء العميل وتحقيق احتياجاته في الحاضر والمستقبل، فكلما كانت السّياسة شاملة تمت مناقشتها وصياغتها دون إحداث تغيير في سلوكيات العاملين وتوجيههم[1] كلما توفر الولاء للمؤسّسة من قبل مستخدميها .

ويجب على جميع أقسام المؤسّسة الالتزام بالجدية لهذا التطبيق مع تقارير اللجان في الترفق بمشروعات القوانين على اقتراحات بخصوص كيفية تنفيذها وتحقيق النجاح طويل الأمد، ويُناط بها أساس المخرجات[2]، كسلع وخدمات وبأقل تكلفة، ولعلّ مبحث بداية اتساع مفهوم إدارة الجودة الشاملة 1981 أن تعمل في معالجة قضايا البيئة الصِّناعية[3].

ويُلاحظ أنَّ إدارة الجودة الشاملة ترتبط بنظام اقتصادي متكامل ونهج تتبنّاه الشركة يسعى إلى إزالة كافة مظاهر التلف والتلوث المرتبطة بالتصميم الصِّناعي لضمان[4] الحفاظ على البيئة وحمايتها.

- **مجال التنفيذ والكفاءة:** يتحدّد الفاعلون في مجال التنفيذ والتشارك في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسّسة والتعاون على الإيفاء بمتطلبات واحتياجات الزبون في مجال الالتزام البيئي بالتكاليف بما يتيح لها إمكانية تحسين الأداء[5] البيئي لغرض توفير المستلزمات والخدمات العامة، وبناءً على التزام الإدارة العليا بهيكل الجودة البيئية في الوصول إلى إنتاج منتجات تتفق مع توقعات السّكان الداخلين والخارجين بطرق التغيير المستمر لتنفيذ حلول تضمن وجود آلية تمويلية في التزام وتعميم السّياسات والبحث عن موارد جديدة إضافية.

(1)-بوكميش لعلى، إدارة الجودة الشاملة، أيزو 9000، عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، 2011، ص67.

(2)-توفيق محمد عبد المحسن، تخطيط ومراقبة جودة المنتجات-مدخل إدارة الجودة الشاملة، القاهرة: دار النهضة العربية، 1998م، ص119.

(3)-سعد العتري وعائشة حمود العيد، فلسفة إدارة الجودة الشاملة البيئية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، 2009، ص2

(4)-Curkovic, S, Syoufo.R, Flanderois.R, Measuring TQEM Yeturns From The Application of quality frameworks, Business strategy and the Environment, 2008, p12.

(5)-ياسين طه عبد الرزاق الدباغ وأكرم أحمد طويل، المسؤولية الاجتماعية وفق متطلبات إدارة الجودة الشاملة للبيئة دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية، نينوي دجلة- تنمية الرافدين، 2018، ص14.

- **المبدأ والمسؤولية:** ويشير إلى أصحاب المصالح التي تعمل في الجهات التي تستند عليها المؤسّسة لتلبيتها، كالمستثمرين والمتعاقدين بالإضافة إلى العمل الجماعي متضمّنًا العدد الكافي للموظفين المؤهلين المتخصّصين نحو تقديم الخدمة العامة عن طريق الإنتاج العام ومشاركة العمال تحديد وتنفيذ تطبيقات الوقاية من التلوث.
- **العمل والتعاون لبناء المستثمر:** إنّ محاولة تقديم الشراكة والإسناد للقطاع الخاص[1] في التنفيذ كبديل والقطاع العام لتحسين إدارة الجودة الشاملة لزيادة الكفاءة والفاعلية.
- **الأداء الإداري في الهيكل التنظيمي:** مؤشر يقيس درجة تحقيق الأهداف والغايات والبرامج والخطط التي حدّدتها المؤسّسة في مجال امتداد القضايا البيئية الاجتماعية ومراعاتها للآثار البيئية والاجتماعية لنشاطها من خلال دمج قضايا البيئة المستدامة على مستوى المؤسّسة وعلاقاتها مع أصحاب المصالح واحترام المؤسّسة.

ب-التلازم بين تقديم الخدمات العامة والإنتاج: بحيث تدخل المؤسّسة عن طريق الكفاءة والفعالية وامتثال المؤسّسة إلى عدّة جوانب بيئية للتشريعات القانونية في إدارة التفاعل بين أنشطتها ومنتجاتها[2] وخدماتها وبين البيئة وآثارها على نشاط المؤسّسة عن طريق استنزاف الموارد الطبيعية والتلوث البيئي بعد استخدام المنتج من طرف المستهلك كونه لا يراعي البيئة، وبالتالي وجود علاقة تعاون بين الأداء والإدارة البيئية كطرف لتطبيق تدابير حماية البيئة.

- **أبعاد الأداء البيئي :** أشارت دراسة Bennett L.James[3] إلى العمليات التجارية المنظمة (تكاليف الموارد والانبعاثات الغازية للنفايات)، ترفق بكفاءة استخدام الموارد والطاقة مع معدل استهلاك موارد الطاقة وانبعاثات التلوث (حسب دراسة Ditzh Ranganathan)، ومن ناحية أخرى فإنّ مجالات حماية البيئة والطاقة والنقل والإنتاج والتعبئة وإدارة المياه (درسها Loewol Koth marn) [4].

(1)-Hala, M,M Cherchen, M, Le développement durable et L'innovation marketing dans les sévices bancaires (le cas des banques algériennes), Revus finances et marches, 2019, p25

(2)-International Organization for standarization Iso 14001, 2004 Environemental management , Revquirements with guidance for use, Geneva, 2004, p2.

(3)-Olshoorn,X, Tyteca.D, Wehrmeyer.W, Lwagner, Mehvironmental indication for business; Areview of the literature and standardization methods, Journal of cleaner Production, 2001, p445.

(4)-Jung.E, Kim.J, K,Rhee.S, the measurement of compovate environmenttal performance andits application ro the analysis of efficiency inoil industry journal of cleaner producters , 2005, p552

- **نظم إدارة البيئة:** تحديد تكاليف البيئة والعوائد المالية لاستثمارات البيئة وفرض عقوبات وغرامات على المؤسّسات المخالفة للقوانين والنظم البيئية مع بث تقارير ونشر معلومات عنها للصّحة والأمان البيئي.
- **برامج تقييم الأداء البيئي:** إن تكاليف المساهمة في حماية البيئة وصيانة مواردها وكذلك مساعي اقتناء تكنولوجيا الإنتاج الأنظف ورسوم وغرامات البيئة بصورة معدل استهلاك موارد الطاقة والكهرباء والغاز والمياه أثناء الإنتاج.
- **الاعتمادات المالية:** وتتضمن مقاييس المالية التنفيذية والعينية[1] لغرض الأداء المالي وعلاقات العملاء للعمليات الداخلية التشغيلية وأنشطة التعلم والابتكار لدعم الأعمال التنفيذية للأجهزة الإدارية لغرض توفير الخدمات العامة.

وينبغي الإشارة إلى أنّ اللجان المشتركة بين وزارة الموارد المائية والملاحة والبيئة استراتيجية لتحقيق أداء فعّال في إدارة الموارد الطبيعية بشكلٍ مستدام ومتكامل بين القطاعات لضمان تطوير العلاقة المراعية للبيئة مع حماية النظم البيئية المائية والبرية والتنوع في استخدام المياه.

2-الرقابة البيئية على المشاريع الصّناعية والمائية

يحتاج تنفيذ السّياسات البيئية إلى موارد طبيعية، إذ لابدّ أن توجد بالكم والكيف المطلوبين، فالمشاريع تنفذ بمتابعة تأثير السّدود على التنوع البيولوجي، ولابدّ من وجود موارد مائية كافية لتنفيذ ودعم الجهات المنفذة للمشاريع، ومدى التزامها بالمهام التنفيذية حسب القوانين واللوائح، مثال ذلك تطور تكاليف المياه لمؤسّسة مدينة الجلود بجيجل (TAJ) بالاعتماد على متطلبات البيئة والتزود بالمياه بين عامي 2019/2015م وبالكمية المستهلكة M327950/19000[2]، مقابل تكلفة 378000دج/133331191دج بحسب التقارير السنوية لنشاط المؤسّسة، وقد كان هناك اتفاق بين شركة السّدود المائية الهيدرولويكية بقسنطينة ومدبغة الجلود بجيجل على التزوّد بالمياه بكمية ثابتة والسّماح لها باستغلال آبار داخل محيطها باعتبارها ملكٌ للدولة في النّشاط الاقتصادي، ولكن قلة حجم المياه المستخدمة في مدبغة الجلود أثّر على إنتاجها من حيث تعطل الهيآت الإنتاجية من وقتٍ إلى آخر، وبالتالي القدرة على تلبية طلبات الزبائن، وقد صحّحت الاختلالات في

(1)-رحيم حسين ورشيد مناصرية، أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة ونظم إدارة البيئة (إيزو 1400 على تحقيق الأداء البيئي للمؤسسات الاقتصادية، الملتقى الدولي الثامن حول الأداء المتميز للمنظمات والحكومات، الطبعة الثانية، نمو المؤسسات الاقتصادية بين تحقيق الأداء المالي وتحديات الأداء البيئي، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح، 2011، ص309.

(2)-ياسر عبد الرحمن ومعاذ بوسريحة، دور إدارة الجودة الشاملة في تحسين الأداء البيئي للمؤسسة الاقتصادية، دراسة تطبيقية بمؤسسة مدبغة الجلود بجيجل، ص19.

توزيع المياه من خلال اتجاه نحو آلية استئجار مجموعة من الآبار على مستوى محيطها السّكاني ما أدّى إلى آلية السّوق والثمن، أي تحمّل تكاليف إضافية، وهذا تطلب إبرام عقد تزويد المؤسّسة بالمياه مع المؤسّسة الجزائرية للمياه، والالتزام بالعقود، وبذلك قضت على مشكل نقص المياه وأصبحت التكاليف تتماشى مع حجم الإنتاج والكميات المستهلكة (2019) من خلال الأداة الاقتصادية.

3-الاستقرار الاقتصادي للسّياسات الزراعية

من خلال الاستخدام الأمثل لأدوات كلٍ من السّياسة المائية والسّياسة المالية وبشكل يؤدّي إلى تشجيع الفلاحة المتطورة والتي تقلّل من استهلاك المياه وإعطاء مساحات لدعم الزراعة العضوية وحماية التربة، وذلك لتوافر وتمويل تقنيات حصاد المياه من خلال توفير المناخ الملائم للاستثمار ومشروعات البنية التحتية للموارد المائية.

4-الإطار القانوني والمؤسّسي والمناخ الاجتماعي:

يتطلب الأمر قيام الحكومة بسنّ التشريعات التي تصون الملكية الخاصّة والالتزام بالحفاظ على الموارد المائية، حيث لجأت الجزائر إلى إنشاء مجموعة من المؤسّسات في مجال إدارة الموارد المالية، كالشركة الجزائرية للمياه سنة 2001م، ذات الطابع الصِّناعي والتجاري، ومهامها تسيير عمليات إنتاج المياه للشرب والصِّناعة ومعالجة المياه وتخزينها مع دعم الديوان الوطني للسّقي والتطهير وصرف المياه والوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات ووكالات الأحواض الهيدروغرافية، ودواوين مساحات الري، والوكالة الوطنية للموارد المائية من أجل تحويلها إلى واقع نظم تسيير حوكمة المياه والاستثمار فيها بما يتفق بالجانب التشريعي من قانون المياه 12-05 المؤرخ في 04 أوت 2005م.

أ-التنسيق والتعاون لثبات العوامل الاقتصادية: للتأطير هناك علاقات بين البرامج والمشاريع بقطاع الموارد المائية وبين الوكلاء الذين ينفذون السّياسات المائية والتي تشمل آلية رفع الاحتياطي من الماء، حيث قامت الجزائر بإنشاء أحواض هيدروغرافية بحجم مائي، لا يعترف بالحدود والتقسيم الإداري كوحدة طبيعية متكاملة ذات أولوية مع المياه السطحية والجوفية[1].

إنّ السّياسات المائية متغيّر تابع يعتمد على عمليات التفاعل بين الفاعلين، وقد وضعت الجزائر سياسة وطنية محلية خلال الفترة 2006-2025م، حيث نصّت على:

(1)-أولاد حيمودة عبد اللطيف، وزبيدة محسن، الحوكمة المائية كمقارنة للتسيير المتكامل للمياه في الجزائر، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 05، 2014م، ص214.

- زيادة الحجم المائي إلى 3,6 مليار م^3 سنويًا والمياه الجوفية إلى 11 مليار م^3، وزيادة الحجم الصافي 50 إلى 800 مليون م^3 سنويًا.
- إعادة التأطير بتوصيف السّياسات المائية بوضع مخطط خماسي 2019/2016م كان الهدف منه توفير المياه للشرب وتوسيع شبكات الصّرف الصّحي(1).
- ربط الأجر بالإنتاج، فالتنمية تركز على أنَّ النّظام يسمح بضمان حجم سنوي يُقدر بـــ122 مليون، منه 31 مليون للتمويل بالمياه العذبة الصّالحة للشرب، 566000 هكتار بالنسبة للتجمعات السّكنية المجاورة بسطيف، و91 مليون م^3 للسّقي 13000 هكتار للسّهوب العليا.
- تعزيز نقاط القوة بين الغرب والشّرق في حجم المياه يُقدر بـــ 109,5 مليون م^3، منها 38 مليون للتمويل بالمياه الصّالحة للشرب بقيمة 694.000 م^3 لسكان مدينة أم البواقي والتجمعات المجاورة لها و152,5 مليون م^3 لسقي مساحة تقدر بـ30.000 هكتار(2).
- تقدير مدى تحقيق الأهداف بموارد مالية أكبر في وقتٍ أطول، وعملية تحويل المياه من عين صالح نحو تامنراست بمسافة 750كم بتكلفة 197 مليار دولار لضمان التزويد بالمياه بحجم 50.000م^3 بـ265 لتر يوميًا لكل نسمة، حيث وضعت لضمان الاتفاقية 100.000 م^3 بحلول عام 2030م إنجاز 48 من الآبار و6 محطات لضخّ المياه وتخزينها، وصيانة شبكة التموين من قبل المؤسّسة الجزائرية لأشغال المياه بهدف تزويد سكان مدينة الهقار(3).

ب-اشتراك القطاع الخاص في تسيير خدمات المياه: بموجب اتفاقية قانون الخدمات العمومية للمياه رقم 05-12 المؤرخ في 4 أوت 2005 بتعويض تسيير الخدمات من اختصاص الدولة والبلديات في مجال تسيير وتوزيع المياه في المدن الكبرى كالجزائر وقسنطينة وعنابة، ومجال التطهير لكل من ورقلة ووادي سوف لرفع كفاءة إدارة مؤسّسات يفسّرها تكوين إطارات تواكب التقنيات الحديثة لأجل إمداد المواطنين الجزائريين بالمياه(4).

تزويد سكان الجزائر العاصمة بالمياه الصّالحة للشرب 24/24 ساعة وصيانة المياه والصّرف الصّحي بإبرام توقيع عقد مع الشركة الفرنسية سويز للبيئة.

(1)-الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، السياسة الحكومية في مجال الموارد المائية البيئية، سبتمبر 2015.

(2)-بوسعادة جليلة، المرجع السابق، ص382.

(3)-المرجع نفسه، ص330.

(4)-زوبيدة محسن، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة مرجع سابق، ص129، ص190.

ج-تطبيق مستويات القياس لتحديد فعالية قيمة المشاريـــع: إنّ رفع الفعالية والملاءمة والجودة في أداء السّياسات المائية والبرامج والمشاريع مقارنةً بمستوى تحديد استغلال الموارد المائية بهدف تدشين محطة النعامة لتحلية مياه البحر 2008/02/24م بطاقة إنتاجية تقدر بـ200 ألف م^3 يوميًا من قبل شركة أيونكس[1] الأمريكية بنسبة 70% من رأس المال لتشغيل المحطة وصيانتها.

نقل تكنولوجيا نشـــاطات التوزيع للمياه وضـــمان الاســـتغلال[2] الأمثل للموارد المائية والقضـــاء على التسربيات، بشركة مؤسّسة تسيير المياه الصّالحة للشّرب والتطهير لعنابة والطارف والمتعامل الألماني جلسن واسر من أجل ترقية الخدمة العمومية وفاعلية المشروع واستمراريته.

5-آليات التقويـم واستغلال الموارد المائية

تجسّـــد الإجراءات والهدف من التقويم في مجال تحســـين البيئة المائية وزيادة مصـــادر المياه الحديثة بمكافحة والحد من التبذير، والإفراط في الاســـتغلال الجيد وزيادة فعالية السّـــياســـات المائية من برامج تقييم الأداء السنوي باتباع الهيكلة المقترحة للجان لتقويم رئيس اللجنة ممثلة عن وزارة الموارد المائية بالإضافة إلى خبراء من وزارة الفلاحة والبيئة وممثلين عن السّلطات المحلية لضمان التطبيق الميداني وبقية شرائح المجتمع المدني للمتابعة الثقافية باتباع خطوات عمل محدّدة تبدأ بتحليل الأهداف ومناقشـــة الخرجات والعوائد المستهدفة في شكل مدخلات بيئية تقوم بالتقويم والمتابعة كل ثلاثة أشهر من قبل اللجان الفرعية وعلميات التشغيل وتكاليف لبرامج المشروعات المائية الإنمائية من جانب التقييم السّنوي لأداء المشاريع خاصّةً بحماية الأحواض المائية وتطوير الفلاحة المســـتدامة من خلال الزيارات الميدانية للمســـاحات المزروعة بعد التنفيذ مباشرةً، وذلك بهدف المساءلة والمحاسبة للوصول إلى المعلومات والالتزام بالإفصاح عنها الثقافة البيئية من أجل الرقابة ومحاربة التبذير وتعزيز القدرة على المحاســبة[3] وآليات الدفاع عنها من حيث اســتغلال الموارد المائية، والمستهدف تحسين البرنامج أثناء التنفيذ، ويسأل عن مدى سير العمل من حل المشاركة البيئية

(1)-جين لاك لاقرج، الجزائر، مشاريع المياه الكبرى، مجلة المحترفين في ميدان الماء والصرف الصحي، العدد 19، باريس، 2008م، ص05.

(2)-المرجع نفسه، ص07.

(3)-محمد عبد الجبار شبوط، الديمقراطية والمواطنة، مجلة البرلمان العربي، العدد 25، ديسمبر 2004م، ص13.

وطرح القضـــايا على أجندة العمل السّـــياســـي لتحقيق النتائج المتوقعة وتهيئة الظروف لإدامة وفعالية الاستراتيجيات البيئية[1] التي تساعد على اتخاذ القرارات بمواصلة المشروع أو إنهائه.

ثانيًا: معايير التسعيرة والمؤشرات التي ترتبط بمياه السّدود

1-التلازم ما بين المعايير والمؤشرات

تمثل المعايير جوانب مقياسية لمدى الاقتراب والتواجد في المستوى النظري بين المؤشر الذي يربط بين الأداء البيئي كما هو في الواقع وبين مكونات المشـــروع ومســـتوياته، فالكفاءة ترتبط بالمدخلات والعمليات والفعالية بالمخرجات والعوائد ككل بشكلٍ عام، حيث ترتبط باستدامة الأثر والتلازم بين المعايير والمؤشر، هو استمرارية النتائج، فالتسعيرة تعتمد على مجموعة من العوامل الاقتصادية والبيئية والهندسية، وتكلفة الإنتاج والتخزين والجودة والمعالجة ونوعية الاستخدام والطلب على المياه ومؤشر الاستهلاك العادل.

أ-مخرجات تحديد تسعيرة المياه

تتعدّد منافع المياه واستخداماتها باختلاف المجال والجهة، وما أكّدت عليه السّياسة المائية أنّ الدعائم الاقتصـادية تبقى الأنسـب في تسـيير المياه بكفاءة، فمن أراد أن ينتفع بالماء فعليه أن يدفع رسـومًا مقابل الخدمة، لأنّ مقدم الخدمة يســتثمر ماله في تعبئة المورد ومعالجته وتوزيعه على حســاب التدبيرات المالية المحدّدة التي لا تستطيع الدولة توفيرها، ثمّ أصبح لزامًا على المستعملين والمستهلكين تحمّل هاته الأعباء وكذا جزء من تكاليف الإنتاج أو الخدمة.

وتشير النتائج متوسطة المدى النابعة من تنفيذ السّياسات المائية على السّكان، فتشير إلى الدّلالات طويلة الأجل، فتلائم تلبية حاجيات السّكان من المياه الصّالحة للشّرب لمدة طويلة عن طريق الموارد الجوفية سـهلة التعبئة وبتكاليف إنتاج وتوزيع ضـعيفة نسـبيًا، إلاّ أنّها تعدُ كافيةً بسـبب زيادة التنافس على المواد والموارد المائية المحدودة، وبالتالي اللّجوء إلى المياه السّـطحية المجمّدة في تكاليف واسـتثمارات ضـخمة لإنشاء السّدود والأحواض لتحويل المياه ومعالجتها، وبالتالي فإنّ الجهاز الإداري للمؤسّسات لتسيير وإنتاج وتوزيع المياه لتصـميم المنتج في وضـعية حرجة منذ عام 1985م، حيث تمّ وضـع تسـعيرة وطنية للمياه تعكس سـياسـةً للتحصـيل التدريجي للتكاليف الملائمة للتوازن بين التكاليف والاسـتغلال، إلاّ أنّها[2] لم تكن كافيةً ولم تبرر بعوائد التكاليف وتوسـيع المنشـآت وقطاع المياه، وفي سـنة 2005م حدّدت قواعد الخدمات

(1)-علي الصّاوي، ماهية المساءلة والشفافية ودورها في تعزيز التنمية الإنسانية، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الثالث للجمعية الاقتصادية العمانية بالتعاون مع الجمعية الاقتصادية الخليجية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول المساءلة والشفافية، 21-22 مارس2009، ص05.

(2)-Ministère 'équipement de l'Aménagement de Territoire tarification Régionale de l'Eau Potable, 1995, p9

العمومية للتزوّد بالمياه والتطهير، وكذا التعريفات المتعلقة به، ودخل حيّز التنفيذ في جانفي 2005م، والمطبّق في الجزائر لمنطق تسعيرة للخدمات العمومية، وحسب المناطق الإقليمية للأحواض الهيدروغرافية عبر التراب الوطني وحسب فئات المستهلكين وأقسام الماء[1].

ب-التسعيرة الموجّهة نحو الإدارة والمستهلك

كلّما زادت ندرة المياه في المنطقة ارتفع السّعر، وكلّما كانت جودة المياه صافية معالجته ارتفع السّعر مع إدخال تكلفة حماية البيئة وإعادة تأهيل المناطق المتأثرة مع مراعاة القدرة الشرائية للمستهلكين، حيث تختلف الأسعار القاعدية في المناطق التسعيرية الإقليمية بخدمات التطهير من 2,10 دج/م^3-2,35دج/م^3 دون الرسوم المطبقة على مختلف المناطق الإقليمية، بينما تتغيّر الأسعار القاعدية للخدمات العمومية للماء الصّالح للشّرب (5,8دج/م^3-6,30دح/م^3) دون الرسوم المطبقة على المناطق التسعيرية الإقليمية[2]. فإلى أيّ مدى تشجّع هذه السّياسات على وضع حدّ للتجاوزات، سواءٌ على المستوى الفردي أو الجماعي؟

لقد وضع المشرّع الجزائري قوانين للالتزام بعقلانية الاستغلال أهمها:

- المرسوم 54-8 المؤرخ في 2008/02/09م، يحدّد دفتر شروط تسيير المياه الصّالحة للشّرب من طرف مؤسّسات الدولة.
- المرسوم التنفيذي 05-13 المؤرخ في 2005/01/09 المحدّد لطرق تسعيرة المياه الشروب ومياه الصّرف الصّحي.
- قانون رقم 09-09 المؤرخ في 2009/12/30 المتضمّن قانون المالية لسنة 2010 المتضمّن التسعيرة الاقتصادية للمياه.
- المرسوم التنفيذي 2005/01/09م الذي حدّدت فيه التسعيرة حسب المناطق[3]، أي يدخل ضمن تسعيرة المياه لكل منطقة والتوجّه القيمي نحو التنفيذ والرشادة المالية والإدارية، وكلّها اعتبارات متعلقة بقيم السّياسة المائية والتوجه المصلحي ؛ الجزائر 6,30دج/م^3 والولايات المجاورة لها، وهران 6,30دج/م^3 والولايات التابعة لها، الشلف 6,10 دج/م^3، ورقلة 5,80 دج/م^3، حسب المناطق، لدعم الاستقرار الاجتماعي وتنمية الوعي العام للحفاظ على المياه.

(1)-Boulhance S, Djebbar Tn Abida H, Prix des Service de L'Eau en Algérie, outil de gestion durable, thème conférence Internationale sur les Ressources en Eau des bassins Méditerranéen Alger: 22-23 Mars, 2008, P3

(2)-Articles 10-12 et 17 du décret exécutif N°05-13 du 28 Dhoue/Kaada 1425 correspond au 09 Janvier 2005 Fixant les règles de tarification des services publics d'alimentation en eau potable et d'assagissement que les tarifs afférant.

(3)-وزارة الموارد المائية، التعليمة 2010/01 المحدّدة للتسعيرة حسب المناطق والمستعملين

2-الارتقاء بجودة التسعيرة وتكلفة أقــل

رفع مستوى التسعيرة، حيث تسهم في ظاهرة القضاء على صعود المياه في الجنوب ومعالجة مشاكل المياه المستعملة وسريانها مع المياه الصّالحة للشّرب على مستوى الولايات، ولتفادي هاته الآثار السّلبية على المياه استخدمت وزارة الموارد المائية السّياسة المائية للحصول على برامج التعاون في شكل اتفاقيات أُبرمت بين الديوان الوطني للتطهير وصاحب المشروع والمؤسّسات الآتية:

- إنجاز محطات التطهير لمدينتي ورقلة والرويسات من طرف الشركة الألمانية (DWIDAC)
- إنجاز شبكات تحويل المياه المعالجة إلى سبخة سيمون من جنوب ورقلة إلى شمالها على طول 41كم من طرف الشركة الألمانية (DWIDAC).
- مشروع الصّرف الفلاحي أُنجز من قبل الديوان الوطني لصرف مياه السّقي الزّائدة إلى منطقة سعيد وسبخة سميون[1] بعد أن تكون المياه قد عولجت.
- تحديث خدمات المياه والأشغال بين الشركتين الصينية (SINA) والبرتغالية (MEXEIRA) لواحات وادي سوف والشركة الوطنية (KANACAZ) ونقص أشغال محطات تطهير مستوى الصّرف الصّحي بالجزائر وإعادة صيانة وتأهيل الشّبكات والآبار وتطبيق استراتيجيات حديثة التسيير على مدى زمني يقدر بـ15 سنة، ودراسة الموارد والتحديات البيئية ضمن تقليل استغلال المياه المستعملة وإدخال نظام الفواتير بتقييم تحديد تصميم برامج متابعة كميات المياه الموزّعة والمستهلكة، ويتم رصد أهم التحديات مع موازنة تسيير الزبائن بنشاط استقبال المكالمات وضبط الفواتير المائية في مراكز خاصّة.

3-الاستهلاك العادل والتكلفة الإجمالية:

إنَّ إعادة هيكلة وزارة الموارد المائية تنظيمًا بما يتفق والتطورات المعاصرة ومؤشر التكلفة الكلية للمتر المكعب ومقارنة الإيرادات من تسعيرة المياه مع التكاليف التشغيلية، فكلما ارتفع المؤشر زاد السّعر لتأمين العائد الاقتصادي من المتر المكعب من مياه السّد في الزراعة بتفعيل مدى قدرة التسعيرة على تغطية تكاليف الحماية البيئية بسبب مدى تحقيق التسعيرة لمبدأ العدالة بين المستهلكين، فيحدث هنا تنسيق وتوافق مؤشره التكلفة الكلية على إجمال حجم المياه الموزّعة على استعمالات مختلفة، حيث قامت الدولة الجزائرية بوضع

(1)-وكالة الحوض الهيدروغرافي للصّحراء من أجل تسيير عقلاني ودائم للموارد المائية في الصحراء، مجلة أخبار وكالة الصحراء، المجلد9، ورقلة، 2007، ص04.

المرسوم النفيذي2000-324 المؤرخ في 25 أكتوبر 2000 صلاحيات وزير الموارد المائية واستغلالها[1] طبقًا للمادتين 3 و5 بتفعيل مشاركة أطراف أخرى أثناء صياغة السّياسات والقوانين للمياه مع الدور القوي للمؤسّسات والشركات في إدارة تسيير قطاع المياه تماشيًا مع السّياسات الحكومية مع تفعيل دور المديريات الفرعية ضمن اشتراطات المتابعة المستمرة للموارد المائية كمًا وكيفًا[2]، والتعامل حول كيفية إدماج المرأة في سياسات وبرامج الحفاظ على المياه مع ممارسة سياسة ضبط التسعيرة كبديل في أوقات الأزمات وتوفير أساليب إبداعية في التوعية المجتمعية مثلما هو الحال في سياسات التوعية البيئية.

ثالثًا: إنشاء إدارات جديدة تتفق ومتطلبات مياه السّدود

1-توفير موارد جديدة والاعتماد على موازنة الأداء

إن تبني استراتيجية التكيف مع الاستهلاك الاستجابي من حيث الكفاءة والفعالية في البحث عن موارد جديدة من خلال وزارة الموارد المائية بإعطاء صلاحيات توزيع المهام التشريعية والتوعية الداخلية على التنظيمي، والإسراع في تطبيق برنامج اللامركزية والاهتمام بتحسين جودة البيئة، وتفعيل دراسات تقويم الأثر البيئي مع اتباع سياسة توزيع الموارد المائية وتتبع آلية رقابية لضمان توفير موارد جديدة والتوعية نحو اللامركزية في التنفيذ والجمع بين تقديم الخدمات وإسناد للقطاع الخاص والجمعيات البيئية والمجتمع المدني.

أ-قسم الدراسات والتخطيط: تنظيم أهداف واضحة وخطط تنظيمية لتسيير الموارد المائية وحماية البيئة وضمان الاستدامة والتسيير الفعّال للسّدود من حيث التخزين والتوزيع والصّيانة والإسهام في الجهود المبذولة لتطوير سلامة السّدود وتحسين الأداء وتوثيق التعاون بإدخال التكنولوجيا الحديثة لمراقبة السّدود، وهو مجال المهام الأساسية لإدارة نمو إمداد خريطة رقمية وربطها بنظام معلومات جغرافي (GIS)، حيث تعتبر الجهاز المخطط والمنظّم لقطاع المياه، بينما تعدُ مؤسّسات المياه الجهاز المنفذ ذو الطابع الاقتصادي التنفيذي ومقترحي السّياسة المائية التي يجب أن تتصف بالمرونة وغياب المشاركين فيها ووضع آلية فعّالة لاسترجاع تكاليف أعمال الصّيانة، ويكون هنا للتقليل من حجم الاستثمارات المستقبلية[3] (الاستثمارات السّنوية في الخدمات المرتبطة بالمياه ومعالجة مياه البلديات المستعملة سنة 1999- بلغ 14 مليار دولار أمريكي، وبين عامي 2025/2000 بلغ 70 مليار دولار أمريكي)، ووجب ضرورة تعديل المؤسّسات والسّياسات المائية إلى

(1)-عبد الرحمن ديدوح، المرجع السابق، ص103.

(2)-عبد الكريم بلعرابي وسعداوي محمد، الحماية التشريعية الاستراتيجية للدولة في إدارة ثروتها المائية، دفاتر السياسة والقانون، العدد 26، 2016، ص78، 79.

(3)-Michlandee sus, James Winpenny, Finanner tous, Raport du panel mondial sur le Financement des infatues de l'eau, conceil Mondiale de l'eau 3eme Forum

تطبيقها ميدانيًا وإلزامية اللّجوء إلى تطبيق القوانين والإجراءات على جميع الأطراف والفاعلين، هل تستجيب السّياسات المائية لمطالب مختلف الأطراف المشاركة، وتتفق مع السّياسات الأخرى في مجال الاستجابة لاستدامة الترابط.

ولقابلية نجاح تقويم السّياسة المائية قامت وزارة الموارد المائية بتغيير خارطة القطاع من خلال آلية الدمج بين عددٍ من المؤسّسات الحالية وإنشاء مخطط إدارة إعادة الهيكلة بإنشاء الجزائرية للمياه والوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات والديوان الوطني للتطهير على النحو التالي:

- إعادة دمج الوكالة الوطنية للموارد المائية والوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية وإنشاء هيئة لمتابعة الموارد من حيث النوعية وإعداد قاعدة البيانات وجرد المخزونات .
- توسيع مجال اختصاص سلطة ضبط المياه والخدمة العمومية ليشمل كافة الهيئات العمومية لقطاع المياه من التجميع والتطهير والري وتوزيع مياه الشرب[1] وأثر قياس إمكانية تعزيز القدرة التنافسية لقطاع الموارد المائية.
- دمج وكالة السّدود والتحويلات مع ديوان الرّي وصرف المياه والجزائرية للمياه مع الديوان الوطني للتطهير في هيئة واحدة مع دمج إدارة المشاريع لأربع مؤسّسات: وكالة السّدود والتحويلات، الجزائرية للمياه والديوان الوطني للتطهير والديوان الوطني لري وصرف المياه لقيامهم بمهام إنجاز الدراسات والأشغال والبرامج التنموية واستراتيجية استغلال شبكات الري ومحيطات التخزين، ويساعد الالتزام بسياسات على تغيير سلوك المواطن والإدارات والحكومة كون قطاعيْ الزراعة والصِّناعة من أكبر المستخدمين للمياه، وسببًا في التلوث، فلا بدّ من إيجاد دخل قيمي للمشكلات وتنويع السّياسات وشمولها في إطار السّياسة الوطنية للمياه[2].

ب-إدارة البحث والتطوير والتقنيات الحديثة: يراعى في الارتقاء بجودة الموارد المائية استهداف أسواق مائية جديدة وبرامج وخطط مقترحة لرفع حجم تخزين المياه لقطاع الموارد المائية والتنسيق بين الدولة والمجتمع والعلاقات الوزارية والقطاعات الأخرى، بحيث تتسع دائرة المنسقين والمتعاونين بحسب قرارات إعادة هيكلة المؤسّسات لاستصدار قرارات وزارية تفرض عقبات على الجهات المتسبّبة في إحداث مشكلات مع

(1)-حسان حويشة، دمج شركات عمومية وإنشاء هيئات جديدة كل التفاصيل عن إعادة تنظيم قطاع المياه ومؤسسات: عبر الرابط: http;//www.echouroukonline.com اطلع عليه يوم 25/04/2021

(2)-المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية والبيئية (مشروع التقرير والتمهيد حول الماء في الجزائر من أكبر رهانات المستقبل)، الدورة العامة الخامسة عشر، ماي2000م، ص36.

المياه مع إدخال تقنيات حديثة لمراقبة ومتابعة مستوى المياه وضغط السّد كنظام تخطيط (SPI)تيعتمد على مقاربة تنموية لضمان تلبية الاحتياجات من الماء بإدماج سلمية التخطيط في أبعاده الزمنية القصيرة والطويلة (15 سنة)، مع جلب الخبرات الأجنبية (شركة SNE2 ENVIRONNEMENT) ونقلها للمدراء التنفيذيين الجزائريين، وبشأن إنجاز شبكة دولية للبحث والتطوير لإدارة قواعد السّياسات وتبادل الخبرة والمعرفة في مجال المياه والخدمات المرتبطة بها والصّرف الصّحي، والمعارف الدولية للتعامل مع الأزمات لضمان توفير التقنيات والبرامج المستعملة في التسيير مثلما هو الحال في سياسات التوعية البيئية التي أثبتت كفاءتها العالمية[1]، مع إجراء المتابعة باستخدام وحدات تشغيل (Siteo Monits)، النمذجة المائية، توازن العرض/الطلب، خطط تعبئة السّدود، تشغيل السّدود والتحكم SCADA، جداول التصريف ومعايير العدادات، تطبيق معايير ICOLD والتفتيش الدوري وسجل مخاطر السّدود، وخطط الصيانة[2] الوقائية والصيانة (Asset Management) لتصحيح إدارة قطع الغيار ونظام AM(ISO 55000)،GIS أرشفة جيو تكنيك بيانات جهات الشبكة، دراسات الجدوى والتصاميم وإدارة المقاولات ومراقبة الجودة GALQE.

- محلل GIS ولوحات متابعة تكافل SCADA قواعد بيانات مكانية، مهندسو صيانة الكهرباء وقسم أمان السّدود وخطط (MP)، الأمن الصِّناعي[3] والسّلامة المهنية (HSE)، نظم رقمية ممتزجة SCADA ومنظومة إدارة CMMS/EAM مرتبطة بالمخزون وقطع غيار CIS/PORTAL وستودع بيانات DATA WARHOUSE[4]، لوحات ومؤشرات (BI)، خارطة تنفيذ نظم CMMC/XADA.

ج-الاستراتيجية الوطنية لحماية مياه السّدود

إنَّ تزويد الأجهزة الإدارية والرقابية والقضائية بالإمكانات المادية والبشرية والخبرات والتبريد والتقنية والوسائل العلمية الحديثة الكافية لتمكينها من أداء مهامها بفاعلية ومقترحات تمكن من الاستغلال والتخزين:

- البرامج الاستعجالي لسنة 2003م يتمثل في وضع 23 محطة مع القدرة على إنتاج 57,500م^3/اليوم ووضعت بناءً للأوضاع المحلية التي عايشت أزمة سنة 2004/2000م بسكيكدة والولايات الغربية للوطن.

(1)-OCDE, Les partenariats public-privé dans le secteur de l'Eau en zone urbaine, rapport de synthèse, Paris, Juin 2003, p05.

(2)-Federal Cuidelipes for damsafety, EEMA (USA),

(3)-Cood Practice Note on Damsafety (البنك الدولي)

(4)-Dam safety: An Owners Gudance Mabual

- البرنامج الهيكلي (2005م–2012م) ووضع 13 محطة كبيرة مع المصبّات ذات طاقة إنتاجية تقدر بـ2,3 مليون م^3/اليوم، حسب بيانات وزارة الموارد المائية ولهذا ينص المخطط التوجيهي للمياه على تلبية الحاجيات من المياه للشّرب والري لمكافحة المناطق 60% من استعمالات الري في حالة الجفاف[1].
- كمية الماء في الجزائر تقدر بـ192,4 مليار م^3 بمعدل 8,7 % حسب دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية، كما أشارت إلى نصيب الفرد 690م^3/السنة من الموارد المتاحة سنة 1995م، و378م^3/السنة عام 2025م و309م^3/السنة عام 2050م مرتقبةً، في حين أنّ الكثافة السّكانية في تزايدٍ مستمر؛ 51,95 مليون نسمة لسنة2025م[2]، وهذا يعود إلى تضاعف كميات الاستهلاك.
- نظام التسعيرة الوطنية الجهوية المطبق عند 01 جوان 1998 وأقساط الاستهلاك وفئات المستعملين وفئة المؤسّسات والإدارات والجماعات المحلية والهيئات العمومية (قسط وحيد 4,5 وحدات، الفئة الرابعة للوحدات[3] الصِّناعية والسّياحة قسطٌ وحيد؛ 6,5 وحدات، للتأكيد على التعاون في مجال المصادر الجديدة من المياه لتلبية حاجيات السّكان الحالية والمستقبلية وأنماط الاستهلاك، ولابدّ من تفعيل دور إدارة الطلب على المياه لتنفيذ برامج ضمن منتجي السّلع والخدمات واقتصاد السوق، كما يوضّحه الشكل التالي:

(1)-Ministère des ressources en Eau, Schema directeur eau, 2006, P28.

(2)–عبد المالك خلف التميمي، المياه العربية للتحدي والاستجابة، بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1999، ص212.

(3)–الجريدة الرسمية، المرسوم التنفيذي رقم 156–98 المؤرخ في 16 ماي 1992، العدد 31، ص18.

شكل رقم 13: تصنيف الفاعلين في حماية الموارد المائية



المصدر:من إعداد الباحثة.

2-اختيار السّياسات المناسبة لحفظ الموارد المائية

لا شكّ أنَّ تنفيذ السّياسات بحاجة إلى موارد جديدة من أجل الملاءمة وتنوع الموارد ومناقشة كل بديل من بدائل السّياسات المائية المقترحة على شكل برامج ومشاريع للخدمات العامة ولوائح الأنظمة والقوانين التي يُراد إصدارها لمعالجة المياه المستعملة أو الاستثمار، إذ تخضع بدائل السّياسات المائية للنقاش داخل المؤسّسة الحكومية وفقًا لقوانين ومبادئ، وبانتقال الجزائر من نظام الاقتصاد المخطط إلى نظام اقتصاد السّوق في ظل التوجّه نحو الخصخصة والاندماج في الاقتصاد، صدر القانون 07-11 المؤرخ في 2007/11/19م، وتم تطبيقه في جانفي 2010م ببرنامج تطوير الهياكل القاعدية ودعم التنمية الاقتصادية[1]، والتركيز على النظام المالي المحاسبي من حيث الاستراتيجية وعمليات التشغيل والتكاليف بما

(1)-محمد أمين بربري وعبد القادر بكيحل، تطبيق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة وأثر ذلك على النظام الجبائي، الملتقى الوطني حول واقع وآفاق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، جامعة الوادي، الجزائر، 5-6 ماي 2013، ص3

يضـــمن تطوير علاقة الفوائد بالتكاليف[1]، والتحديات المالية والصّـــيانة للبيئة المالية التحتية والحوافز المسـتحدثة على التنفيذ، حيث يمثل ذلك المتابعة التي تتم لبرامج الإصـلاح الإداري المقدمة من جانب وزارة الموارد المائية المعنية بالتطوير والإصـلاح وتقدير آثار تنفيذ السّـياسـات، ومع تحقيق الأمن المائي والغذائي يترتب عنه آثار اجتماعية[2] واقتصـادية وسـياسـية تعود بالمنفعة العامة على الدولة والسّكان والاسـتمرار في مبدأ الإنتاج لتوفير الأمن الغذائي، فالتقويم بتحليل كفاءة البدائل وفعاليتها مع كم المعلومات والبيانات، وأخيرًا جدوى السّياسـة المائية الناجمة عن مخرجات التنفيذ والعوائد والآثار في إطار منطقي لإنجاز الأنظمة المائية كالسلع والخدمات.

المبحث الثاني: أبعـاد الجانب المؤسّساتي في إدارة السّدود كمطلب اقتصادي

يمكن التمييز بين برامج السّياسات المائية وخطط العمل من حيث التصميم كونها تحتوي بداخلها على مشـروعات تقييم أنشـطة لتولّي أن تتفق مع البيئة والمشـكّلة لتحديد أهداف البرامج، وقد عملت الجزائر على تأمين مصادر جديدة للمياه لتلبية الاحتياجات المستقبلية والاستخدامات الحالية، وفرض إجراءات جديدة تعمل على وصول المياه الصّالحة للشرب لجميع سكان المناطق في حالة عدم سقوط الأمطار وترشيد حجم كميات المياه للاستغلال المنزلي، فالجانب المؤسّساتي في إدارة السّدود يشير إلى استقرار الهيكل والمنشآت المائية على الفعالية الاقتصادية والعوائد طويلة الأمد، أي كلّما زاد الاستقرار البنيوي انخفضت النفقات غير المتوقعة التي تتحمّلها الدولة والمستثمر مع ضمان إطالة العمر الافتراضـي للسّد، ممّا يحقق الاستدامة الاقتصـادية، ويتم رصـــد أهم التحديات مع أهم أبعادها وتحديد أدوارها بدقة لتقليل الفواقد المائية والطاقة الكهربائية، فهل هناك ضمان للاستدامة الاقتصادية المائية ، ومدى إمكانية نجاح إدارة طلب المياه كتقويم للسّياسات؟

المطلب الأول: تأثير المحدّدات البيئية في عملية التعميم البيئي

يشـــتمل هذا المكون على مكونات المحدّدات الرئيســـية وتأثيرها في التقييم البيئي حول السّـــدود، فهو التقييم المتبادل بين الأطراف المعنية بالسّـــدود كوزارة الموارد المائية، الملاحة البيئية، البلديات، الخبراء، المقاولين والمجتمع المدني، وربط معايير مشتركة لتقييم أداء السّدود ذات كفاءة اقتصادية وآليات الأمن البيئي والجدوى الاجتماعية، إلاَّ أنَّها تؤدّي إلى اختلافات بين القطاعات، وتعيق اتخاذ القرار، ومع غياب التنســـيق

(1)–بيان محمد الكايد، إدارة مصادر مرجع سابق، ص11.

(2)–عباس أحمد الباز، وسائل تحقيق الأمن الغذائي والمائي من منظور إسلامي، مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد الثامن والعشرون، العدد السادس، 2013م، ص 263، ص286.

مع القطاعات الأخرى أدّى إلى تراجع الاستثمار وغياب الشفافية في صناعة السّياسات والقرارات وخلل في غياب نصوص قانونية واضحة تنظم التقييم التشاركي للسّدود، ما يؤدّي بدوره إلى غموض في الأدوار والمسؤوليات.

أولاً: الفواقد المائية واستقرار إمدادات المياه

إنَّ تحسين كفاءة استغلال الموارد المائية للسّد ثابتٌ ومستقرٌ، ويمكنه أن يعمل بطاقة تخزينية دون قيود إلى استقرار توزيع مياه الزّراعة والصِّناعة، وموازنة استقرار عائدات الدولة من بيع المياه والطاقة الكهربائية، وعوائد جذب الاستثمارات المرتبطة بالسّد من عدّة زوايا، ووجود بنية تحتية قوية ومستقرة تساهم في إقامة مشاريع صناعات تحويلية مرتبطة بالمياه لدعم ميزان المدفوعات وتنشيط الدولة الاقتصادية عن طريق توازن القوة بين الأطراف.

1-تحسين كفاءة استغلال الموارد المائية:

إنّ قياس جوانب معينة في كفاءة أداء السّياسات المائية والتكيّف إزاء المتطلبات الجديدة[1] والبرامج والمشاريع، وتوعية المستهلكين بالقيمة الاقتصادية والاجتماعية للمياه، حيث تصنّف الجزائر ضمن الدول الأكثر احتياجًا من حيث الإمكانيات والندرة التي حدّدها البنك العالمي بـ1000م^3/سنة للفرد، حيث تراجع إلى 500م^3 للفرد/سنة عام 1999م، ومن أجل انخفاض الكفاءة في إدارة الموارد المائية، خاصّة القطاع الزراعي باعتباره المستخدم الرئيسي للموارد المائية، ممّا يؤدّي إلى فقدان جزءٍ كبير من المياه وضياعها عبر شبكات التوزيع.

أ-مفهوم إدارة الطلب على المياه:

اتجه البنك الدولي إلى تحديد مفهوم إدارة الطلب على المياه على أنّها الإدارة المتوازنة للموارد المائية من خلال تحقيق النتائج والأهداف المخطط لها، وهنا تبرز أمام المنفذين في الاستراتيجية الخاصّة لإدارة الموارد المائية إشكالية التوازن بين اعتبارات الماء المفقود واعتبارات الكفاءة، وقد تمحور مفهومها حول دفع المستهلك القيمة الحقيقية لمسبّبات التلوث مع الأخذ بالعوامل السّياسية والاقتصادية والبيئية التي يتم فيها سياق العملية[2]، فهل تمكّننا استراتيجيات وأدوات إدارة الطلب على المياه من الاستخدام الكفء لها المتسم بالمساواة والاستدامة، من حيث الممارسات السّياسية، وهنا تتحدّد منافع إدارة الطلب على الماء، وإحداث

(1)-هشام محمد أقدامي، التنمية الاجتماعية والسياسية في الدول النامية، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة، 2000، ص143.

(2)-Abourh Agérie croissance urbain et contrainte de l'eau , revue d'ara 200, p77

تغيير في السّلوكيات والممارسات الخاصّة باستخدام المياه بالقطاع الزراعي الذي يستهلك حجم المياه في المنطقة.

ويمكن تعريفها بأنّها:

- استخدام الحوافز المائية وأدوات التوعية المائية[1] لترشيد الاستهلاك وتحقيق أقصى حد ممكن للحد من الطلب على كميات المياه المستهلكة.
- عملية تغيير الأنساق البيئية والبحث عن الجودة والفعالية في تنظيم الاستخدام الأمثل لكميات المياه وتحسين الخدمة العمومية من حيث مبدأ المساواة والمسؤولية والمساعدة في تطبيق السّياسات في حدود الموارد والإمكانات ورفع كفاءة الأجهزة الإدارية بما يكفل متطلبات خططه التنموية.
- إيجاد توازنٍ مقبول بين الموارد المائية المحدودة والطلبات المتزايدة عليها، وتعتبر خطوة التحول من إدارة التزويد التقليدية إلى إدارة الطلب على المياه والمحافظة عليها وإبقاء مصادر المياه، بالإضافة إلى رفع الكفاءة الاقتصادية والتطور الاجتماعي[2].

وكتعريف إجرائي؛ تعدُ إدارة الطلب على المياه من أهم أهداف الحفاظ على الفاقد من المياه، فالبيئة تحتاج إلى قياس أدائها من أجل الوقوف على نقاط قوة المصادر المائية وجوانب التسرّبات، حيث أنَّ استراتيجية التوجّه نحو الفكر المائي الجديد فاعلية ترشيد شاملة ومتكاملة لضمان تسيير حجم كميات المياه من خلال إرساء الآليات المؤسّسية والقانونية والحفاظ على مستويات الاستعمالات المائية.

ب-أهداف إدارة الطلب على المياه:

- تحسين البيئة بما يتطلب متابعة عمليات توفير المياه لمضاعفة كفاءة الاستخدام[3].
- اتباع خطوات محدّدة تبدأ بحماية جودة المياه ومناقشة توافق نوعية إمداد المياه مع الكميات التي يحتاجها الطلب، وأخيرًا التوازن بين نوعية المياه وعرض استغلالها .
- تقليل كميات المياه مثل زيادة كميات المياه المتاحة عن طريق استخدام الموارد غير الطبيعية.

(1)-نايف الإبراهيم، إدارة الطلب على المياه-ترشيد الاستهلاك وتقليل الفاقد، عمان: مؤسسة المرشد، 2003، ص69.

(2)-رانيا عبد الخالق، إدارة الطلب على المياه-الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، المملكة الأردنية الهاشمية، 2008، ص313، ص319.

(3)-ديفيد بروووكس، لمياء لفتال، دعاء عرفة، إدارة الطلب على المياه-التعريفات والمعايير، تقييم فعالية إدارة الطلب على المياه واستكشاف أفكار إبداع الاجتماعي والاقتصادي والسياسي، سلسلة تقارير بحوث إدارة الطلب على المياه، ديسمبر 2007م،ص 4.

- التركيز على إعادة تخصيص المياه ذات الجودة المتنوعة بين مختلف القطاعات الزراعية والصِّناعية والري.
- الفاقد من كمية الماء يتم حسب الطلب وخصوصًا من جهات القطاع الزراعي مع الاستمرار في توفير المياه أوقات النّدرة والجفاف.
- عملية استدامة الاستفادة من المورد وحمايته من التبذير لتحسين كفاءة الاستخدام في مجال الري وصيانة إمدادات المياه ورفع كفاءتها الإنتاجية لتلبية مختلف الاحتياجات المائية وحوكمة التحديات.

ج-أهم الأدوات المستخدمة في تقويم إدارة الطلب على المياه:

- سياسات وأدوات إصلاح حقوق المرأة والمشاركة البيئية في استعمال المياه حسب قوانين البيئة التشريعية والمؤسّساتية الخاصّة لمستخدمي[1] المياه (الفلاحين والحضريين، استثماريين) وكذا أسلوب اللامركزية وإدارة الري بمشاركة الفاعلين
- سوق المياه مقارنةً مع إصلاح التسعيرة والتكاليف البيئية والضّرائب والإعانات وتقليص المساعدات على استهلاك المياه بالمناطق الحضرية حول ما يدرج داخل سلوكيات المستخدمين.
- هناك أدوات تستخدم في مجال الإدارة والسّياسات المائية خارج نطاق السّوق التي صمّمت لتشمل محدّدات منح الرّخص والتراخيص، ومراقبة التلوث ورصد نظام توزيع الحصص، وأحيانًا يتضمّن التدخل المباشر لبرامج الصيانة والإصلاح وكذلك التوعية بقيمة المياه وآليات ترشيد الاستهلاك المتوسط.
- كما أصدرت المنتديات والملتقيات التي حضر بها أكثر من 500 شخص من أصحاب صناع القرار على تبادل المعلومات، ويضاف إليها الظروف الملائمة لإنجاز الأنشطة واستراتيجيات صنّاع القرار بصورة اتباع مجال تنفيذ كل استراتيجية بـ:
  - ✓ المشاركة بين القطاع العام والخاص.
  - ✓ تسعيرة المياه كآلية فعالة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة[2]
  - ✓ إعادة استخدام مياه الصّرف الصّحي مع آلية اللامركزية وإدارة الري بالمشاركة

(1)-دريس رشيد وبن جو فايزة، حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، الملتقى الوطني الأول، 27-28 ماي 2013.

(2)-البنك الدولي، وثيقة بتقرير تقييم المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية وطريق المضي قدمًا، 31-05-2005م.

د-الأنشطة والعمليات: تشير الإجراءات والآليات والمرتكزات والسّياسات التنموية حسب ما جاءت به قمة الأرض في ريو ديجانيرو 1992م، ومؤشر ديلن[1] حول المياه والبيئة حول المبادئ والآليات إلى أنّ:

- عمليات تمويل الخيار البديل في حالة ندرة المياه من خلال معادلة دراسة البديل اقتصاديًا واجتماعيًا قبل انتقائه واعتماده وتوقعاتهم له، كما هو مطبقٌ في الدول المتقدمة.
- سلامة البيئة بالحفاظ على الموارد الجوفية والسطحية غير المتجدّدة، أي قياس مدى تأثير الاستثمار على هبوط منسوب المياه مع القابلية لتعديل آليات إدارة الطلب على الماء لإنجاح توافق السّياسات وإجراءات تنفيذها وآثارها على القانون.

2-التطبيق بين الفاعلين والتكامل المؤسسي:

يقوم افتراض التنبؤ بالمشكلات الموجودة وصفاتها مع التركيز على علاقة الفوائد والعوائد بالتكاليف والتحديات المالية من حيث تغطية تكاليف الصيانة للبنية المائية التحتية ومراجعة الموارد مع توافق الحوافز المتحققة على التنفيذ.

- **.نظام توزيع المياه**[2]: تتطلب السّياسات المائية مراجعة اتفاقيات ومواصفات الرّي على المحاصيل الزراعية، وتقنية الرّي الذي يقلّل من فاقد المياه بالتبخر والتوافق مع الكفاءة مقارنةً مع كميات أقل من المياه للمحاصيل التي تتطلب كميةً كبيرة واستبدالها بمياه الصّرف الصّحي.
- **العدالة في التوزيع:** إلى أيّ مدى يكون هناك التزامٌ وتوافقٌ مع العدد من توزيع المياه سلفًا، وتعنى بتقويم محتوى السّياسات المائية من منظور اجتماعي للارتقاء بالمتطلبات الأساسية للسّكان من المياه المنزلية وإنتاج الغذاء وتسعيرة المياه وضمان أن لا يكون الفقر حلاً إلاَّ أمام الحصول على المياه الصّالحة للشرب والتحسّن في مستويات المعيشة والحصول على حاجياتهم مثل سكان المدينة، كما نجد دورًا للمرأة في ترشيد استغلال المياه، حيث أدرجت في وثيقة أطلق عليها جدول أعمال القرن 20 في مناقشات منظمة الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية، انعقد في ريو ديجانيرو جوان 1992م الذي يحدّد الوضع الاقتصادي المعاش.

(1)-البنك الدولي، وثيقة بتقرير تقييم المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية وطريق المضي قدمًا، 31-05-2005م.

(2)-المبادرة الإقليمية لإدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، إدارة الطلب على المياه-تحقيق أقصى مردود من المياه المتاحة لنا، موجز سياسات رقم 1، 12-01-2016م.

- **فاعلية نجاح اشتراك المرأة في إدارة الطلب على المياه:** إن اشتراك المرأة والسّكان من أجل تحسين ممارسات إدارة المياه باعتباره يحسّن من نتائج مبادرات إدارة الطلب، سواءٌ على مستوى التوعية أو الحفاظ على البيئة والترابط بين توفير المياه حتى لا تكون هناك أضرار على صحّة المرأة، وأثناء تنفيذ إدارة الطلب على المياه، ويتم التحقق من كافة الأدوات للطلب عليها ومدى تغطية الممارسات الخاصّة بإدارة الطلب وآثارها[1]، إلى جانب حوافز الأسعار على استهلاك المياه (اقتصاد الاستهلاك)
- **أسواق المياه:** إنّ الجمع بين الإدارات القائمة وإنشاء إدارات جديدة تتفق والمتطلبات التنفيذية الجديدة مع التوجّه نحو اللامركزية في التنفيذ مع توفير موارد جديدة، والاعتماد على موازنة التسعير والأداء[2]، لأنّ الماء سلعة اقتصادية واجتماعية مع مراعاة قدرة السّكان على الدفع لتطبيق العدالة في توزيع المياه، ويتحسّن استرداد الكلفة وتطبيق سياسة الاقتصاد في إدارة المياه مع الاستغلال التجاري لتكاليف المشروع وتحقيق الأرباح من عائداته وفقًا لشروط التعاقد إلى الجهة المانحة دون مقابل أو مقابل، بل يتم الاتفاق عليه مسبقًا لتكاليف المياه، ويمكن ضمان العملية التشاركية ppp بين الفاعلين في مجال المياه.

3-الإطار القانوني والمؤسسي للتقييم:

إنَّ قيام الأجهزة الحكومية المعنية بالمراجعة الدورية للأنظمة المتعلقة بالموارد المائية لتحديد الصّعوبات التي تظهر خلال التطبيق والدّراسة وإبداء المقترحات نظرًا لغياب نصوص قانونية واضحة تنظم التقييم التشاركي للسّدود، ما يؤدّي بدوره إلى غموض الأدوار والمسؤوليات، وكذلك لتطوير هذه الأنظمة ورفعها للجهة المتخصّصة للنّظر في ضعف اشتراك المجتمع المحلّي والجمعيات البيئية بجعل التقييم غير مكتمل وتنازع في الجوانب الاجتماعية والبيئية.

أ-اختيار المسؤولين في الإدارات التنفيذية:

- **تزويد الأجهزة بالتقنيات الحديثة:** يواجه تطبيق الإجراءات المتعلقة برصد تقنيات الأثر البيئي وتحقيق الأمن الغذائي مبدأ المساءلة لكل مسؤول وفق الأنظمة واستغلال الوعاء العقاري باعتبار إنتاجية الأراضي من أهم الموارد البيئية الواجب حمايتها بعقلانية، وضبط قانون البناء والتطهير في النظام

(1)-نايف إبراهيم، مرجع سابق، ص77

(2)-Aziza Kamouche, Eau et régulation: Fondement , principes et défis, OCDE, direction de la gouverrance publique et du développement territorial, 2009, p4

الجزائري[1] لضـــمان التنمية الحضـــرية في الجزائر، فهي ترتبط بالمراكز العمرانية أين ارتفع إلى 3% و6% من مختلف أحجام المدن بالبلديات، وهذا دليلٌ على فقدان حجم التوسّـــع الحضـــري ، وكذا عدم فرض آليات احترام قواعد التهيئة بسبب اختلال التوازن بين التوسّع العمراني وقلة الرقابة والمتابعة.

- **توحيد اللجان ذات الاختصـــاص البيئي:** التأكيد على التعاون في مجال المســـاعدة المتبادلة في تنظيم التوسّـع العمراني دون الإخلال بالمصـداقية للعمل الحكومي، أي أنّ اسـتغلال الأراضـي ليس مسـؤولية الإدارات المركزية، بل مسؤوليات الجماعات الإقليمية أيضًا، مع تسهيل الإجراءات الإدارية[2]، والتوعية لترشيد استعمال الموارد البيئية، حيث نظم قانون البلدية رقم 11-10 الذي يتناسب مع احترام المقاييس والتنظيمات في مجال العقار والسّـــكن والتعمير وحماية التراث المعماري، ونظافة واحترام تعليمات المحيط وحماية البيئة، وحث المواطن والمقيم على التعاون مع الجهات المعينة في إطار عملية تهيئة الإقليم والتنمية المستدامة.
- **تنمية متكاملة اقتصـــادية بيئية واجتماعية:** العمل على التحقيق الفعّال في مجال التنمية البيئية المستدامة والمساعدة القانونية وتبادل المعلومات والرأي والخبرات في مجال المعلومات الميدانية لبعض المواقع المتضـــرّرة بيئيًا مثل مكتب النفايات بواســـطة جهاز الموقع العالمي Gps، مع الاســـتفادة من الدولار لتحديد السّبل الأقل تكلفةً لتحدي المشكلات البيئية، ومتابعة المستجدات الدولية باستخدام أدوات السّوق بفرض ضـرائب ورسـوم على تدفق النفايات بإدخال مبدأ الحوافز[3] على المؤسّسـات للتقليل من الأخطار البيئية لإدماجها من البداية، وهذا ما يخفض تكاليف الوقاية والمعالجة.

إنَّ ما يهم محلّل السّـــياســـات المائية هو تنســـيق جهود القطاعين العام والخاص ومراقبة برامج التنمية والكفاءة البيئية وتقويمها.

ب-الشفافية وتبادل المعلومات والبيانات:

إنَّ التأثير على المجال البيئي لعدم مشـــاركة البيانات، مثل تقارير السّـــعة التخزينية ومخاطر التلوث وقيمة التكاليف، هي تقديرات شـخصـية وليس بيانات وحقائق، ونتيجة السّـياسـات التفويضـية لإدراك التأثير المباشر لسياسات القطاعات الأخرى لاستخدام المياه وإدارتها، وإيجاد آليات مناسبة لتنسيق هاته السّياسات

(1)-القانون رقم 90-20 المؤرخ في 1 ديسمبر 199م، المتعلق بالتهيئة والتعمير، الجريدة الرسمية، العدد 52، 2 ديسمبر 1990، المعدل والمتمم بموجب القرار رقم 04-05 المؤرخ عام 2004، الجريدة الرسمية، العدد 51، 2001م.

(2)-يوسف بن ناصر، رخصة البناء وحماية البيئة، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والاقتصادية والسياسية، العدد 04، 1998م، ص31.

(3)-أنجد روستير، المبادئ العشرة للعقيدة البيئية الجديدة، مجلة التمويل والتنمية، 1996، ص ص 4-6.

بحيث تأخذ في الاعتبار مصالح واهتمامات كافة الجهات، وتنشأ على مستوى الوزارات والجهة المكلفة بإدارة الموارد المائية على المستوى الوطني لتنظيم المسائل الداخلة[1] في نطاق الحوض المائي، وعلى المستوى المحلي، ويكون لهذه السّياسات قرارات بقوة القانون لحماية الأغذية والمياه والخدمات العامة التي تحدّد أسس استخدام المياه في الأغراض المختلفة، ومعالجة ما ينتج من استخدامات من توليد النفايات التي يكون لها تأثيرٌ على صحة السّكان والبيئة.

ويظهر لنا كل قرار إداري له جهة اختصاص تصدر كونها ذات صلة بـ:

- ضمان تكامل السّياسة المائية مع خطط الاقتصاد الوطني والاجتماعي؛
- الأخذ بعين الاعتبار الأداء الاقتصادي على تنمية الموارد المائية؛
- ضمان التكامل بين المشروعات المائية الكبيرة وتنمية الاقتصاد الكلي.

ويُلاحظ أنّ غالبية القرارات الإدارية تحدّد النواقص على مستوى البيئة الملائمة لتعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية والبناء المؤسّسي، وأدوات الموارد المائية لبناء وصياغة سياسات اقتصادية على مستوى الاقتصاد الكلي النقدي والتجاري لإعداد سياسات استثمارية جديدة للموارد.

4-التمويل المائي والبدائل:

تعتمد عملية خيارات التمويل على القروض والمصادر الداخلية عن طريق مصادر التمويل المتاحة والسّندات والأسهم، وجل عوائد المشروع المستدامة والمتواصلة حتى بعد التمويل، ويلاحظ أنّها لا تعتبر مصادر تمويل إضافية، حيث أنّها تسدّد من إيرادات المرافق على المدى البعيد، وهذا في إطار القروض طويلة الأمد[2]، أو أيّ حافز من تبنّي السّياسات المائية والمنفعة التي تعود على السّكان، وحتى التمويل من طرف المؤسّسات الدولية، كالبنك الدولي، ومنح القروض التجارية من بنوك محلية وعالمية، فتبنّي البدائل قبل تنفيذ السياسات البيئية كالمشاريع الإنمائية المحلية، ككشف القنوات ومد الأنابيب والمشاريع القطاعية كبناء السّدود الصّغيرة والحواجز المائية وحفر الآبار العميقة لزيادة عدد السّدود وطاقتها التخزينية[3]، حيث بلغت 750 مليون م^3/سنة عام 2000م، فنصيب الفرد من الموارد المائية المتجدّدة في الجزائر عام 2025م؛ 359م^3، أمّا النمو السّكاني المتزايد فقد حظي القطاع المائي في الجزائر باهتمام لضمان الأمن المائي والأمن

(1)-محمد مدحت مصطفى، اقتصاديات الموارد المائية-رؤية شاملة لإدارة المياه، مصر، المرجع السابق، ص05.

(2)-برنامج الأمم المتحدة، المكتب الإقليمي للدول العربية، حوكمة المياه في المنطقة العربية، إدارة الندرة وتأمين المستقبل، لبنان 2014م ص109.

(3)-رياض الدباغ، الأهمية الاستراتيجية للمياه في الوطن العربي، مجلة المجتمع الدولي، المجلد 48، ج2، بغداد، 1996، ص34.

الغذائي، وتأييد الدولة لزيادة الإنتاج الوطني الفلاحي الذي يخلص من تبعية استيراد المواد الغذائية، مع تشغيل 20محطة لتصفية المياه خلال سنة 2009م[1]، ومن هنا نستنتج أنَّ الحلول غير المألوفة والبدائل الجديدة لابدَّ لها من تحليل التكلفة والعائد وطرق بحوث العمليات وأساليب النمذجة ونظم دعم القرار البيئي.

ثانيًا: الإعداد التشريعي المائي لمواجهة الاحتياجات المائية

1-بدائل السّياسات المائية في التوجهات المبتكرة

تصنّف آليات التمويل في مجال السّياسات المائية والبيئية من خلال توازن جذب الاستثمارات المرتبطة بالسّد وإعادة صياغة الأهداف المرتبطة بوجود بنية تحتية قوية ومستقرة تشجّع على إقامة مشاريع لصناعات تحويلية مرتبطة بالمياه وتطوير السّياحة المائية، وبآليات عمل السّوق والتنافسية في ضمان استمرار العائد الاقتصادي من الطاقة الكهرومائية والفلاحية، وتربية الأسماك لمدة أطول بالإضافة إلى الثبات الهندسي الذي يضمن عمرًا أطول للسّد، ما يفرض تحدي تأجيل تكاليف التجديد والصيانة وإعادة البناء، فكلما زاد الاستقرار الهيكلي انخفضت النفقات التي تتحملها الدولة والمستثمر.

2-تزايد توقعات سياسات الاستثمار:

لتحديد خيارات التمويل المائي الممكنة تتحمل الحكومة مسؤولية إعداد سياسات استثمارات لقطاع المياه على مستويات الإعداد والتحضير لها لجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتجزئتها إلى عناصر فرعية وإيجاد علاقات بينها:

أ- **على المستوى الوطني:** وهي نتاج الترسبات المؤسّسية لقطاع المياه، حيث تفرض لجنة وزارية للتخطيط المائي بدائل لبيئة السّياسات المحلية.

ب-**مستوى الحوض النهري:** أي القدرة على الاستجابة لمطالب المصلحة والارتباطات التي لا تتجاوز حدود الدولة، والمطالبة بزيادة كفاءة وفعالية إدارة المياه.

ت-**القطاع الخاص:** التبرير الحتمي لدور الاستثمار الإيجابي بوضع سياسات مائية واقعية وإعادة التأطير بإشراك ممثلين عن القطاع الخاص في مجالس إدارة بعض المؤسّسات المعنية بإدارة المياه. والسّياسة المائية قد تنجح بمعايير موضوعية، فتحتاج إلى مسألة إشراك القطاع الخاص[2] في عمليات الاستثمار، حيث تتفاوت السّياسات في هذا المجال من المشاركة إلى مستوى الخصخصة، مع اعتبار تحديد الإطار المؤسّسي والقانوني لتنظيم ومراقبة الخدمات التي يقدمها القطاع الخاص، إلاَّ أنّه من

(1)-ح.خ.د.ش مجلس الأمة، مجلة الفكر البرلماني، العدد 17، سبتمبر 2007، ص227.

(2)-المنتدى العربي للبيئة والتنمية، التقرير السنوي: البيئة العربية، حوكمة المياه، إدارة مستدامة لمورد متناقص، بيروت، 2010، ص96.

الأحسن أن توجد جهات فاعلة تقوم على إنفاذ السّياسات والقوانين واللوائح المعتمدة، وترتبط بالالتزام العام بضوابط ومواصفات قياس الأداء المحقق في الاستخدام العام لموارد المياه على مستوى الدولة، وفي نطاق مشاريع أو أنشطة متكاملة للموارد وتعزيز نقاط القوة للمعالجة بالأدوات في الأداء ونواحي تتناول الإطار التنظيمي[1] لبناء القدرات التدريبية البشرية، وتنظيمات على مستوى الحوض النهري، أي قيمة تقويم السّياسات المائية، وتتحقق بموارد مالية أكبر في وقتٍ أطول.

3-موارد واحتياجات التقويم:

إعداد تخصيص الموارد مع تحديد الأولويات بالمراجعة الشّاملة لأوضاع الموارد المائية على المستوى الوطني لتحديد المخزون منها والفاقد إلى الاستخدامات المختلفة ومعدلات الاستهلاك ومستويات التلوث، وهذا يتيح تقييم مصادر المياه إلى بيانات اقتصادية تساعد متخذي القرار وواضعي السّياسات المائية والاقتصادية على تحليل السّياسات المائية وتقويم البرامج مع دراسات تقديرية لتأثير السّياسات ونتائجها باتباع خطوات محدّدة تبدأ بتحليل الأهداف ومناقشة العوائد، وبهذا يكون تقويم وجود إخطار ضابط ذو كفاءة وكوادر ذات خبرات وقدرات فنية مناسبة، قد يكون خيار للرقابة على نوعية المياه، فهو أسلم وأفضل الحلول لتنفيذ أدوات الضّبط، وبالفعل الجهة المانحة للسّياسة والمنفذون المتخصّصون والجهات المانحة والمستفيدون هدفهم التأكد من نجاح السّياسات المائية وتقديرها عبر نظام تدريجي يلبي الاحتياجات مع مؤشرات مناسبة لقياس فعالية البرامج[2] ومستوى الأداء والاستمرارية، ويزود صنّاع القرار بالمعلومات وبيانات حول مخاطر الفيضانات والجفاف، وتقييم المخاطر المحتملة، ووضع الخطط للتعامل معها وإدارتها وحصرها للجهات ذات المصلحة.

ونلاحظ أنَّ نقص كفاءة إمدادات المياه يحتاج إلى أساليب المنهج العلمي في جميع البيانات، والتقويم المشترك يجمع بين لجان وجهات داخلية وخارجية، حيث يوضّح المرسوم التنفيذي 2000-324 المؤرخ في 2000/10/25 صلاحيات وزير الموارد المائية في المتابعة المستمرة للموارد المائية كمًا وكيفًا والسّهر على ترشيد استغلال هاته الموارد طبقًا للمادتين 3 و5 من المرسوم التنفيذي[3].

4-التقويم المشترك بين تحسين كفاءة إعدادات المياه وتطورها

(1)-المنتدى العربي للبيئة والتنمية، ص138.

(2)-ضياء الدين الفومي، الإدارة المتكاملة للمياه في مصر، مجلة المدير العربي، العدد 190، مصر، 2010م، ص40

(3)-عبد الكريم بلعرابي وسعداوي محمد، الحماية التشريعية لاستراتيجية الدولة في إدارة ثروتها المائية-مرجع سابق، ص125.

تقوم به جهات خارجية مثل جمعيات البيئة وأطياف المجتمع المدني ولجان التعليم، أمّا داخليًا فتقوم به جهات داخلية في سياسة المياه المنفذة كالإدارات المختلفة داخل الجهاز المنفذ للتقليص من فواقد المياه من مصادر الطبيعة في نطاق المرفق المائي عن طريق تطوير عمليات الاستخراج والمعالجة والنقل والتوزيع وقياس الاستعمالات وتحصيل الفواتير، وكذا تحسين الإجراءات المحاسبية لإدارة المرفق المائي وترجمة بيانات تقييم الموارد المائية إلى مؤشرات[1] تساعد في رسم السّياسات وضبط إنفاذ القرار، وبالتالي توضّح طرق المعالجات أو التعديل داخل السّياسات والبرامج والمؤشرات التي تتضمّن ملاءمة توافر المياه بالكم والنوعية ومستوى الخدمات المائية وفعالية طرح التكاليف استجابةً للتغيّرات البيئية ومتغيّرات النّمو السّكاني المعتمدة في المدخلات البيئية وأنشطتها، وقيمتها المخرجات ذات الصّلة بالمجتمع ككل، مثل الشركة الجزائرية للمياه (ADE) التي أُنشأت وفقًا للمرسوم التنفيذي رقم 01-101 المؤرخ في 27 محرم 1922م الموافق بـ21 أفريل 2001 تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ومقرها بالعاصمة، حيث تكلّف بضمان تنفيذ السّياسة الوطنية للمياه على كامل التراب الوطني من خلال التكفل بنشاطات تسيير عمليات إنتاج المياه الصّالحة للشرب والصِّناعية ومكافحة التبذير وإدخال تقنيات المحافظة على المياه[2] ومراقبة نوعية المياه الموزّعة، وتبحث في إلى أيّ مدى توزّع المياه ولا تتحمّل أكثر من الحد الأقصى للتكاليف الموجّهة نحو الإدارة والأوضاع الحالية والمستقبلية.

5-المتابعة لما بعد التنفيذ للسّياسات المائية:

تُجرى الدراسات بعد الانتهاء من برامج وخطط مرنة وديناميكية لتطوير وإدارة الموارد المائية، لمعرفة ما إذا كان الهدف قد تحقق أم لا، وهل موارد المشروع كافيةٌ أم لا، وإلى أيّ مدى يمكن تعديل كمية الموارد للاستجابة للتغيّرات المناخية في البيئة المحيطة مع مراجعة سير الخطط، وتعدل حسب التطورات، وتتضمّن مختلف الجوانب المتعلقة بالأحواض المائية والمحاجز ومصادر تلوثها، ومحاولة استخدام الوسائط من خلال تقديم برامج إذاعية وحصص إرشادية إلى الحملات الوطنية والإقليمية ومنشورات الحفاظ على البيئة والمياه والغابات لرفع مستوى الوعي بقضايا المياه والعلاقة بين المياه والصِّحة والحفاظ على النظم الإيكولوجية[3]

(1)-محمد سلطان طايع، المجتمع المدني ومشكلات المياه في الوطن العربي بين فاعلية الدور ومقومات الممارسة، مجلة العلوم الاجتماعية، العدد 01، المجلد 04، جامعة الكويت، 2012، ص73.

(2)-عبد الكريم بلعرابي وسعداوي محمد، المرجع السابق، ص86.

(3)-عبد الله هارون علي، إدارة مياه، إدارة السودان من منظور استراتيجي، رسالة ماجستير في التخطيط الاستراتيجي القومي، جامعة أم درمان، الإسلامية، السودان، 2011، ص39.

عبر مختلف وسائل الاتصال. وقد توصّلت الجزائر إلى اتفاق مع البنك العالمي وإنشاء شركة المياه للجزائر العاصمة[1] (sedal)، التي تثبت البرامج الاستثمارية في تزويد السّكان بالاحتياجات المائية التي تتوافق مع القانون، مع تجديد خرائط الأحواض المائية[2] الجوفية والسّطحية، وخاصة التربة الفيزيائية والكيميائية وتجديد تناسب المحاصيل لنظم الري المحدّدة، وهذا يتطلب إيقاف تبديد الموارد الاقتصادية المتجدّدة وغير المتجددة، والحد من التفاوت في المداخيل والثروة المائية والاستخدام الأمثل للموارد وإدماج البعد البيئي في خطط التنمية لتطوير عمليات الاستثمار وحفر الآبار ومنع التسرّبات خلال التوزيع للتقليل من فاقد المياه للمحافظة على مستقبل الرفاهية لأيّ مجتمع يعتمد على كفاءة استغلاله للموارد المتاحة، وتوزيع استخدامها زمنيًا ومكانيًا وفي مختلف القطاعات وترشيد استخدامها محافظةً على رفاهية الأجيال القادمة.

ثالثًا: التغيّرات في مقدار الحصول على الخدمات العامة

إنّ استهداف أسواق جديدة كاستراتيجية التخطيط المائي ومتطلبات المجتمع لرفع قطاع المياه من المنظور الاجتماعي لتدريب المعنيين المتخصّصين في المياه، مع توفير الاستقرار الاقتصادي من خلال استخدام أدوات السّياسة المائية والمالية باعتبارها وسائل لتطوير البيئة مع صياغة السّياسات المائية وتنفيذها من المستوى الأعلى، وتحويلها إلى واقع استخدام آليات التنفيذ الإدارية والتقنية والمركزية واللامركزية لإعطاء صلاحيات القرار لتحديد القيمة وفعالية ومنفعة اقتصادية.

1-مستويات الخدمات المائية:

عادةً هي الكميات المطلوبة من المياه وفق احتياجات كل قطاع ومستهلك، وتصنّف إلى الطلب المنزلي الذي يتأثر بعوامل بيئية كعدد السّكان ومستوى الدخل والتغيّرات المناخية والطلب الزراعي، وهو أكبر قطاع مستهلك للمياه[3] بنسبة 90%، حيث يعتمد على نوع المحاصيل وطرق الرّي ومساحات الأراضي المزروعة إلى الطلب الصِّناعي ليشمل الصِّناعات التحويلية، التعدين وإنتاج الطاقة وصولاً إلى الطلب البيئي Enviromental demand للحفاظ على النظم البيئية وجودة واستمرارية الوصل إلى خدمات المياه من المستوى الأساسي إلى غاية المستوى الأعلى بين 30 دقيقة ذهابًا وإيابًا و50 لترًا للفرد يوميًا بجودة عالية ومعالجة

(1)-Malika Anzent, les politiques de l'eau en Algérie depuis l'indépendance monde arabe marche, N°149 Juil-sep 1995, p39

(2)-تواتي بن علي فاطمة، الاندماج الاقتصادي -استراتيجيات تحقيق الأمن الغذائي العربي في ظل التحديات الإقليمية والدولية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة حسبة بن بوعلي، الشلف، 2014، ص215.

(3)-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تقرير السكان والتنمية، ندرة المياه في العالم العربي، الأمم المتحدة، نيويورك، العدد الأول، 2003، ص10.

كاملة. وتعد مرحلة تحلية مياه البحر من أهم العمليات التي تقوم بها الدول، نظرًا للحاجة للماء في المجالين الفلاحي والصِّناعي، فقد انتهجت الجزائر آلية لتحلية مياه البحر سنة 2006، وشغلت 20 محطة تحلية لتصفية المياه في البرامج الخماسي، خاصّة وأنّ الجزائر من الدّول السّاحلية، ما يسمح لها بوجود كميات كبيرة من المياه يمكن تحليتها والاعتماد عليها كمورد إضافي[1]، وحتمية توجّهها نحو تحلية مياه البحر.

ونقيس العلاقة بين المخرجات والمدخلات وكمية الخدمات والمنتجات، مثل وفرة الموارد المائية والطاقوية الضّرورية لقيام صناعة تحليلية لمياه البحر بعد طرح التكاليف[2] العالية من حيث نوعية التقنيات المستخدمة والطاقة المستهلكة .

2-برامج التدريب والتكوين الخاصّة بالسّدود:

يحتاج المتدربون والمهنيون إلى برامج تدريبية تساعد في إرساء المفاهيم الحديثة التي دخلت على التعليم التقني الهيدرولوجي، التشاركية، وتقديم الخدمة العامة عن طريق الإنتاج العام والإنتاج الخاص، وتبادل المعلومات والبيانات عن طريق تبادل الخبرات في الدورات التدريبية وورشات العمل والملتقيات خاصّة أعمال البيئة التي تعقد للمعنيين وبعض فئات المستخدمين[3].

وتثار هنا إشكالية؛ إلى أيّ مدى يستهدف التدريب الاعتبارات المتعلقة بالإدارة كالكفاءة والرشادة وحسن استغلال الموارد، أم تستهدف الاعتبارات المتعلقة بالسّياسة المائية من خلال تطبيق خطوات أدوات إدارية وتقنية من أجل تحويلها إلى بيانات تخصّ تسعيرة المياه والخدمات العامة ورسوم التلوث وأسواق المياه، ومنح التراخيص والدعم الحكومي والحوافز للمستهلكين بكلفة المياه وكلفة تقديم الخدمة، وبالتالي استخدام المياه بكفاءة عالية، وهي نقطة القوة في ترشيد المياه وتقويم السّياسات المائية، ثم تحقيق الأهداف المخططة، ومع هذا يجب أن تستخدم مقاييس أو معايير ذات سند علمي لتحديد قيمة البرنامج، ومدى فاعليته ومناهج بحثية حديثة تتضمّن جمع المعلومات والبيانات عن البرامج التطبيقية، وتوضّح الرسوم من أجل تعادل الكلفة المالية لتعريف المكونات في البيئة لتقليص الكميات المصروفة[4]، واتباع خطوة القيام بالعمل في مجال

(1)-مجلس الأمة، مجلة الفكر(العدد 17)، سبتمبر 2007م، ص117.

(2)-كمال بوعظم وآمال بيون، تحلية مياه البحر في الجزائر-بين توفير مياه الشرب وحماية البيئة خلال الفترة (2005-2015م)، مجلة الباحث، العدد16، ص324.

(3)-علي أديب محمد، التدريب في مجال إدارة المياه، منتدى مستقبل المياه في السودان، تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل، السودان، 2006م، ص181.

(4)-وسيم مصطفى شحاذة، نمذجة الأحواض المائية باستخدام نظم المعلوماتية، رسالة ماجستير في الهندسة المدنية، جامعة دمشق، سورية، 2004، ص35.

التحسين والتربية والتكوين والدّراسة والبحث في مجال مكافحة كل مصادر التلوث في المساحات الحضرية والبلدية.

3-مخرجات برامج التكوين بالسّدود:

برامج التكوين الخاصّة بالسّدود تشمل مجالات إدارية وتقنية وبيئية واقتصادية، لتأهيل الكفاءات المسؤولة عن تصميم الإدارة وصيانة السّدود من خلال التكامل بين التكوين التقني والهندسي للسّدود والهيدرولوجيا لحساب التدفقات وتحليل الموارد المائية، ورفع مستوى الخدمة العامة والجيو تقنية لدراسة التربة ومكوناتها والتجهيزات الهيدرو ميكانيكية، المضخّات والبوابات وتطوير المراقبة مع دعم إعادة توطين السّكان وارتفاع ونمو المرأة اجتماعيًا، وإتاحة فرص العمل وتمكينها اجتماعيًا واقتصاديًا وتنمية الوعي المائي، ودعم التشريعات والمعايير الدولية (DOLID اللجنة الدولية للسّدود) واستراتيجية حوكمة التنسيق بين القطاعات (الزراعة والصِّناعة والطاقة)، وتحديد دور مهندس وخبير السّدود بشكلٍ مباشرٍ للتنسيق بين مسؤولي الصّيانة والإنقاذ، ومن خلال تحليل برامج التكوين لابدّ من المساهمة في استغلال أدوات السّوق لأنّها تطبق في موازاة أدوات إدارة الضّبط[1] والسّيطرة لضوابط اقتصادية ومستوى الخدمة والتعريفة، مع إيجاد جهاز رقابي يتبع وزارة الموارد المائية للرقابة على قطاع المياه والاكتفاء بالمحاكم الإدارية للفصل في المنازعات المائية فقط ومعاقبة المخالفين للقوانين.

4-التعاون مع الجهات الوطنية والدولية لتسيير الموارد المائية

عند الالتزام بمعاهدة أو اتفاقية يتوجب تبادل المعلومات والبيانات على المستوى الوطني والدولي، وأن يكون هناك معلومات حول حالة الموارد المائية والجوانب الاقتصادية والاجتماعية المتاحة على نطاق واسع وليس موضع خلاف[2]، كما يتوجّب مراعاة مستوى الالتزام والوقوع بين البلدان المتقدمة والنامية، حيث تتنبأ منظمة الأمم المتحدة (ONU) بارتفاعٍ محتمل يقدر بـ7,9 مليار نسمة سنة 2025 إلى 9مليار نسمة سنة 2090م[3]، لكن المشكلة أنَّ المياه لا تنحصر بشكلٍ رئيسي في حجم المياه المتوفرة في الكرة الأرضية، بل تتعدّاه إلى إشكالية التقييم للمياه جغرافيًا واجتماعيًا، حيث يوجد أكثر من مليار شخص لا يمكنه الحصول

(1)-سلمان محمد أحمد، القوانين والاتفاقيات الإقليمية والدولية لتنظيم وتنمية الموارد المالية، منتدى مستقبل المياه في السودان: تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل، السودان، 2006، ص117.

(2)-آمنة أحمد حامد، تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة الموارد المائية في منطقة نهر الفاش، منتدى مستقبل المياه في السودان: تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل، السودان، 2006، ص195.

(3)-Jean Benit Le Blanc, L'Eau la prochaine crise ? NATCANN, CANADA, Juin 2007, p3

على المياه العذبة[1]، وحسب تقديرات الأمم المتحدة فسكان الدول العربية قارب 385 مليون شخص سنة 2015م، ففي منطقة نجد الموارد المائية منخفضة ومعرّضة بشدّة للجفاف كما هي معرفة في اتفاقية الأمم المتحدة لمحاربة الجفاف (UNCCO)، ودراسة صادرة عن برنامج الأمم المتحدة (PNUE) أنَّ الصّحراء تغطي حوالي 3/2 المساحة الإجمالية للمنطقة 9,76م^3 من الصّحراء، أي ما يعادل 68,4% من المساحة الإجمالية للأراضي[2]، وهنا تلعب الموارد المائية دورًا في المساهمة بزيادة الناتج الخام للدولة من خلال قطاع الصّيد البحري، ومشاركته في عملية التنمية، فالجزائر تعتبر الصّيد البحري محك للاقتصاد، حسب القانون رقم 01-11 المؤرخ في 03 جويلية 2001، مبدأ إعداد برامج قطاعية النّمو في إطار برنامج الإنعاش الاقتصادي وتربية المائيات وآفاق سنة 2015م.

المطلب الثاني: إدماج التقييم البيني في مخططات الموارد المائية

إنّ التقييم البيئي في مخططات السّدود يعني عملية مراجعة وتبادل الآراء حول التصاميم والمخططات الهندسية للسّدود بين فرق متعدّدة التخصّصات لضمان دقة التصميم وسلامة المنشآت وامتثالها للمعايير الدولية والمحلية، وتحسين التصميم قبل اعتماده بشكل نهائي، والمراجعة الهندسية الهيدروليكية والجيولوجية لكشف الأخطاء والتنبّؤ وتقدير الكفاءة الهيدروليكية والتوقعات للفيضانات لتفادي نقص التعريف مع التأكد من الكلفة للحفاظ على الجودة استنادًا على جمع واستقراء ما يمكن جمعه من بيانات ومعلومات للتحقق من توافق المخططات مع التنفيذ الفعلي وفقًا للمعايير الوطنية مع إجماع الخبراء والمتخصّصين للاتفاق حول البدائل الأفضل لترشيد الاستهلاك، وقد تمّ اعتماد التقييم البيئي في الجزائر عندما كان التمويل من مؤسّسات دولية مثل البنك الدولي والبنك الإفريقي للتنمية.

أولاً: التقييم البيني في مخططات السّدود

يقوم على صياغة تصوّر افتراضي للدّراسات الهيدرولوجية والهندسية في بناء السّدود بناءً على معلومات وبيانات وخبرات وافتراضات ومحدّدات بيئية وتبادل الآراء وتعديلها لضمان سلامة السّدود وفقًا لآلية اعتماد المخططات النهائية قبل الشّروع في عملية البناء والتنفيذ الميداني، وتخفيض القيم المالية للآثار على أن تُحسب التأثيرات كعائدات والتكاليف في المستقبل البعيد.

1-الموازنة بين التكاليف والعوائد

(1)-Rqya Hammounon, le monde en, Zdition Yago, 2008, p18

(2)-Les Défis de la sécurité Humaine dans. Les pays, Rapport arabe sur le développement Humain, 2009, PNUD

تقوم على أساس المقارنة ما بين تكاليف سياسية مائية وبين القيمة التي تتحقق من وراء تنفيذ طرح العائد الصّافي لكل بديل مع طرح التكلفة الإجمالية. وتعود أهمية دراسة اقتصاديات الموارد والبيئة لضرورة المحافظة على موارد المجتمع واستغلالها أمثل استغلال، ولذلك فإنّ كفاءة استخدام المنتجات الاقتصادية[1] لكل مدخلات الإنتاج تتمثل في تحقيق شرط توازن السّعر، التكلفة الحدية (P=MC)، التي يمكن أن تحقق مبادئ الحوكمة الفعّالة وفقًا للبرنامج العالمي لتقييم المياه، من خلال تشاركية السّكان عبر منظمات أو إبداء الري لتمثيل اهتماماتهم في صياغة سياسات وضع القرارات مع الحكومات الوطنية والمحلية التي تتبع دورة إدارة مشاريع المياه بين الجهات المعنية مع جوانب الحوار الأفقي والعمودي بين المستويات المختلفة. أمّا إذا قارنا أسعار المياه بين الجزائر والبلدان الغنية بالمياه فإننّا أيضًا نجد أنَّ سعر المياه في الجزائر يعدُ ضئيلاً بالمقارنة مع بعض الدول مثل ألمانيا، التي يبلغ فيها المتر المكعب نحو 6,38 دينار، وتونس 4,88دينار، وبلجيكا 4,39 دينار للمتر المكعب، المغرب 2,63 دينار للمتر المكعب، أمّا تكلفة التحلية والنقل فإنَّ الفرد في الجزائر يدفع (5-10%) من التكلفة الفعلية التي تقدمها الدولة في سبيل إنتاج المياه[2].

ومن السّدود التي طُبق فيها التقييم البيني:

- سد بني هارون (ميلة): بطلب من الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات (AMBT)، حيث أُنجز تقييم تفصيلي للمخاطر الزلزالية تحت إشراف لجنة خبراء مستقلة (Panel of Expert) ترأسها "ريمون لافيت" ثمّ" برنار تارديو"، يشمل تقييم مراجعة النمذجة الزلزالية ومعادلات الأمان وتوصيات السلامة.
- **سد بريزينة (البيض):** دراسة الخبرة لسلامة السّدود وتدعيم المجرى السفلي Eau d'expertise pour le confortement de Java لصالح AMBT وزارة الموارد المائية والبيئية بمشاركة خبير دولي إسباني بصفته مديرًا للمشروع ومستشارًا تقنيًا، وهو شكل من التقييم الخارجي لمطابقة السلامة[3]، وتشكل القيمة الحقيقية للمخرجات المرافقة للمشروع في القطاع المائي.

2-التكاليف التكنولوجية وتأمين البيانات

مجموعة من الجوانب تشير إلى إزالة الرواسب والأوحال وتأهيل السّدود والتطهير والابتكارات التكنولوجية في برامج (CNUCATCHER 0,7-6,1)، أنتجته شركة GNUGENERAL بونسطن، بالولايات

(1)-محمد بن حمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، ط1، الرياض، مكتبة العبيكان، 2007، ص19.

(2)-منه مدحت، المحافظة على الماء أسلوب حياة لمنع هدر مياه كوكبنا، www.ta3a.com، يوم 2016/03/08م.

(3)- Modeling and Risl Analysis of Dam-Vreak Flooding a semi-Arid Montane watershes Acase Study of the yabus Dam, Notheartexn Algeria

المتحدة الأمريكية، يتمتع بخاصية تحميل البيانات الفضائية (LANDSAT-S-7-8)[1]، و(SPOT) و(NASA)، يمتاز بسهولة الاستخدام وتحديد أيّ منطقة في العالم عن طريق الإحداثيات الجغرافية أو النظام العالمي (UFM)، وتعزيز تكنولوجيا تنظيف السّدود وإزالة الرّواسب لاستخراج الأوحال من السّدود، حيث يواجه القطاع مشكلة التوحل التي تقلل من الطاقة التخزينية[2] للسّدود، ومن خلال ابتكارات الأبحاث في مجال التعاون لتطوير تقنية معالجة الرّواسب وتحويلها إلى مواد بناء وخرسانة منخفضة الكربون والإسمنت المستدام، والابتكار ينتج استعادة القدرة التخزينية للسّدود مع تعزيز الاقتصاد الدائري وابتكار في قطاع الإنشاء والبناء، لتحقيق تنمية مستدامة تركز على تكلفة التطوير البرمجي.

جدول رقم 11: ملخص التكاليف التكنولوجية

المجال	طبيعة التكلفة	التكاليف التقريبية
نظام إدارة السّدود (تطبيق الكتروني)	برنامج معلوماتي	برامج الرقمنة الحكومية عند سنة 2017م
تحديد المعدات الميكانيكية	صيانة وتشغيل	حوالي 4 مليار دولار والاتفاق يقدر بـ2% لصيانة السّد
تصنيع معدات لإزالة الرواسب إلى مواد البناء	بحوث صناعية تكنولوجية وتجارب	الشراكات والمخابر البحثية والابتكارات المستدامة حول آلية اقتصاد دائري
معدات وطنية	صناعة محلية لإخراج الطمي	حوالي 12% سعة السّد

المصدر: الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات (ANBT)

والهدف من تطبيقات ورقمنة قطاع الموارد المائية لتحقيق تسيير متكامل وفعّال للسّدود، وإمكانية إدخال نظام عمل الوزارة الكترونيًا والاستمرار في نظام الأرشفة الالكترونية للملفات وبرمجة نظام الشكاوى الالكترونية من خلال موقع الوزارة لتلقي الشكاوى وتقديم الخدمات والمستندات الكترونيًا.

3-تخصيص القيم المالية والنزاعات القانونية

هنا يأتي دور الحوكمة من خلال ما تتخذه من سياسات مائية وبيئية بهدف توفير البيئة الدّاعمة للتمويل والميزانيات وفك النزعات القانونية وتحرير الاعتمادات المالية من خلال النهوض بمستويات تحسين

(1)-نجيب عبد الرحمن الزيدي وأحمد محمد جهاد الكبيسي، الجيو ماتكس والتنظيم المكاني، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2017. ص445

(2)-Touabiab, Problematique de lérosion et du transport Solideen, Algérie Rtional, p5

آليات الشفافية، واعتماد التحكيم وإدماج تقييم الأثر البيئي قبل المصادقة على التمويل مع تطوير المحدّدات بين التخصيص المالي والنزاعات القانونية، حيث يعد تطور الحكومة لكل محدّدات التنمية البيئية المستدامة المركزية ومصلحة الدراسات العلمية والدراسات العامة، والأشغال الكبرى في مجال الري، التي أنشأت بمقتضى الأمر 82-70 المؤرخ في 23 نوفمبر 1970م، وتحويل المهام إلى قطاع الموارد المائية[1]، حيث قامت الوزارة المكلفة بالموارد المائية باللّجوء إلى التسيير بتفويض الخدمات العمومية بجدوى تدخل الدولة في تسييرها بعد التطور الذي عرفه قطاع السّكن[2]، وإيجاد مفاهيم أخرى لتطوير الأداء وتعزيز الانفتاح على الأسواق لإمكانية السّياسات الداعمة التنافسية وتفادي الاختلالات التي يواجهها التسيير العمومي المفوض للمياه. وخلال سنوات 2010-2014م خصّصت الدولة 20 مليار دولار لتعزيز سياسة الأمن المائي في مواجهة التجديد وصيانة وإنجاز 16 سدًا عبر كامل التراب الوطني، بطاقة إنتاجية إضافية تبلغ 8,1 مليار م^3، بالإضافة إلى نقل المياه من الصّحراء إلى المناطق الداخلية، ومشروع النظام المائي بوهران أرزيو[3]، ومشروع نقل المياه من عين صالح لتمنراست، حيث تم تخصيص القيم المالية في الجزائر وفقًا لمعايير تخطيطية وقانونية يوضّحها المخطط الآتي:

(1)-قانون 03-83 المؤرخ في 5 فيفري 1989م والمتعلق بحماية البيئة، القانون رقم 17-83 المؤرخ في 16 جويلية 1983 والمتعلق بقانون المياه الذي أكد مبدأ احتكار الدولة لتسيير إدارة الموارد المائية.

(2)-مصطفى بودراف، التسيير المفوض والتجربة الجزائرية في مجال المياه، رسالة لنيل شهادة الماجستير قانون المؤسسات، 2012/2011م، ص ص 73-74-77

(3)-عبد السلام بارودي، حرب المياه في الجزائر، عام 2040، جريدة البلاد الوطني، http;//welbiled.net

شكل رقم14 : تأثير تخصيص القيم المالية والنزاعات القانونية

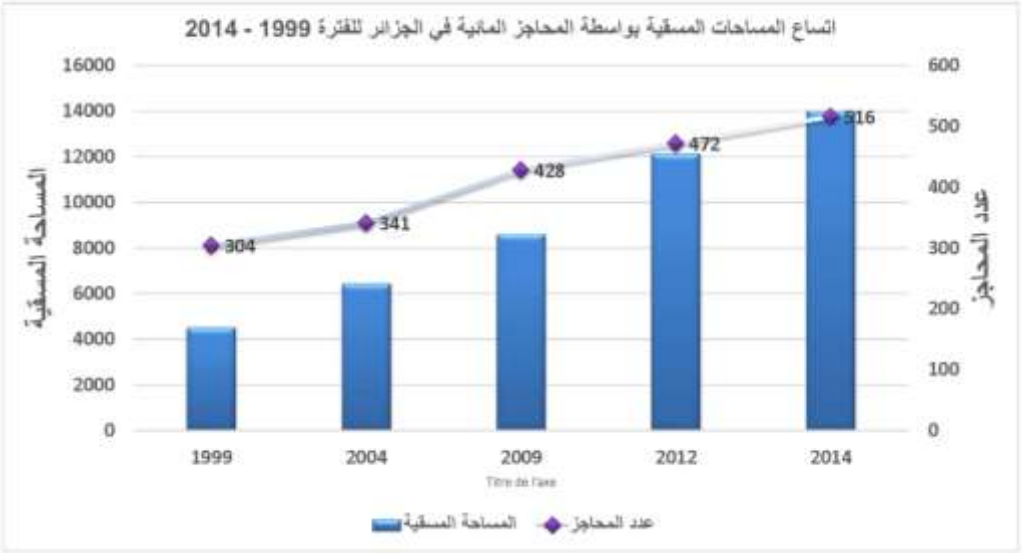


المصدر: من إعداد الباحثة بناءً على معلومات مقدمة من وزارة الموارد المائية

إنَّ تأثير السّياسات المالية يؤدّي إلى حتمية موازنة بين التكاليف المرتبطة بالتقييم البيني والفوائد على المدى المتوسط والطويل.

شكل رقم 15: اتساع المساحات المسقية بواسطة المحاجز المائية في الجزائر للفترة 1999-2014

السنة	1999	2004	2009	2012	2014
المساحة المسقية	4500	6418	8600	12117	14000
عدد المحاجز	304	341	428	472	516



المصدر: .من إعداد الباحثة

4-تقييم الأثر البيني والبيئي والاجتماعي

إنّ تقييم الدراسات لمخططات السّدود إلى خطوات وأدوات ومؤشرات ومراحل ما قبل الدراسة، والتحليل والتصميم والتقييم وصولاً إلى مرحلة الإنشاء والتشغيل والصيانة وسياسات الابتكار وانخفاض توحل السّدود[1]، مع إلزامية مراجعة مشاريع السّدود ذات السّعة والتكلفة وآلية التمويل وبناء القدرات على الموارد المطلوبة لبيانات السّدود والدراسات والتقارير، ومسألة التزويد بالمياه الصّالحة للشرب والتطهير محل نقاش عالمي من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لتغيير السّياسات المنتهجة وتنوع الخدمات وإصدار إعلان بنيودلهي الذي جاء فيه "قليل من الماء للجميع أفضل من كثير لبعض"[2]، والحفاظ على سلامة النّظم البيئية من خلال حماية النظم البيئية المائية لمكافحة تدهور الأحواض الهيدروغرافية دون الإخلال بجودة البيئة بتحقيق التنمية للموارد البشرية على المستوى الدولي والمحلي كونها العنصر الأساسي لمناقشة قضايا تسيير المياه[3]، وتحسين كفاءة الحكومة ونظم المحاسبة والاستجابة بخلق مؤسّسات قانونية داعيةً للمعاملات الاقتصادية

(1)-Louambia, Le Bassin , La Seybouse, Hydrologie et Aménagement, Université de Constantine, P261.

(2)-George Gancbazo, La gestion Intégrée de L'Eau par bassin versant, une voie d'expression du d'développement durable "Centre d'Information du ministère du développement durable de l'environnement et des parcs , Fiche N°04Québec, Octobre 2006, P02

(3)-Alain Dembele, Historique Origine et Mise en œuvre du concept de Gestion, Intégréedes ressources en Eau, Synthèse bibliographique, école national du géni rural des Eau et des foets, Montpelier, Janvier (2007), P01

وكثافة معلوماتية عالية، ويكون تحديد نطاق التقييم البيني في تحديد القطاعات المتأثرة كالزراعة والصِّناعة والري والسّياحة، وإجمال الوضع البيئي وأوضاع اجتماعية كالدخل الفردي والصِّحة وفرص العمل مع تقييم التداخلات من ناحية تأثير القرار في قطاع الطاقة على الزراعة من ناحية العوائد والأضرار والبيئة، كالتلوث ودعم برامج تعويض اجتماعي وإعادة التأهيل والتوطين وإدماج مؤشرات الأداء البيئي والاجتماعي من خلال آليات التبليغ والمساءلة لحماية البيئة وضمان استدامة السّدود لتعزيز برامج البحث والمشاركة الوطنية والفردية وتشجيع الإبداع[1].

ثانيًا: أهداف إطار التقييم البيئي للرّبط بين السّدود

1-مرحلة التصميم المبكر ودمج الأبعاد البيئية والاقتصادية والفنية

السّدود ليست إنشاءات هندسية تؤثر على جودة المياه ومحدّدات البيئة من حيث التركيبة والنظم البيئية، وطريقة عيش السّكان المحليين والشبكات المائية والأحواض وكذا الأمن المائي الوطني، بل هناك دراسات تدعم قياس الجودة وإدارة السّدود وتحسين قدرة اندماج وضمان نمو اقتصادي مستقر وطويل قائم على انتاج سلع وخدمات قادرة على الوصول إلى المعايير الدولية بما يضمن إيجاد حلول للإدارة المستدامة للمياه، بالإضافة إلى مناهج يمكن تطبيقها على كل مشروع سد جديد وتهيئة الربط بينها، وتقييم البدائل والحلول التكيفية وآليات المتابعة ومؤشّرات الأداء، وحوكمة المياه المرتبطة بالتقييم البيئي المركزي والمؤسّسات البحثية لإجراء تقسيمات الجودة ومؤشّرات نطاق العمل وتحليل البدائل بهدف إزالة المعوقات أمام تنافسية قطاع الموارد المائية.

2- نوعية الحلول التكيفية من جانب البدائل:

يضمن تحليل البدائل استخدام الموارد المائية بشكل مستديم، بهذه الموارد يحافظ على القيم البيئية ومنافع الأجيال الحالية والمستقبلية من خلال بدائل تصميم بتغيير الخزانات المائية، وإنشاء وحدات معالجة قبل التوزيع أو تقوية مخارج البيئة للحفاظ على جريان المياه بسياسات[2] داعمة للمناخ، ومشاريع إعادة توطين وتعويض وتحسين شبكات التوزيع، وإعادة تأهيل البيئة التحتية بدل الاستمرار في بناء سدود جديدة بهدف استرجاع جزء من المياه المتسربة مع ربط السّدود ببعضها وإعادة هيكلة شبكات النقل والتوزيع. فهل المطلوب وضع سياسات

(1)-سمير أمين وجوزيف وآخرون، الصراع حول المياه: الإرث المشترط للإنسانية، القاهرة: مركز البحوث العربية والإفريقية، 2005م، ص65.

(2)- زهير عبد الكريم (الكايد) الحكمانية: قضايا وتطبيقات، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2003 م، ص 53.

مائية بيئية لتنظيم شبكات التوزيع من خلال ما يسمى بالحلول البيئية والطبيعية؟ أم أنّ المطلوب التعاون الإقليمي والإدارة التشاركية العابرة للحدود بوضع إطار تعزير القدرة على التكيف مع المناخ، كأن نقوم ببناء:

- **السّدود الرطبة (sand Dams):** تقنية منخفضة التكاليف لتجميع وتخزين مياه الأمطار في مناطق شبه جافة وتعزيز مستوى المياه الجوفية والحد من فاقد المياه.
- **السّد الأخضر (Green Dam):** مبادرة وطنية تحافظ على إنقاص عمليات زحف الرمال والتصحر بزراعة الأحراش.
- **المعالجة الطبيعية للمياه:** معالجة طبيعية للمياه لرفع مستوى جودة المياه وتقوية النّظم البيئية وتقنية جمع المياه من الرطوبة في الجو بالمناطق السّاحلية الشمالية[1] والأحواض للهضاب العليا 45%.
- **التعاون الإقليمي والإدارة التشاركية:** إدارة موارد مقسّمة ودعم إقليمي وإدارة تشاركية لدعم مرونة الأحواض المائية بالمناطق العامة، كأن نقوم بالمحافظة على المياه الجوفية المتحوكمة[2] (شمال الجزائر 357م^2، الشلف 550 م^3، وهران 1900 م^3، العاصمة 745م^3، قسنطينة 230 م^3) مع تحسن معدل توصيل شبكة التغذية بمياه الشرب من 78% إلى 98% سنة 2015 م، ويعود هذا التحسين إلى سياسية تحلية مياه البحر، خاصّة في المناطق الحضرية والولايات الكبيرة، حيث ارتفعت حصتها إلى 50%[3] وبالتالي نفس نوعية الطلب المحلي.

3 – حوكمة البعد البيئي والتقييم المستقل:

يهدف هذا البعد إلى تحقيق التوازن بين فصل وظائف التشغيل من مهام التقييم والمراجعة لضمان الاستقلالية واعتماد مؤشّرات أداء البيئة دون الإخلال بمعدل الامتداد الشفاهي، وزيادة كفاءة آليات مشاركة الجمعيات والمجتمع المدني واتاحة بيانات السّدود (GIS) وتقارير وكشف السّعة مع توضيح تقييم مستقل بغية رصد جودة المياه في الخزانات من قبل خبراء الهيدرولوجيا ومحطة مراقبة طويلة الأمد ومسح الرواسب والملونات وإمكانية دمج مؤشرات البيئة في عقود الصّيانة والتشغيل في ظل تنظيم استعمال الموارد المائية وإجراءات التراخيص من خلال الإطار القانوني العام، حيث تهدف الحوكمة إلى بناء إطار استراتيجية مشتركة ومتكاملة لمشاركة كل الفواصل الإقليمية والوطنية والدولية في وضع استراتيجية الحوكمة البيئية على المستوى الوطني والدولي،

(1)–Ministère des ressources, schéma directeur, de l’eau , 2006, p 10.

(2)- Boualem Remoi , la parablématique de l’eau en Algérie, OPU, Alger, 2005, p 18.

(3)– كمال بوعظم، آمال بيون، تحلية مياه البحر في الجزائر بين توفير مياه الشرب وحماية البيئة خلال الفترة (2005 م – 2015م)، مجلة الباحث، العدد 6 (2016)، ص 328.

وتضمّ أوضاع الطلب التي تفرضها التنمية المستدامة ممّا يتطلب الصّيانة التنموية لكل مشروع إنمائي والمكملة لإمداد المخطط لإعادة تدوير بعض النفايات وتشجيع الاستثمار المحلي في القطاع البيئي في مناطق صناعية متخصّصة، والتنسيق بين الموارد المائية وتنسيقها[1] بزيادة الأرباح والقدرة على المنافسة من أجل دمج الاعتيارات البيئية الملائمة.

4- السّياسات المائية والسّياسات التنافسية:

إنّ القيام بمشاركة نشطة في الاستراتيجية الدّولية لآليات التغيير الداخلية من داخل الحكومة وخارجية من قبل المشاركين، واستنادًا إلى مسبّبات التغيّر لمنع النزاعات، وعدالة التوزيع ونطاق إنشاء الأطر القانونية ومعظم الحقوق المالية بين القطاعات الزراعية والصِّناعية ورصد آليات التقييم البيئي (Peer Review) لضمان شفافية القرارات، وتوافر تطبيق الأمن المائي الوطني كأولوية لتوضيح الأنماط مع المصالح المتنافسة، فإنه يمكن اعتبار الموارد –عمومًا– لها خصوصية وتنافسية لاستهلاك المواد من قبل أشخاص معينين تحدُ من رفاهية الآخرين. وفي الوضع الحالي يمكن اعتبار الموارد المائية موارد اقتصادية غير سلعية، فهي مورد عمومي، ممّا يسمح بتطوير قطاع الموارد المائية بزيادة المداخيل الجبائية للدّولة مع فرض الضّرائب على نشاطات القطاع حسب وضعية كل عنصر في السّوق، كمؤسّسة الصّيد التي تخضع للنّظام الضّريبي المنخفض، ويمكن أن يستفيد الصّياد من عدّة امتيازات جبائية في إطار الأحكام الخاصّة (الوكالة الوطنية لدعم القرض المصغّر (ANCEM) موجهة نحو الأنشطة[2] الصّغيرة. وتوجد مشكلة التكاليف المالية والاجتماعية التي تنعكس سلبًا على اقتصاد الجزائر من خلال مخطط العمل الوطني للبيئة والتنمية المستدامة PNAE-DD حيث يتضح لنا أنّ الناتج الخام الداخلي للدّولة قد يؤثر على الموارد الطبيعية في البلاد كـ: التلوث، الصِّحة، والفاقد من المياه، النفايات، والطاقة التنافسية 5.82% من التقييم النقدي للخسائر[3]، وقوى التأثير تمكن بين الخدمة والسّعر إلى مستوى تغطية التكاليف الناتجة عن تقديم الخدمة وتوفير رؤوس الأموال لتنمية المنشآت القاعدية المتعلقة بالموارد المائية.

---

(1)- موسى عبد الناصر، أمال رحمان، الإدارة البيئية وآليات تفعليها في المؤسسة الصناعية، أبحاث اقتصادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، العدد 04 ديسمبر 2018، ص 66-67.

(2)- Bulletin d'information de la Direction Générale des Impôts, Ministère des Finances, Algérie, Bulletin n° 46/2010.

(3)- Plan national d'action pour l'environnement et le développement durable.Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Janvier2002, p 7

5-السّياسات البيئية التحتية:

التوجّهات التي يتم اعتمادها في إطار مشـــاريع السّـــدود تتماشـــى مع المعايير البيئية والاجتماعية والاقتصـادية والتقنية بشـكلٍ متكاملٍ نحو توجّه الدولة إلى بناء خطط لضـمان الإنشـاء والتشـغيل، وصـيانة السّـدود وفق معايير السّـلامة والاسـتدامة، وكذا التكامل بين القطاعات لضـمان التوافق بين مشـاريع السّـدود والسّياسـات الزراعية الطاقوية والبيئية، وبالتالي تقليل التضـارب بين اسـتخدامات المياه لإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية بإدخال تقييم الأثر البيئي والاجتماعي قبل وأثناء وبعد بناء السّدود مع ضبط آلية ضمان تمويل مسـتدام للصّـيانة والتشـغيل وبعد تقويم الوضـع البيئي. والسّـياسـات البيئية التحتية هو صـميم اسـتخدام المياه كسـلعة اسـتدلالية وإنتاجية، ولا زالت الأبحاث والدّراسـات الحديثة تحدّد إطار إيجاد السّـياسـة المائية الشّـاملة التي تضمن توفير المياه والحاجة للطلب الفعال عليها لاستخدامات[1] المياه من ناحية الاستهلاك، فإنه يحب أن تحدّد نوعية المياه المســتهلكة. كما يؤثر المناخ في كمية المياه ونوعيتها، وحســب تفاوت توزيع الأنظار والأنماط الهيدرولوجية، كالجفاف والفيضــانات وارتفاع منسـوب مياه البحار وانخفاض الدخل الفردي وتفشــي الأمراض والمجاعات المزمنة. وإســهام القطاع في التنمية يتطلب وضــع اســتراتيجية محكمة لتحقيق الأمن الغذائي في ظل محدودية الموارد المائية، وقد تم تحقيق التوازن بين الأمن المائي والغذائي وتقليل الآثار البيئية وحماية النظام الايكولوجي.[2]

ثالثا: جوانب ومجالات الطاقة لمرافق السّدود

1-محطات الطاقة ومؤشرات التقييم

زاد الاهتمام بالطاقة المتجدّدة في السّنوات الأخيرة، ورغم أنّ مزاياها كثيرة، إلاّ أنّ هناك بعض الصّعوبات التي تواجه استخدامها، خاصّة أنَّ ذلك يتطلب استثمارات أولية ضخمة. كما أنَّ الاستثمار الأولي في مجال الطاقة يستغرق زمنًا طويلاً، فالتغيّر يحدث من خلال التوزيع الجغرافي للمعدّل السّنوي للطاقة وأمكنه استغلال مساقط المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، فقد تزايد الطلب على مصادر الطاقة (النفط، الفحم، الحديد، الألومنيوم)، وعُد ذلك انعكاسًا حقيقيًا للوضع الاقتصادي من النّواحي الاجتماعية والبيئية والتعليمية والثقافية.

(1) -James Gustave, Speth Global Environmental Govern once; peterM. Haas; islan press, washington Covelo.2. London; 2006, p 23, 24.

(2)-البنك الدولي لإنشاء والتعمير، التكيف مع مناخ متغير في البلدان العربية، دارسة للقادة في بناء القدرة إزاء تغير المناخ، 2012م، ص 16-17.

2-نشاط استغلال الطاقة (دورة الطلب):

يجب الإشارة إلى أنّ هناك فرق بين استغلال ودورة الطلب مقارنةً مع قدرات الإنتاج المتاحة خلال السّنوات الماضية من خلال المنشآت المائية ومحطات تحلية وتحول المياه من السّدود، فإنّ مستويات الإنتاج تحدّد نوعية التغذية العكسية لحجم الموارد المائية:

- **المياه السطحية:** قدر إنتاجها بـ 445 م ^{3} .
- **المياه الجوفية:** قدر انتاجها بحجم 782 م^3 في شقه التقويمي .
- **المياه التقليدية:** بإنتاج يقدر بـ191م^3، حجم التحلية ويشترك في التركيز على أهمية تحليل درجة التحكم في المعلومات لما لها من تأثير على النظم المائية بالإمداد والتحويل، ثم إيجاد حلول تقنية لتحسين اقتصاد الطاقة بمراقبة فواتير سونلغاز، تحسين فوائد المنشآت، ومراجعة النظم المائية لمراقبة التسربات، ثم التحقق من حسابات التحليل الهيدرولوجي مع نتائج اختيار النواة لآبار ومقاييس السلامة، كالتطلع نحو دراسات جدوى المشاريع من أجل استعمال الطاقات المتجدّدة لحفر الآبار والمحطات إلى ضبط الرسم على القيمة المضافة (TvA) 5.5%، فنجد المرسوم التنفيذي[1] رقم 19/05 المؤرخ في 01/09/ 2005م يجدد كيفيات تسعيرة المياه والمرسوم رقم 13/05 المؤرخ في 2005/01/09 [2] الذي يحدّد التعريفات المتعلقة بالخدمات العمومية إضافة إلى القانون 12/05 المؤرخ في 04 /2005/08 الذي يتعلق بتجسيد استراتيجية الجزائر في تعاملها مع ثرواتها المائية، وتطرق المشرع إلى إصدار المادتين 137 و142، أي انتقال وضعية الاستخدام بالتدريج.
  - تسعيرة المياه المخصّصة للاستخدام المنزلي والصِناعي؛ المواد 143- 148.
  - تسعيرة التطهير؛ المواد 149 إلى 154.
  - تسعيرة ماء السّقي والرّي؛ المواد 155-158.

بينما الهدف منها هو قرار متوازن بين التجميع في السّدود والطلب على المخزون.

(1)-المرسوم التنفيذي رقم 15/05 المؤرخ في 2015/01/09 الذي يحدّد كيفيات تسعير المياه المستعملة في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به.

(2)- المرسوم التنفيذي رقم 13/05 المؤرخ في 2005/01/09 والذي يعنى بوضع قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرّب والتطهير وكذا التعريفة المتعلقة به.

3-تأطير الطاقة بأقل التكاليف:

لاختيار بدائل بأقل تكلفة وأكثر مخاطرة، وذلك حسب التأطير لمحطات صغيرة ومفعول كبير للطاقة الكهربائية، أكثر من 2 مليار ساكن لا يملكون أيّ وصل موثق من طاقة في إفريقيا، حيث يزداد الطلب على تجهيزات الطاقة المائية بالاعتماد على الخبرات الإندونيسية من أجل إنتاج الطاقة لكل بلد فيما يخص الطاقة النووية (l'énergie nucléaire) والطاقة الكهربائية (Ihdélectricité) المستعملة في الإنتاج الوطني، كهرباء المحطات الشمسية لتركيب الألواح دون استهلاك أرضية قريبة لسد ومحطات شمسية عائمة على المخزان، فإنّ تحسين إيصال الكهرباء يعتبر هدفًا للتنمية، بينما نجد دول الجنوب[1] تكون فيها نسبة استخدام الطاقة منخفضة نظرًا لمجموع الأنشطة والقطاعات الحيوية من خلال الزيادة في الناتج الخام الداخلي، ويتوقع أنّ استعمال المياه للصّناعة في السّنة الواحدة (سنة 2025م) يبلغ 1170 كلم^3 من إجمالي الاقتطاعات المائية[2]، من خلال ما يسمى بـ: تأثير الطاقة بأقل التكاليف في السّدود، حيث يرتبط بآلية قدرة المشاريع المائية على استغلال الموارد المتاحة لتوليد الطاقة أو تخفيض استهلاكها دون إحداث أضرار بالكفاءة التشغيلية، فالسّدود غالبًا تولد الكهرباء عن طريق ارتفاع الطاقة الكامنة للماء مقارنةً مع محطات الوقود الأحفوري، إضافةً إلى الألواح الشّمسية القائمة فوق الخزانات لتقلل من التبخر، وبتكلفة تركيب أولية باهظة[3]، وأقل مدى بعيد لانخفاض أسعارها، فهي لا تحدث أيّ أثر ضار على البيئة، وأمّا من جوانب أخرى لتغيّر استهلاك الكهرباء عن طريق مضخات عالية الكفاءة وتركيب توربينات صغيرة في أنابيب وقنوات الصّرف الصّحي للاستفادة من الفوائد المائية في إنتاج الكهرباء، وترتيب أولويات التخزين لانخفاض الطلب وإطلاقها ساعات الذروة، وتحقيق التوازن بين الطلب والعرض وتعديل انبعاثات الكربون بالرفع من منظومة الطاقة الخضراء.

4-التنبؤ بمتغيّرات البيئة (أدوات وتقنيات):

تمثل صورة تجريدية لواقع مسألة التنبؤ بالمتغيّرات البيئية في مخططات السّدود لضمان بيان آلية عمل من خلال تمثيل العلاقة بين المتغيّرات التابعة والمستقلة في اختيار بدائل السّياسات المائية ووضع التوقعات في

(1)- Loven BERTHET, Isabelle JACQUET, Audie Yprovasi, Léau gratuite, c'est fini?, Masters2, Apprentissage 2005-2006 Institute Administration des entreprises, France, p 17.

(2)- L'eau pour les Hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, UNESCO, 2002, p 17.

(3)- نعمان شحاذة، ودلال رزيقات، الأخطار والكوارث البيئة، ص 65.

جميع الجوانب خاصّة التنوع البيولوجي، وإزالة العناصر من النباتات وهجرة الحيوانات وتآكل التربة وفقا للتتابع البيئي، ويتم تقديم النّصح في مجال تربيب أدوار البيئة من خلال ممارسة تجارب النماذج المناخية :climate (Models) تكون نفعية باستخدام بيانات ومعلومات من الأرصاد الجوية نحو النمذجة الهيدرولوجية (Hydrological Modeling) للفيضانات والجفاف ونظم معلومات جغرافية (GIS) لتحليل التغيّرات مكانيًا وزمانيًا مع ضبط ضمان استدامة الموارد المائية على المدى الطويل مع تغيير أنماط الإنتاج [1]والاستهلاك وجعلها أكثر استدامة (التكنولوجيات النظيفة والاستهلاك الأخضر)، البرمجة في مجال البيئي بتوطين نظام الإدارة البيئية وإجراءات تخفيض التلوث والتي تنطلق من التوظيف بالاعتبارات البيئية والاجتماعية لفهم ونقصي التغيّرات البيئية في مجال نظم تمويل وتحسين التقنيات الصِّناعية وصولاً إلى استشراف الوسائل لتحسين كفاءة اتخاذ القرار، وتخفيض تكاليف الطاقة، والتقرير الحتمي سيسلك نفس السّلوك للتقييم البيئي بتوظيف التنبؤ البيئي لكل المستويات لتقييم البديل المناسب.

5-الواجبات والالتزامات:

من الأهمية الإشارة إلى التقييم البيئي والتقييم المتبادل لمشاريع السّدود في الجزائر، ما يوجه الالتزامات القانونية وواجبات الأطراف للاهتمام بحل المشاكل القائمة، وإبراز نتائج السّياسات على البيئة السّكانية من بديل السّياسات المائية بباقي البدائل مع الإحالة إلى الالتزامات القانونية والواجبات التي يجب اتباعها بغض النظر عن النتائج وهنا أي دارسة أو ملاحظة أثر بيئيي تمر بإجراءات الإيداع لدى الولاية لإجراء تحقيق عمومي ومتابعة، أو فرض الالتزام بمراعاة القوانين والمراسيم، مثل المرسوم التنفيذي رقم 18-255 الذي يعدل ويتمم المرسوم التنفيذي رقم 07-145 الصادر في 19 ماي2007م، المتعلق بمجال تطبيق محتوى وكيفيات المصادقة على دارسة وموجز التأثير على البيئة وأبرز التعديلات[2] حسب المرسوم 18-255:

- على المادة 05 إضافة فقرة دراسة الأثر والمادة 06 تخص دراسة المحتوى البيئي، حسب تقديم المعلومات الصادرة عن وزارة البيئة.
- تحليل البدائل والخيارات المحتملة.
- تحديد نطاق المنطقة محل الدراسة وفق المرسوم 07-144 في حالة إنشاء مشروع ضمن الملاحق الجديدة، تكون هذه الدائرة لا تتجاوز 3 كلم.

(1)- Karen delchet, qu'est-ce- que le développement durable, collection a savoir, France,2003, p 14,15.

(2)- المرسوم التنفيذي 18-255 صادر 09 أكتوبر 2018 (29 محرم 1440هـ) وأعلن في الجريدة الرسمية رقم 62 بتاريخ 17 أكتوبر 2018 م.

- مقاييس الرسم 1/2.500 للموقع 1/200 للخريطة الكاملة وإحداثيات المرافق والمعابر الأرضية، حيث تعد فكرة الواجبات جوهر سياسية المياه من ناحية تلبية مختلف حاجيات الحياة الاقتصادية والاحتياجات المتزايدة للمياه الجوفية التي تستقر في الأرض، أمّا مدّة استقرار الموارد المائية في كل خزان فتمتد من أسبوع إلى أسبوع ونصف، ومياه الجو تصل إلى 10.000 سنة بالنسبة للمياه الجوفية[1]، ويلجأ متخصّصو الرسم إلى التوقعات والتنبؤات عن مستقبل الموارد المائية استنادًا للمعلومات والبيانات والالتزام بالإطار التشريعي.

المبحث الثالث: القانون في آلية التنظيم لبيئة لها حدود وقائية كمصدر لتنمية السّدود

يتعدّد الفاعلون في مجال آليات التنظيم البيئية والتنمية من حيث المبدأ والمسؤولية ولا شك، في أنّ أي تنفيذ لأية سياسية بيئية قد يتطلب تنفيذ سياسات الموارد المائية حدوث تغيّرات في التنظيم الإداري والقيم لإشباع متطلبات سيكولوجية للاستقرار الاقتصادي. ففكرة ارتباط البيئات والموارد المائية في حالات التتابع البيئي والتغيّرات اليومية للمؤثرات البيئية التي يستقبلها السّكان من البيئة المحيطة وإمكانية تكوين علاقات مكانية جديدة بينها، والتي يمكن توجيهها نحو تدخل الفاعلين في النشاط الاقتصادي وحدوده وكيفياته ومجالاته، والتزام الوحدات الاقتصادية بتوفير مشروعات البنية الأساسية، وبهذا فإنّ درجة تنظيم حجم المواد المائية يحدّد ما إذ اكانت الموارد قد استخدمت بكفاءة أم لا؟ وهل موارد المشروع كافية أم لا ؟ وإلى أيّ مدى يمكن الاستجابة للتنظيم في البيئة المحيطة، وذلك بتحديد الأطراف المشاركة والمسؤولة عن وضع وتنفيذ القواعد التي تضمن حماية البيئة حول السّدود مع التزام الحدود الوقائية لتحقيق تنمية مستدامة.

المطلب الأول: آلية التنظيم داخل بيئة بديلة ذات حدود وقائية

إنّ تحديد نطاق الحماية بوضع خرائط تحدّد المناطق المحظورة حول السّدود، مع تفعيل آليات الرقابة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (CIS) وأجهزة الاستشعار لمتابعة التغيّرات البيئية والمناخية مع ضبط التنسيق المؤسّسي لإشراك الفاعلين عبر لجان مشتركة ووزارات هيئات محلية وجمعيات بيئية مع فرض قوانين صارمة ضدّ الاستغلال غير المستدام إلى جانب مساهمة القطاع الخاص في اعتماد تقنيات إنتاج تساعد البيئة ضمن إطار المسؤولية الاجتماعية، حيث تتكامل هاته الأدوار مع المؤسّسات البيئية التي تقدم الدّراسات العلمية والحلول المبتكرة، ممّا يجعل الحدود الوقائية آلية فعّالة لحماية الموارد المائية للأمن المائي والاجتماعي.

(1) -Ghislain de Marsily, *Les problèmes de l'eau en 26 questions*, Académie des sciences – Livre de l'Environnement, France, 2007, pp. 2–3.

أولاً: المراحل والمدى الزمني للآليات التنظيمية المتبعة

يتم المدى الزمني حسب حجم المشروع، ويشمل إعداد الملفات التقنية والقانونية والحصول على التراخيص حيث توزع على مستويات تربط مياه السّدود بالتخطيط والإنجاز والاستغلال والمتابعة، وضبط المواقع وفق المخططات المائية الوطنية لمواجهة السّدود الوقائية الجغرافية والبيئية، مع تحديد مراحل التنفيذ بالسّنوات إن أمكن، لضمان تطابق الموافقات ومراجعات للأثر البيئي والاجتماعي كل خمس سنوات وطوال العمر الافتراضي للسّد، مع إلزامية المصادقة على الأثر البيئي قبل التنفيذ واشتراك الفاعلين الرئيسيين مع تحديد أدوارهم بدقة.

1-التخطيط على مستوى الأحواض المائية:

ضرورة المحافظة على موارد المجتمع المتاحة واستغلالها الأمثل مع إمكانية تقديم الأساس الصّحيح للتخطيط الاقتصادي والبيئي بعيد المدى، في حين يتطلب الأمن المائي تعزيز الاستدامة للموارد المائية وتقييم الطلب على المياه كجزء من الاستراتيجية الدولية لتحقيق المساءلة المؤسسّية[1] على أساس حوار كافة الفاعلين في العمليات التشاركية والمبدأ البيئي المتكامل، ويمكن اختيار التخطيط لصالح التوظيف العقلاني للموارد بغية الحفاظ على فائدة الموارد الطبيعية[2] وسلامة الأحواض والتقليل من معدلات التلوث، ما بين استراتيجية تتخذ التوازن البيئي كمحور ضابط لها، وما بين الإطار الاجتماعي البيئي الذي يهدف إلى رفع مستوى الخدمات من خلال تحسين النظم البيئية والاقتصادية للمحافظة على تكامل الإطار البيئي[3]، فالجزائر تشدّد على زيادة السّعات التخزينية وبناء سدود صغيرة جديدة لتخزين المياه، وهناك خطط ومشاريع لربط سياسية المياه مع الاقتصاد السّياسي أثناء إعادة حجز وتخزين المياه مع سرعة تدفق الأودية حتى عام 2030م، وهناك مبادرات مشتركة لنقل الخبرات واستصلاح الأحواض المائية من خلال تعاونيات دولية. وإجمالاً يمكن رصد أحواض مشتركة عابرة للحدود المحلية والإقليمية، حيث تضمّ الجزائر17 حوضًا مائيًا تابعًا للبحر الأبيض المتوسط؛ وادي لغوير (Oued Guir) مساحته 12,580 كم^2 يمر في الجريان جنوبًا إلى بوذيب المغربية، وعند التقاء الغوير مع واد زوزفانة يشكّلان وادي الساورة[4] حيث تبلغ مساحة حوضه 27,000 كم^2 وتبلغ دورة التدفق طيلة

(1)-أحمد علي فص، الإدارة المتكاملة لموارد المياه- استدامة الموارد وحماية البيئة -الإدارة المتكاملة للموارد المالية في الدول العربية، القاهرة: النهضة العربية للتنمية الإدارية، 2009 م، ص 341.

(2)- محمد سمير، استراتيجيات التربية: مقارنة نظرية وتطبيقية، الموسوعة العربية من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، بيروت: الدار العربية للعلوم، 2006، ص 497.

(3)-نهى الخطيب، اقتصاديات البيئة والتنمية، د، م، ن، مركز دارسات واستثمارات الإدارة، 2000م، ص 220.

(4)- Abu El Kacim Delle, Déficit géopolitique de l'eau en Algérie : risques, tensions et stratégies de régulation, Thèse de doctorat en Sciences politiques et Relations internationales, Faculté des Sciences politiques et de l'Information, Université Benyoucef Benkhedda, Algérien 2007/2008, P66.

الأيام 1,45 كم/الساعة. ومقارنةً بوادي زوزفانة (Oued Zousfana) يتبع بمنطقة الجنوب الشرقي في المغرب وجنوب غرب الجزائر قرب جبال قصور ومنطقة بني ونيف الجزائر على المنطقة الحدودية بين الجزائر والمغرب (360كم) مساحته (16,000 كم^3)، وما يميزه الفيضانات الموسمية، ويعبر تاغيت ليلتقي بوادي السّاورة ومصب لواد زوزفانة[1] مع آلية تعديل شبكات الهطول والتدفق الزمني لموازنة اختيار مواقع حدود جوفية وحاجز الطمي.

2- الإطار المؤسّساتي وأطراف التنفيذ:

وزارة الموارد المائية هي الجهات المركزية لوضع السّياسات والتخطيط الاستراتيجي، ومشاركي وكالات على مستوى الأحواض (Basin Agencies) تشارك في التنفيذ والمراقبة وتحليل الشبكات الهيدروجية لموازنات التساقط والجريان وحساب معدل الرواسب، وتطبيق تدابير حفظ التربة وتقييم الطلب على الاحتياجات المائية، فالمحور التشريعي يتطلب مراجعة التشريعيات المائية التي يمر عليها مدة طويلة ولا تتفق والتطورات المعاصرة، ودعم التعاون على أهمية قضايا تسيير المياه والاشتراك في المؤتمرات والتجمّعات الدولية، حيث أنّ المنتدى العالمي للمياه في لاهاي بولندا 2000م دعا إلى ضرورة تسيير التكامل لموارد المياه والحاجة للتعاون من أجل تسيير الإدارة المتكاملة للمياه والتركيز على زيادة الاستثمار في مجال المياه على نطاقٍ واسع، مع زيادة التمويل العالمي للبحوث العلمية في المعاهد والجامعات والحاضنات العلمية، والابتكارات الهادفة[2] إلى تحقيق المصلحة العامة حتى تصل إلى مرحلة إدراج مبادئ التنمية المستدامة في السّياسات الوطنية وزيادة المساحات الخضراء بزيادة نصيب المواطن منها، استنادًا إلى تحمل تكاليف الحصول على المياه الصّالحة[3] منذ 2015م. كما تمت مناقشة برنامج الماء الصّالح للشّرب من قبل اللجنة الإدارية للتحرك التعاوني يرأسها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومجلس التنسيق بين هيئات المعونة الخارجية، والمساعدة الأولية لتسيير المياه وتمويل المشاريع الجديدة للسّلطات المحلية، ثم التركيز على الثروة المائية والتنوع البيولوجي في إطار التغيّرات الطبيعية وتزايد النمو السّكاني، إضافةً إلى تطوير أطر الشراكة بين القطاع العام والخاص في مجال توفير المياه استنادًا إلى

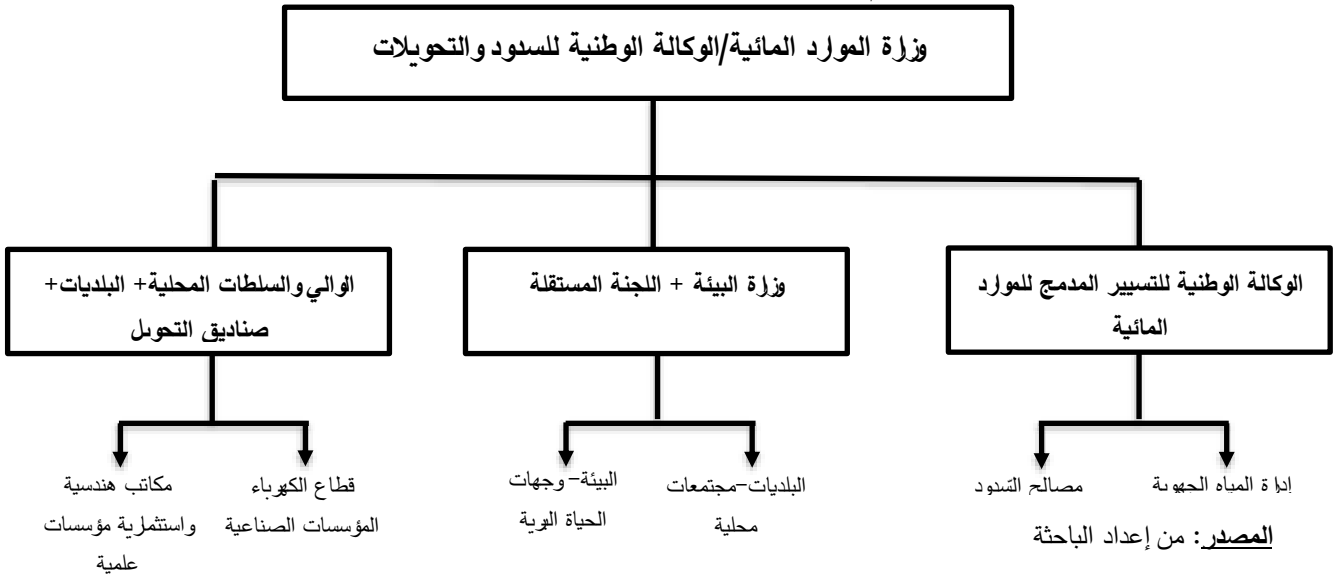
(1)- Tourt franken morocco's, saharah Frontiers, 1er d, Genève : Droz Publishers Switzerland, p255

(2)-Jeam Miche SEVERINO, Contri bonāla session du. Bila Billes progrés rés vélises dans le monde dans la gestion intégrée des ressources en parbassin, foram de l'eau de kyoto, sans date du fasion, p 01.

(3)- Ministère de l'environnement et développement durable. La politique publique de l'eau en France L'expérience française da service de l'action internationale, Mars, 2007, p 04.

أطر التنظيمات الحكومية[1]، الذي يراعي تحديد الأهداف ومستهدفات البرامج والخطط، كاستراتيجية التنمية للموارد المائية المستدامة 2030م، وتوسيع دائرة أعضاء المشاركين.

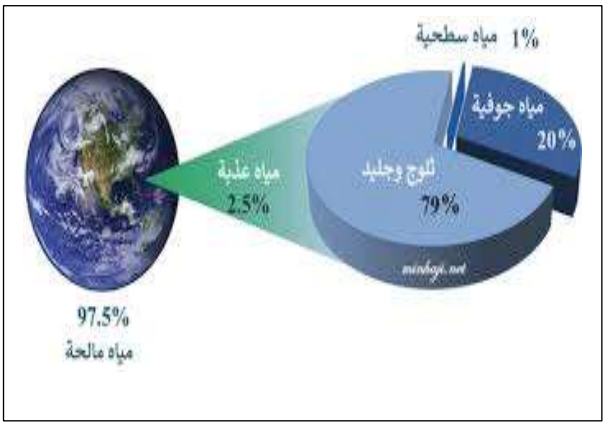
شكل رقم 16: التصور المفترض للتنسيق بين الأطراف



المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم 17: توزيع المياه في العالم





Source: David Bl Anchon, De l'Eau pour tous, Atlas mondial de l'eau, Editions autremert, Paris, France

3-الحفاظ على الجريان البيئيEnvironmental flow :

استهداف أنماط مائية جديدة لضمان صحّة النظم المائية أدنى السّد وإلزام كل مشروع سد بإعداد خطة إدارة بيئية واجتماعية متضمنة ميزانية تنفيذ ومؤشرات قياس الرصد المستمر لجودة المياه والتربة مع تقارير من ثلاثة إلى نصف سنة وسنة كاملة، مع صياغة خطة مستدامة عند تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (EIA / ESIA)

(1) –هادي أحمد القراجي، ترشيد استهلاك المياه، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 2006، ص 167.

وربطه بإجراءات صارمة للتعويض والمراقبة طويلة الأمد، لما يحقق رصدًا هيدرولوجيًا للشبكات والأحواض المائية، وبقاء جريان المياه نحو البحر، مع ضرورة تفعيل السّياسية المائية في إصدار قرارات وتوجيهات على اعتبارات اجتماعية وبيئية فيما يخص الماء الصّالح للشرب، وتأمينه كمصدر مستدام لضمان الحياة والتطور البشري[1]. وليست للاعتبارات الاقتصادية البيئية البحثية وأهمية إجراء تقييم دوري ومستمر لحد الأمان المائي لمتابعة متوسط حساب نصيب الفرد من المياه سنويًا وتقديره على المستوى العالي بـ 1000م^3 للفرد، فإن قلّ أصبح تحت حد الأمان، أو يمكن أيضًا توفير طرق ومحاور بديلة للفاقد من الماء، والتخطيط لها وفقا للمعايير الاقتصادية والاجتماعية المقبولة، والاستمرار في نهج التنسيق بين المياه الخضراء والزرقاء والرمادية والافتراضية، ومعرفة حجمها وسعة التخزين والجريان السّطحي لتحديد البصمة المائية للدولة ومعرفة كمية المياه التي تستوردها وتصدرها عبر بضائعها، ولضمان حلول هندسية لمشاكل المياه، ويتم تطبيقها في سياق[2] دبلوماسية المياه الفردية على النطاق المناسب للحدّ من الفجوة المائية والحفاظ على مناطق عازلة للحياة البرية والتنوع الحيواني.

4- الإنتاج الإبداعي وبناء القدرات الوقائية:

اعتماد آليات تعويض شفافة وإجراءات منح التراخيص المشروطة مع شروط تنفيذ ومؤشرات الأداء للبيئة (kpls)، وجوانب تفاعل الإنسان مع البيئة، ويقاس بكمية الإنتاج وصورة الماء من أجل الحياة، العقد المائي العالمي، المياه والثقافة، الهدف منه تعزير الجهود الإلزامية للقضايا المتعلقة بالمياه والوفاء بها، واستخدامات المياه يحدّد ثقافات وتقاليد الشّعوب لكي يستجيب لشعار اليوم العالمي للمياه[3] 22 مارس كل سنة، لإيجاد مصادر جديدة للمياه حسب الجمعية العامة للأمم المتحدة 2006م، على الحفاظ على الموارد والقضاء على مشكل الندرة ، مع التأكيد على الصّلة بين الوظائف والماء 2016 م، وتحسين معالجة مياه الصّرف الصّحي 2017م، لتثمين المياه وتحديد كيفية إدارتها بزيادة الكفاءة والفعالية 2021 م. ويمكن تناول كيفية تنمية الموارد المتجدّدة لفترات زمنية طويلة وبناء سدود رملية وأحواض صغيرة قرب السّدود الكبيرة ، أمّا الموارد غير المتجدّدة فلها خصائص تكوين نتيجة تفاعلات كيميائية وظروف جيولوجية كالمياه الجوفية العميقة، التي لا تتجدّد نتيجة

(1)- Avun p. Elhance, Hydropolitics inth 3rd world Conflict and cooperation in International River basins, US NSTUTE OF PEACE PRESS, 1999, p 03.

(2) -Avonp.Elhance, Hydropolitics in the 3rd world conflict and Cooperation. In International River, bisink.

(3) –محمد حامد عبد الله، اقتصاديات الموارد، السعودية: مطابع الملك سعود ،1991، ص 06.

عدم وصول تساقط الأمطار إليها، وبتزايد الاستهلاك يصل بالموارد إلى مرحلة التناقص فالنفاد[1]، ويقال إن المورد نضب.

وقد تعدّدت زوايا النّظر للتركيز على التوازن بين حجم الموارد المائية وحجم المتطلبات وتنمية الموارد المائية والمحافظة عليها من التلوث لتأمين الاحتياجات الحالية والمستقبلية بابتكار حلول جديدة لمراجعة التحديات البيئية والمائية للإنتاج الإبداعي في السّدود الذي يهدف إلى رفع كفاءة التخزين المائي وإدماج الطاقات المتجدّدة، مثل الطاقة الشّمسية والرياح مع السّدود الكهربائية، وبناء سدود ذكية مزودة بأجهزة استغلال، واعتماد سدود جوفية في مناطق صحراوية مع دمج أنظمة الطاقة الشمسية على سطح البحيرات، فالعلاقة بين الإنتاج الإبداعي والسّدود هو ابتكار آليات الوقاية باستخدام الذّكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمخاطر.

ثانيا: العمليات الابتكارية التنظيم السّدود.

1-التجديد والاستشارة التشاركية.

القدرة على إنتاج أفكار جديدة تواكب التغيّرات البيئية، وتبنّي آليات وأساليب حديثة يتم اعتمادها لتحسين كفاءة إدارة الموارد المائية وضمان الاستدامة البيئية والاجتماعية في جميع المستويات، مع توضيح أبعاد المشكلة البيئية وتجزئتها إلى عناصر فرعية لإيجاد بدائل من الخارج لبيئة السّياسات المحلية، واكتشاف علاقات جديدة بين عناصر المشكلة ومكوناتها الديناميكية، لمراجعة خطط تقييم بيني للسّدود وفق معايير بيئية واقتصادية مع قابلية التعديل، وربما الأمر يتطلب تجميع بيانات إضافية.

2-العلاقة بين عنـاصر الابتكار وترابطها:

يمكن تحليل علاقة الابتكار في قطاع تنظيم السّدود في الجوانب التنظيمية والبيئية والاقتصادية، ودارسات بيئية جديدة، كالابتكار التكنولوجي والبيئي والتنظيم الإداري لحوكمة المياه والتمويل التشاركي، وخفض التكاليف المتصلة بالابتكار المستمر على كل المستويات والمعلومات التي تحتاجها من المفروض أن تكون كافية لتغطية حاجيات السكان[2] وحماية النظام المناخي (Ecosystème) من التلوث، إضافةً إلى النّمو السّكاني الديمغرافي المتسارع من 6 ملايير نسمة سنة 2000م إلى 6.5 مليار في فيفري 2006، وتتنبأ منظمة الأم المتحدة

(1) -نظير الأنصاري، علم المياه السطحية التطبيقي، المملكة الأردنية الهاشمية: المكتبة الوطنية، 2005م، ص 281.

(2) -DAVID BLANCHON, De L'eau pour tous ? Atlas ? Atlas mondial de Léau, Editions ou trémen, paris, France, 2009, P7.

(ONU) بزيادة تقدر بـ7.9 مليار سنة 2025م وإلى 9مليار سنة 2050م لمقاربة وجود المياه في العالم وتوزيعها، (شكل رقم 17 يوضح متطلبات توزع الموارد المائية في العالم). [1]

نفرق هنا بين حقائق حجم المياه المتوفر في العالم ونلاحظ عدم تساوي العدالة في تقسيم المياه جغرافيًا واجتماعيًا، حيث يوجد أكثر من مليار ساكن لا يمكنه الحصول على المياه[2] العذبة ومن ابتكارات تكنولوجية التخزين الاستراتيجي للاستهلاك اليومي لمختلف القطاعات وتوزيعها حسب الظروف الطارئة، لتزويد أكثر 44 ألف هكتار من الأراضي الزّراعية لمياه السّقي من سدّ بني هارون سنة 2018م، وهذا يلزم تطوير الأنظمة والتشريعات بدعم الفلاحين والوسائل اللازمة من أجل تحقيق تنمية ذات بعد اقتصادي يكون في إطار استراتيجية مشتركة ومستدامة ومتكاملة بمشاركة كل الفواعل الوطنية والإقليمية والدولية من خلال البحث عن مصادر جديدة للموارد المائية للسّلع الخضراء، ممّا يؤدّي إلى التنسيق بين المؤسّسة والجهات الخارجية لدمج الاعتبارات البيئية في العمليات الصِّناعية والاحتياجات المائية، لتحقيق الكفاءة البيئية وضبط التعامل الإنساني مع محيط البيئة ومسؤوليته[3].

3-الإعلام البيئي في توجهات السّياسات المائيـة:

يتم تسليط الضّوء على الدّور المحوري الذي يلعبه الإعلام البيئي في توعية المجتمع والسّكان وإدارة الموارد المائية وخاصّةً ما يتعلق بالسّدود الجزائرية لنشر ثقافة ترشيد استعمال المياه، لأنّ السّدود هي المنبع الرئيسي للماء، وبيئة السّدود لمالها من دور في التزويد بالمياه الصّالحة للشّرب والقطاع الزّراعي والصِّناعي واستخداماته لتبنّي سياسية بيئية تعتمد على تشديد العقوبات والضّرائب على الملوثين والتثقيف بمخاطر البيئة وآثارها وظاهرة التوحل والترسّب التي تؤدّي إلى تقليص السّعة التخزينية للسّدود والمخزون المائي، وعليات الاتصال البيئي لنقل المعلومات والبيانات ومتطلبات من قبل الوكالات المعيّنة والمنظمات الحكومية وغير الحكومية إلى عامة المواطنين، وعرض نوع المعلومات المتوفرة للجميع والتي نريد الحصول عليها، والتي نحتاجها من أجل توسيع دائرة المعارف والأبحاث والتأثير على آرائهم تجاه البيئة من أجل تدعيم السّياسات المائية والمشاريع البيئية لتعديل السلوكيات[4] الإيجابية بين السّكان وتشجيع المشاركة فيها، ودرجة الاقتناع

(1) - Jean Benoit Le Blanc, leau la prochaine grande graande crise?, lavigie 2 natcank, canada, juin 2007, p3.

(2)- RQYAMMOND, Le monde en 2030, Editions yago, Espagne, 2008, p.18.

(3)- بركات كريم، مساهمة المجتمع المدني في حماية البيئة، أطروحة دكتوراه قسم الحقوق، جامعة معمري ميلود، تيزي وزو، الجزائر، 2013 – 2014، ص 71.

(4)- أمينة كسيرة، الاتصال والتربية البيئية الشاملة، مذكرة ماجيستر، قسم علوم الإعلام والاتصال، الجزائر، 2010 – 2011، ص 62.

ببدائل السّياسات المائية والمزايا والفوائد المترتبة عن اختبار البدائل من خلال إذاعة برنامج بيئي ثقافي للحوار مع السّكان وتبليغ المعلومات والحماية المتساوية للبيئة والاستجابة لآلية الترشيد المالي المنزلي والبيئي.

4- الابتكار في طرح البدائل:

يتم من خلال التوليد المستمر للبدائل، والتعامل مع المشاكل التي ستصبح سياسات بمجرد أن تحظى بالمشروعية والموافقة حول تنظيم السّدود، وتقديم البدائل التي يمكن أن نراها تحقق الهدف ومرونة إدارة الموارد المائية والسّدود مع مراعاة التحديات البيئية والاجتماعية والاقتصادية والتكامل مع العلاقات المتجدّدة بتحويل السّدود إلى منصّات لتوليد الطاقة الكهرومائية والدمج مع الطاقة الشمسية وجذب الاستثمارات، خاصّة في صيانة وإدارة السّدود لتصل إلى بدائل قابلة للتنفيذ: بدائل تقنية، بدائل بيئية، بدائل اقتصادية وتمويلية، بدائل حوكمة تشاركية، وبدائل طبيعية لحصاد المياه، حول كيفية التغلب[1] على المشاكل في إدارة الموارد المائية، والمعايير التنظيمية تتم في صور اتفاقيات وآليات منتظمة لضبط استخدام المجاري المائية وحصص للدول المشتركة واستفادة الدول الواقعة بجانب وأسفل النهر، مع استبعاد البدائل التي يتم التأكد من عدم قابلتها للتنفيذ[2] كزراعة الغيوم غالية التكاليف لها أثار سلبية على صحة السّكان.

وما زالت الإدارة المتكاملة للمياه محور نقاش نحو صياغة السّياسات والخطط المائية الدولية والمحلية حول مسألة التزويد بالماء الصّالح للشرب والتطهير محل نقاش عالمي من أجل زيادة العوائد الاقتصادية للمجتمع والتفاعل المستمر لتحقيق التوازن[3] بين العرض والطلب على الموارد المتاحة، إلّا أنّ تحليل السّياسات العامّة وتنمية واختيار البدائل لا يكون بسهولة، فقد يكون اختبار البديل المناسب له تداعيات وجوانب وآثار سلبية، ويتطلب وقتًا أطول وتكاليف أكثر في وضع تصور ومقترحات، ما يراعي عدد تطبيق معايير انخفاض التكاليف، وتداعيات بيئة المكان.

(1)-غادة الجفناوي، التنمية الزراعية والمياه مع إشارة خاصة لمصر، مسح مرجعي، الدراسات للتنمية، العدد 10، جامعة القاهرة، مصر: مركز دراسات وبحوث الدول النامية، 2002 م، ص 07.

(2)- داليا إسماعيل محمد، المياه والعلاقات الدولية: دراسة في أثر أزمة المياه على طبيعية ونمط العلاقات العربية التركية، مصر: مكتبة مدبولي، 2006 م، ص 180.

(3)-Paolo burlando, Other is an economic good : how to use prices to promote equity, efficency and sustainability, N°4. Elsevier revue, 2001.

5- الأداء التسويقي للموارد المائية:

يشير إلى التعامل مع سوق العمل من خلال قطاع الصّيد البري بخلق مناصب تشغيل جديدة أو القضاء على البطالة، وكذا بتمويل مسار السّياسات التنموية، فقد اعتبر قطاع الصيد البحري في الجزائر محور النّمو الاقتصادي في البلاد بدعم من القانون 01-11 المؤرخ في 03 جويلية 2001 بمبدأ اعتماد القطاع على دعم الدولة واستمرار مساعدة السّلطات العمومية في إطار برنامج الإنعاش الاقتصادي لصيد الأسماك وتربية المائيات مع آفاق سنة 2050 لزيادة القدرات الإنتاجية لمواجهة تحديات ورهانات اجتماعية واقتصادية، ثم تطوير النشاطات المرتبطة بالقطاع واستمرار نشاط السّكان الذين يعيشون من إنتاج الأسماك.

6-الرهانات الماليـة:

زيادة الناتج الداخلي الخام (PIB) الذي يدور حول تنويع مصادر الميزانية وتبنّي الجباية المعروضة على نشاط تربية الأسماك المناسبة لكل وضعية، وكل متدخل داخل السّوق، والتكاليف المالية والاجتماعية تؤثر على اقتصاد البلاد من خلال المخطط الوطني للبيئة والتنمية المستدامة (PNAEDO) لها أثر سلبي على الموارد المائية كالتلوث، ممّا يطرح إشكالية الضياع الاقتصادي [1]، أمّا المياه المستعملة للزراعة فإنها تبقى مدعمة من طرف هاته المنظم (OCDE)، وإن تلاءمت خدمات تسويق المياه واستغلال السّدود بشكلٍ عادل فإنّها تحافظ على استدامة الموارد وتحقق تنافسيةً في تسويق المنتجات والخدمات المائية بناءً على خدمة ما بعد البيع للفلاحين والمستهلكين.

ثالثا: إسهامات الموارد المائية في التنمية.

1-علاقة الحوكمة بالتنميـة المستدامة

يُعنى حقل الموارد المائية عند وضع سياسات التنمية بتحديد درجة التدخل الحكومي وتحديد مستوى اتخاذ السّياسات الجزئية والكلية، وتحديد سياسات التنمية الزراعية والأمن الغذائي، والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتنافسية والتوازن الإقليمي بدعم المشاريع وتحويل المياه من الشمال نحو الجنوب والتركيز على أهمية تحليل عناصر البيئة المحيطة بها لما لها من أثر على التنمية في رفع مستوى المعيشة والارتقاء بها وتنمية البدائل بالجودة.

(1)-.Improving water Management: Recent OECD Experiences policy Brief, ORGANISATION FOR ECONOMI. CO. OPEARATION AND DEVELOPMENT, Pablic Affairs Division, FEBRUARY 2006.

2-الاستدامة البيئيــة المتداخلة:

بناءً على النظام الاجتماعي الذي وضع خطط تنموية بهدف النهوض بالبنى[1] الاقتصادية والاجتماعية لرفع المستوى المعيشي للسّكان والحد من الفقر، إلاّ أنّ التزايد السّريع للسّكان يؤدّي إلى مشاكل بيئية، بإقامة مشاريع تنموية لها أثر على الصِّحة يعاني منها المجتمع كالتلوث، ولابدّ من وضع الحلول الناجعة لها. بينما ينتج عن الاستغلال غير العقلاني لمصادر المياه والتربة عدم استقرار الإنتاجية، ويمكن تعريف التنمية المستدامة لأغراض صنع السّياسات المائية بأنّها فكرة أو حالة تحرّك الحاجات والقيود التي تعرضها التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي على قدرة البيئة للاستجابة للحاجات في الحاضر والمستقبل من أجل المعالجات الضّرورية لدى أفراد المجتمع. كما عرّفت بأنّها تنمية تلبّي احتياجات المجتمعات في الوقت الحالي دون المساس بقدرة أجيال المستقبل، ويمكن الحصول عليها باستخدام فرص متاحة للجيل الحالي، وتتحمل الشّركات الدولية التكاملية مسؤوليتها تجاه البيئة عند تقديم تكنولوجيا جديدة عند القيام بمشروع في دولة نامية والقيام بإصلاحات لمعالجة الجوانب الاقتصادية والبيئية، وهو ما تم توضحيه لديناميكية وجود حدود بيئية أو علاج محدّد لأية مشكلة من مشاكل البيئة، بينما ينظر إليها على أنّها مجرد حالات تشابك مع تحقيق بعض القيم والحاجات لعدد من السّكان، فالاستدامة الاجتماعية مطلب إنساني نبيل يوضّح العلاقة بين الطبيعة والبشر[2] والسّعي للحد من الفقر العالمي، والبحث عن مستجدات البيئة الاقتصادية بالتركيز على تأثير العولمة بتعزيز زيادة القدرة التنافسية وتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية والبشرية.[3]

3-تبادلية القطاع العام والقطاع الخاص:

تتعلق بكيفية توزيع الموارد المائية بين السّـــكان والأقاليم، مثل مطالب منطقة ما بالسّـــيطرة على الفيضانات، وكمطلب الصنّاع وأصحاب الشركات بالحد من التلوث، وفق نطاق الأسواق العالمية وتكنولوجيا المعلومات التي تتطلب التنافســـية الحالية للمنتجات والخدمات العامة التي يؤدّيها القطاع الحكومي والخاص لتوفير فرص ومناصب عمل وتوسيع التعاونيات الدولية وغير الدولية، كما أنّ مؤسّسات القطاع الخاص توفر العوائد الاقتصـادية للأفراد المستثمرين، وهو موجود في المجتمعات التي تقوم على تبنّي سياسـات اقتصـادية

(1)- محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث وسائل الحماية منها، الاسكندرية، 2002 م، ص 93.

(2) -محمد طاهر قادري، آليات تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2006 م، ص 89.

(3) -الزبير عياشي، الحكم الراشد لتحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا من منظور الآلية الإفريقية للتقييم من قبل النظراء، الملتقى العلمي العربي حول: آليات محكمة المؤسّسات ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 25-26 نوفمبر 2021 نوفمبر، 2019 م، ص 29.

متعلقة بالانفتاح وتنظيم شـــؤونها وإدارة أعمالها باتخاذ قرارات عملية وتوفير الحوافز المطبقة، وقد تخدم الشـركات للنهوض بقضـايا البيئة لتنفيذ ضـوابط معيارية والتنسـيق بينها[1]، فإنّه يمكن أن يحدث تغيّرات في الإجراءات الاقتصـــادية الدولية لتصـــبح أكثر عدالة ومراعاةً لأبعاد البيئة التي تمّ تجاهلها في الماضـــي، وما ينبغي قبل الشّروع في صياغة تحليل سياسات الموارد المائية لنجاح مقاييس الحوكمة على مواجهة التحديات في وضـــع تصـــور للكفاءة الاقتصـــادية وعلاقاتها بالتكاليف، والمقارنة بين تكاليف التشـــغيل والصّـــيانة للبنية المائية التحتية بانتفاء الأدوات الاقتصـــادية وتشـــجيع أســـواق المياه والقطاع الخاص ليلعب دورًا فاعلاً في مجالات ترشـيد المياه[2] والتمويل، فقد وضـعت الجزائر قوانين تشـجع الشّـراكة بين القطاعين العام والخاص (ppp) ونتيجةً لذلك يجب مراقبة التحديات حول غياب وجنوح العقود وصـــعوبة تحديد أســـعار المياه والخدمات.

4- تحديد المؤشرات الاقتصاديات للحوكمة في الجزائر:

إنّ هدف الدولة الجزائرية هو إيجاد برنامج إصلاحي لتعديل سياستها الاقتصادية بالاتفاق مع صندوق النقد الدولي والاتفاق مع البنك الدولي[3]، والانتقال من نظام اقتصاد الخطط إلى نظام اقتصاد السوق نحو الخصخصة، بموجب القانون رقم 07-14 المؤرخ في 25 نوفمبر 2007م وطبق في جانفي 2010م[4]: نسوقها فيما يلي:

أ- **برنامج الإنعاش الاقتصادي 2001-2004 م:** تمحور حول الأنشطة الموجودة لدعم المؤسّسات والإنتاج والتنمية المحلية وإعادة الهيكلة لإنشاء محيط اندماج في الاقتصاد العملي.[5]

(1)- يونس ابراهيم أحمد يونس، البيئة والتشريعات البيئية، المملكة الأردنية الهاشمية: الحامد للنشر والتوزيع، 2008، ص 69-60.

(2)- بروش زين الدين ودهيمي جابر، آثار تطبيق إدارة الطلب على المياه، دراسة حالة الجزائر، الملتقى الوطني الأول حول كمية المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي يومي28-27 ماي 2015 ص9-10.

(3)- علي بكاهر، سياسات التحرّر والإصلاح الاقتصادي في الجزائر، مجلة اقتصاديات بشمال إفريقيا جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، الجزائر، العدد 01، ص 186.

(4)- أمين بربري، عبد القادر بكيحل، تطبيق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة مرجع سابق، ص3

(5)- نبيل بوفليج ، دارسة تقييمية لسياسة الانتعاش الاقتصادي المطبقة في الجزائر(2000-2010)، أبحاث اقتصادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، العدد 12، 2012 م، ص 254 - 255.

ب-**البرنامج التكميلي لدعم النمو الاقتصادي2001 م- 2004 م.**[1]: يكمن في تخصيص مبلغ مالي قدر بـ 4202,7 مليار دينار جزائري لعدة برامج فرعية:

- برنامج تحسين المستوى المعيشي للسّكان
- برنامج تطوير الهياكل القاعدية ودعم التنمية الاقتصادية
- برنامج تطوير الخدمات العمومية.
- برنامج تطوير التكنولوجيا الحديثة للإعلام والاتصال.

ج-البرنامج الاجتماعي: 2010 م-2017 م:

خصّص له مبلغًا قُدر بـ 214 212 مليار دينار جزائري لعدة برامج:

- تحسين المستوى المعيشي
- برنامج تطوير الهياكل القاعدية
- برنامج التنمية الاقتصادية.

5-سياسات الحوكمة البيئيـة في الجزائر:

إنّ تنفيذ سياسات الحوكمة البيئية في الجزائر يتطلب آليات ومشاركين وطنيين وعالمين للتوجّه نحو مجال التنمية المستدامة، بالتشاركية بين الهيئات الرسمية وغير الرسمية والمركزية واللامركزية من بلدية وولائية من حيث التخطيط والتنفيذ.

أ- **الشراكة بين الوزارات لحماية البيئة:** تتعلق بالقرار الوزاري المشترك بين الصِّناعة والمناجم ووزير التجارة ووزير التعبئة العمرانية والبيئية[2]، اللائحة الفنية التي تحدّد المواصفات التقنية للأكياس البلاستكية.

ب- وزارة التعبئة العمرانية والبيئية:

- الحفاظ على الأوساط والمناظر البيئية العصرية والريفية.
- مكافحة التلوث البصري الناتج عن انتشار الأكياس البلاستكية في الطبيعة.
- الحد من انبعاثات الغازات الناتجة عن الاحتراق.

(1) -نبيل فويلج، المرجع السابق، ص 255.

(2)- القرار الوزاري المشترك مؤرخ في 10 يوليو 2014، يتضمن المصادقة على اللائحة الفنية التي تحدّد المواصفات التقنية للأكياس البلاستيكية بحمالات، الجريدة الرسمية العدد 67 الصادرة في 12نوفمبر 2014، ص 29.

ث- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية: توسيع الأحزمة الخضراء حول مرتفعات الأطلس الصحراوي وإدارة الأملاك الغابية والثروة الحيوانية.

ج-وزارة الصِّناعة: سن القواعد العامة للأمن الصِّناعي وحماية البيئة ضمن مقاييس الجودة والحماية الصِّناعية وتحديد حجم استهلاك المياه.

ح-وزارة الصِّحة والسكان: المرسوم التنفيذي رقم 96-99 يحدّد صلاحيات وزير الصِّحة والسّكان ويطبقها لحماية المواطن من الأمراض والأوبئة وخلق بيئة صحية.

خ-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي: البحث العلمي والابتكار لتمويل ودعم مشاريع البيئة المتعلقة بـ:

- الموارد المائية والتغيّرات المناخية وحصاد المياه.
- تشجيع الابتكار من خلال مراكز البحث الجامعية والمخابر المتخصّصة لتعميم وإدارة السّدود.
- تطوير تقنيات التحلية والتنبؤ بالفيضانات.
- تكوين إطارات وخبراء في مجال السّدود والتسيير المائي المستدام، مع إدماج مناهج التنمية المستدامة في الدراسات الجامعية.

6-حمايـــة البيئـــة:

يمكن أن نميز بين التنمية المستدامة والمطالب البيئية في إطار حوكمة البيئة ومشاركة الفواعل من خلال آلية الحوار في مجال التخطيط ومدخل البيئة المستدامة ووضع سياسات وتنفيذها، تبدأ من المستوى المحلي في خطوات إعداد وصياغة وتنفيذ[1] ومتابعة الخطط والقضايا التي تتعلق باجتماعات أفراد المجتمع، كالتلوث البيئي والأجور والأمن الداخلي.

أ-المؤسسات الاقتصادية: تتعلق بتنفيذ النشاطات العامة والحد من التدخل في أطراف غير معنية، فالمؤسّسات الاقتصادية مطالبة باحترام قوانين حماية البيئة عند تنفيذ مشاريع السّدود واعتماد آليات التقسيم البيئي (Inter - évaluation) لضمان التوافق مع أهداف التنمية المستدامة، ودعم الاقتصاد الدائري والاستدامة، وحماية التنوع البيئي والتبخر، وهنا يمكن القول أنّ الجزائر حصلت على شهادة الأيزو 14001 سنوات (1996م-2000م- 2003م)، وهذا دليل على التقصير الواضح تجاه البيئة خاصّة بالمؤسّسات التي تعمل في القطاعات والفروع الاقتصادية ذات المخلفات الكبيرة من انبعاث غازات الميثان من تحلّل المواد العضوية والمستنقعات والأراضي الرطبة وتربية الماشية، ومداخن النفايات وصناعة النفط والغاز ومياه الصّرف الصّحي،

(1)- عثمان محمد غنيم ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيط وأدوات قياسها، عمان: دار صفراء، 2007، ص 31.

الأمر الذي يؤثر في نوعية المواد ما يؤدي بدره إلى تكوين الأوزون الأرضي الضّار بالصِّحة والبيئة، حيث أشارت إحصائيات 2006م إلى اهتمام المؤسّسات الاقتصادية بجودة الأيزو 9001 وإهمال المواصفة القياسية، الخاصّة بالبيئة 14000.[1]

ب-قضايا المواطنين الداخلية والخارجية: القضايا المتعلقة بالمواطن والمتمثلة بالتعليم والصِّحة والأمن الداخلي والضّرائب على المياه والتلوث والبيئة والزراعة والمواصلات، وأخرى ترتبط بعلاقة الدولة مع دول الجوار حول مشاكل الأنهار والملاحة البحرية والمياه الدولية والحدود الإقليمية والصيد البحري بمنطق إدارتها.

ج. الوعي المائي: تنمية الوعي المائي لدى الأفراد والسّكان والطلبة من أهداف العمليات التعليمية لتنمية الفرد وتأثير المعرفة على التركيب الوجداني لدى المتعلم، وحين يبرمج الوعي المائي البيئي في نظام المدرسة والمتوسطة والجامعات، فإنّ المتعلم يصبح من حماة البيئة والمحافظة عليها.[2]

6-الحوكمة المائية ديناميكيًا للتنمية المستدامة (التحديات):

لا شك أنّ وضوح مبادئ وقواعد العمل والتقيّد بها من قبل الفواعل والمشاركين والحصول على التموين العادل من المياه أمر حتمي للسّكان، حيث تؤثر حوكمة المياه في طريقة تطبيقها وحجم المياه المتحصل عليها ومقارنة وضعية المياه الجوفية وطريقة استغلالها، ومستويات التلوث، وتحديد التقييم العادل بين مستعملي المصنع والمصب أدّى إلى وضع استراتيجيات تعمل على ووضع مخططات للتسيير المتكامل للموارد المائية GRE: Gestion nègre des Ressources EAU لتلبية الطلبات المتجدّدة، وسبّب ضعف أنظمة حوكمة المياه التي شكلت عائقًا أمام مجال التنمية المستدامة، وخللاً في إحداث التوازن بين الحاجيات والمطالب الاجتماعية الاقتصادية والاستدامة البيئية durabilité écologique[3]، فليس هدف الحوكمة دراسة الطريقة التي يسيّر بها المسؤولون، لكن تدريس الأثر الإيجابي للحكم، كدراسات السّلوك المتبادل، والتفاعل المستمر للمسؤولين والأدوار المتنوعة التي تخص المكان ومطالبهم ومراقبة المسؤولين استنادًا إلى القاعدة التعريفية التسييرية règle

(1)-شتوح وليد، مكانة الإدارة البيئية- الإيزوو 14000 في تسيير المؤسّسات الجزائرية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باعلي مختار عنابة، الجزائر، المجلد 07، العدد 12، 2014 م، ص 12.

(2)- سارة عبد الفتاح شاهين، أثر أنشطة المرافقة للمنهاج في التوعية البيئية ومفهوم الذات لدى طلبة الصف السابع الأساسي، رسالة ماجيستير، القدس، 2001 م، ص 73.

(3)-Gérer l'eau de manière responsable pour un développement durable, taupons 1 hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sar la mise en va l'eau des ressources en eau programme mondial pour l'évaluation des ressources en Eand UNESCO, 2003, p 30.

du jeu manage rial [1]، فالحوكمة تعتمد على المشاركة والشفافية والمسؤولية والفعالية والمساواة والترشيد بناءً على الأولويات البيئية والاقتصادية والرهان السّياسي، فهي تنظم العلاقات بين القطاع العام والخاص مع تقليص الحدود بينهما، ونظرًا لتعدّد القضايا البيئية في الاختيار بين الأولويات الاقتصادية والاجتماعية على نطاق اتخاذ القرار [2] وإسماع صوت الفئات الهشة وتحديد كيفية استغلال السّدود ضمن سياسات متكاملة والتنمية المستدامة تصبح السّدود جزءًا من منظومة متكاملة لإدارة المياه والطاقة إذا تمت إدارتها وفق معايير الحوكمة.

المطلب الثاني: جوانب التغيّرات في السّياسات المائية استنادًا إلى توجّهات الجغرافيا البديلة

كما يبدو لنا فهناك مراحل لصنع السّياسات المائية، وكل مرحلة تشتمل على مراحل فرعية، فالتغيّر في السّياسة المائية يحدث تغييرًا في النتائج، وضمن هاته المراحل يمكن أن تحدث ترتيبًا للأولويات والمشاركة في محتوى القضايا المائية ووضع إطارًا عامًا للقرار ومحتواه، ويمكن أن تندرج تحت توجهات الجغرافيا البديلة (Alternative géography) ممّا ينجم عنها تغيّرات في سياسات قطاع الموارد المائية والبيئية التي تركز على ترشيد الاستهلاك والحفاظ على الموارد مع آلية ترشيد الإنفاق، فهي بمثابة مقيم لسياسات البيئة وفي نهج نفس السّياسات وتعديلها بمثابة جوانب جديدة لتغيّر السّياسات من الأنماط التقليدية إلى التوجهات البديلة نحو إدارة المخاطر والمشاركة في إدارة المياه ومتطلبات التنفيذ الناجح للسّياسات المائية المبنية على الجغرافيا البديلة والموافقة على البدائل والتسويق الجيد لها بعد قبولها في المجتمع البيئي للسّياسات البيئية.

أولاً: أساليب الانتقال من الاستخدامات الرمزية إلى البدائل الجديدة

من الأهمية لدى صانع السّياسات المائية والبيئية ومحللي السّياسات الإلمام بالأساليب الفنية وتقليل العوائد والتكلفة وبحوث العمليات وأساليب النمذجة ونظم دعم القرار، فالبدائل الجديدة ركّزت على إعادة التفكير في الأنماط التقليدية للتخطيط واستثمار الموارد الطبيعية وفقا لمبادئ حوكمة الاستدامة والعدالة المناخية والمشاركات المجتمعية حين ترتبط بالسّياسات المائية والبيئية، لتقتضي اعتبارات الرشادة البيئية في توجهات الجغرافيا البديلة للاستثمار في تعزيز الاقتصاد الدائري للمياه إلى التنسيق البيئي والعدالة.

(1)- Ceravd Chameaux, Guelle théorie pour la gouvernance ? De la gouvernance cognitive ionnarial a là gouverné cognitive, l'Université & Bourgogne, France, 2002, p2.

(2) govic Schneider, 100 questions pour comprendre et agir. Le développement viable territorial, AFA édition, France 2010, p40.

1- الجوانب التخطيطية:

تشير الجغرافيا البديلة في سياق السّدود الجزائرية إلى استدامة الموارد المائية وتقليل المخاطر البيئية وتعزيز التكيف مع التغيّرات المناخية، وحوكمة الاستدامة في اتخاذ القرار الذي يتميز باللامركزية للسّلطة التي أصدرته، واشتراك كافة الفاعلين في إطار عملية اتخاذ القرار[1] بطريقة التفاوض مع مختلف الفاعلين بهدف التوصل إلى اتفاق يؤدّي إلى طرح الأهداف ويكون ملتزمًا بما تفرضه جهة إدارة الهدف والتنمية وكسب الوقت، وأحيانًا نطلق عليها الحوكمة المائية للدولة الكوبية le gouvernement du Québec في اتخاذ القرار والمطالبة داخل محيط سياسي بيئي اجتماعي وإداري ضمن إقليم معين، بحتمية بوجود الفاعلين المائيين Lacteurs de l'eau، والأطراف المستعملين في الطبيعة (Plaisanciers)، والمسيّرين بالتفاوض من المستوى الحكومي والمحلّي، وأطراف مهتمين بالحماية البيئية والموارد المائية، كالجمعيات البيئية والسّكان والمجتمع المدني، وهذا يحدث بالتنسيق مع السّياسات الوطنية والتوجّه نحو إعادة تغذية الأحواض الجوفية، حيث ترتكز الحوكمة المائية على مبادئ القيادة (leadership)، والمسؤولية والتنسيق ومسألة جميع الأطراف الفاعلين في مجال الموارد المائية[2] وتطرح تكتيكات برامجها في الخطوات التالية:

- تعمل المنظمات على تجميع الأطراف الفاعلة في ميدان مياه الحوض الذي يخصّ كل منطقة، والهدف فرض سياسة الأمن البيئي.
- إعداد مخطط للمياه PDE(Plan directe ur de l'eau) في الأحواض المائية والسّدود الكبرى والصّغرى، ويصادق عليه المدير لجعل هذا المخطط حيّز التنفيذ من خلال إعداد عقود خاصّة للأحواض المائية وكيفية استغلالها.
- الحوكمة عملية تحويل وتفاوض الأدوار والطاقات والمسؤوليات ومستويات الحكومة المركزية نحو الحكومة التابعة، يدخل ضمنها الأنظمة البيئية والسياسة الاجتماعية والاقتصادية والإدارية لربطها بالموارد المائية، لتساعد على التكامل والمساواة والعدالة في التوزيع[3]

(1)- Ludovic Schneider, 100 questions pour comprendre et mettre en œuvre le développement territorial durable, AFNOR Éditions, France, 2010 ,p 40.

(2)-Alain L'etourneau, Catherine Choque, Vers Une Gouvernance De L'eau, les Editions Multi Mondes, Quebec, Canada, 24 Juin2008, P3

(3)-Stef Smits, Ver une participation efficace des gouvernements locaux à la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) dans les bassins fluiaux de la développement de l'Afrique australes (SADC) Termes céleste définition, IRC International water and sanitation, centre , Defft , les pays bas , 2005, p1.

- التخطيط التشاركي بإدماج المجتمعات المحلية في اتخاذ القرار بدل الاقتصار على القرارات المركزية لتحليل سيناريوهات التغيّر المناخي والنمذجة المكانية البديلة، ومدى تفعيل الإدارة الفعّالة للدّولة والمجتمع وطرح إشكالية الجغرافيا البديلة في إدارة السّدود الجزائرية.

2-المشاركة البيئيــة:

مع ملاحظة كل الجوانب المرتبطة بالبدائل يبرز منفذ القرار الذي تبنّى السّياسة البيئية المائية التي تراعي مسألة المساواة من خلال حماية المستعملين[1] والمستهلكين (usagers San mateurs) وتبني سياسة بيئية تعتمد على تشديد العقوبة على الملوث، حيث يجب وضع قانون جديد للبيئة يضاعف العقوبة على الملوثين لضمان مناخ بيئي صحّي للسّكان، وفي نفس الوقت حماية استثمارات المؤسّسات وأملاكها للاستفادة من ضمان المياه وتحديد أسعار الخدمات المائية، وتعيين دلائل ومؤشرات الحوكمة المائية في تحديد احتواء المشكلة وتقليل نطاق المصاعب والعراقيل مع إدخال احتمالات عامة لكل قضية ومسبّبات التغيير الكلي والجزئي والتدريجي، الداخلية والخارجية، التي يمكن رصدها في ميدان تسيير الحوكمة المائية لموارد ترتكز على تحليل الأهداف المحدّدة مسبقا، وتقييم النتائج المحققة داخل الميدان[2]، وإجراء مقارنة مع كل بديل وأولوية، وتقسم إلى سياسات سعرية لدعم التنافسية وتوافر المعلومات والبيانات ووجود تنسيق بين الأطراف الفاعلة ما يؤدّي إلى إدماج المشاركة البيئية المائية في جميع السّياسات وتأثر الآليات البيئية (Environnemental mechanisms) بين سياسات الإنتاج والخدمات دون الإخلال بجودة البيئة، بإدماج البعد الإيكولوجي في تخصيص مناطق عازلة حول السّدود لحماية التنوع البيولوجي، واعتماد أحواض الترسّب الطبيعية بدل الصِّيانة الميكانيكية، ما يوفر التكاليف ويشكل التوازن بين البيئة والاقتصاد وفق الاستدامة المائية.

3- دعم البنية التحتية والمعلومية:

إثر تطبيق نظام إدارة الجودة المتكاملة على السّياسات المائية في الأحواض والأنهار والمحاجر المائية تقدم لنا تحديث دورة السّدود في الجزائر من خلال التخطيط والتعميم والتشغيل والصيانة، وحوكمة إنتاج قرارات بديلة وعدالة مكانية بتحقيق المركزية للبيانات المفتوحة، وقابلية التشغيل البيئي لصور الخرائط عن طريق الأقمار الصِّناعية وخرائط استخدامات الأرض والتربية وطبقة الاستشعار والاتصال الهيدرولوجي

(1)- Marcel Boyer, Michel Moreaux, Michèle Patry, Pierre J. Tremblay, LA GESTION DELEQUÉE DE VER COUVER NATY CE ETROLE DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS, CIRANO, Montréal, Canada, 2001, pp.6,7.

(2)- Guillaume Laverne, Gouvernance de l'eau à l'échelle du bassin versant : état des lieux et dispositifs d'évaluation, AgroParisTech–ENGREF Montpellier, Office International de l'Eau, France, pp. 15–16.

لقياس نسبة الغازات (الميثان) وحزمة النمذجة HEC-RAS2D (فيضانات):SWAT + أحواض مائية (WEAP)توازنات مائية (De/Ft- Fews) إنذار مبكر، وتقدير انبعاث الميثان بناء على سياسات مشاركة البيانات حسب الصلاحيات، وتراخيص البيانات من وزارة الموارد المائية، الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات ووكالات أحواض البلديات، وبشكل منظم وكثافة معلوماتية لترجمة هذه المعلومات إلى عوائد وبوابة مشاركة مجتمعية للإبلاغ عن المخاطر، وبناءً على ذلك سعت سياسات مائية بديلة لتحديد مواقع المشاريع بتحليل متعدّد المعايير (AHP/TOPSIS) يوازن بين الهيدرولوجيا والجيومورفولوجيا وفاقد الماء، وحفظ المخزون المائي للجفاف وخطط خوارزميات رصد السّلامة إلى تحديد العمر التشغيلي للسّد ودقة التنبؤ بالتدفقات (MAE/MAPE) لما توفره من قياس دقيق لعلاقة الظاهرة مع الظواهر الأخرى كونها تقنية لقياس مدى تركز المعالم الجغرافية[1]، فمن خلال وضع آلية تطبيقية فعّالة لاسترجاع التكاليف يكون باستطاعتنا المبادرة بدعم الإصلاح الاقتصادي المحلي والتقليل من حجم الاستثمارات المستقبلية.[2]

4-القيود وعقبات تتعلق بالبيئة المائية:

الفكرة الجديدة تحتاج إلى أفكار وبدائل من الخارج في تطويع الأفكار الخارجية لبيئة السياسات المائية المحلية لكونها تواجه عقبات من جانب التحويل أو ربما يتطلب الأمر تجميع بيانات إضافية وإعادة تحليلها، إلّا أنّها تواجه:

- البيروقراطية في الإمدادات والقواعد وقلة المعلومات ونقصها حول التخطيط الاستراتيجي.
- إهمال السّياسات المائية في حالة وجود معلومات متضاربة مع سوء التفكير وعدم وضوح الأهداف والمشاكل الأساسية ونقص الخبرة في الممارسات والمهام.
- تبيين التغيّرات والقيمة المضافة غير المناسبة والتي من شأنها تغطية التكاليف والحاجة لمزيد من تحسين الخدمات العامة.
- الحاجة إلى رؤوس أموال ضخمة لأنّ المشاريع الاستثمارية الكبرى تتطلب الأموال والخبراء المتخصّصين والتحوّلات والتحديات الجديدة والمفروضة على الدولة من قبل الممولين لها مع عوائد ضعيفة من المشاريع الإنمائية بسبب تكاليف الصيانة الميكانيكية.

(1)- Chrly & Hogget, Modelsis Ceograph, mehuer, mehuer Geo, ld 1996-2, p 314.

(2) -Michel Camdessus, James Winpenny, Financer l'eau pour tous, Rapport du Panel mondial sur le financement des infrastructures de l'eau, Conseil Mondial de l'Eau, 3e Forum Mondial de l'Eau, Global Water Partnership, 2000, p. 3.

- الضّغط السّياسي على الاتفاقيات الدولية والتّسعيرات مع غياب الرقابة وخطر أسعار الصّرف للتعامل بالعملة المحلية والتمويل بالعملات الأجنبية.
- نقص التغطية الكاملة للجميع يحتم ضرورة بناء بيئة محفزة في تقوية وتدريب الكفاءات بإشراك الجهات المسؤولة وأطراف التجديد والاستشارة البيئية لتغطية كاملة التكاليف[1]، ويعود كله إلى مرحلة الاختيار والإعداد لمشاريع المدى الطويل التي تحدَّد عن طريق قلة المعرفة ونقص المعلومات.

ولهذا قدمت المنظمات والهيئات الدولية مجموعة من الأهداف تم إدراجها على وجهات نظر أخرى في الموارد المائية.

5- أهداف التنمية Les Objectifs du Millénaire pour le Développement

أهمية المياه والجوانب الأدائية لبلوغ وتحقيق الأهداف التي تم وضعها سنة 2000م من قبل منظمة الأمم المتحدة ONU خلال اجتماع الألفية، وتزايد توقعات النتائج والتوصل إليها بحلول سنة 2015م[2]، كحلول تخفيض الفقر والجوع وتأمين التعليم للجميع وحرية المرأة والتقليل من معاناة الأطفال والصِّحة والولادات إلى محاربة الأوبئة والفيروسات والأمراض المعدية، ومتطلبات التنمية وتأمين التنمية المستدامة بإقامة شراكات عالمية وإدماج مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية كهدف أساسي في المخططات الدولية مستقبلاً.

6-دراسات بيئية مائية على كل المستويات:

وكما يتضح لنا فالتوجه نحو الإدارة المتكاملة للموارد المائية مقاييس تحدد الحماية البيئية والموارد المائية وعمل الأنظمة البيئية المائية، واستدامة الموارد لتلبية الاحتياجات من المياه لجميع الاستخدامات، والبحث عن العوائد والاحتمالات التي تركز على دفع السّعر من طرف المستعملين، وإعادة النظر في إنجاز الأحواض والمحاجر في ضوء المعلومات المتجدّدة لاتباع نهج تفاعلي بغية المصلحة النهائية على حماية مصادر الإمدادات بالمياه الصّالحة للشرب، وتدمج فيها الاعتبارات المستجدة التكنولوجية والاجتماعية والبيئية مع الاتفاق حول البدائل الأفضل للتخطيط المستدام والرشادة للموارد المائية، وإدارتها على أساس أولويات احتياج المجتمعات المحلية ضمن إطار سياسة التنمية الاقتصادية المحلية، واستراتيجيات تصميم وتنفيذ وتقييم المشاريع والبرامج الاقتصادية للفاعلين والمجتمعات المحلية في تقرير السّياسات بوضع البدائل لكل مسار من

(1) -MICHEL CAMDEEUS, JAMES WIN PENNY, Financer l'eau l'eau pour tous, 1 Op.cit.pp-3,4

(2) -Célébration de la Décennie internationale d'action « L'eau, source de vie » (2005) – Journée mondiale de l'eau, 22 mars 2005, Guide de sensibilisation, Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Département des Affaires économiques et sociales des Nations Unies (UNDESA), États-Unis d'Amérique, 2005, pp. 8–9.

المسارات في مجال إدارة المياه مع إيجاد حلول لكل أزمة متعلقة بالمياه[1]، مع مراعاة الوعي البيئي والمفاهيم المتعلقة به من خلال الاستفادة من الخبرات والمعلومات وتكوين وعي مائي أعمق حول مشكلات المياه. وجمع المعلومات والبيانات منها وتحليلها وإيجاد علاقات بينها والارتباطات بين عناصر المشكلة، وهذا يعرف بالإدراك [2]والإحساس بقضايا البيئة ومشكلاتها، فالتغيّر يحدث من خلال مشاركة جميع الأطراف والفاعلين في مجال المياه من خلال القدرة على التعديل والتكامل، وتحسين برامج الهيكلة.

ثانيًا: مراعاة ما تقدمه الجغرافيا البديلة عند صياغة السّياسات المائية:

1-التحديات الجديدة في مجال الموارد المائية:

تهدف السّياسات المائية إلى دعم السّياسة الاقتصادية والعوامل الاجتماعية المؤسساتية تجاه المعايير والبرامج والقوانين، واعتماد الإجراءات المتخذة لدى قطاع الموارد المائية الذي يساهم في دعم الصِّناعات، وتقوية البيئة التحتية بهدف تأهليها لاكتساب القدرة التنافسية لبلوغ الأهداف الوطنية والدولية[3]بخصوص الموارد المائية. كذا على صنّاع السّياسات المائية مراعاة العدالة في توزيع الفوائد الاقتصادية إلى تحقيق فوائد تنموية اقتصادية من التنافسية لأداء حوكمة الحياة دون الإخلال بالأبعاد البيئية وما تفرضه البيئة الدولية في ظل العولمة، وبهدف تحفيز آليات عناصر الإنتاج أكثر تخصّصًا، وتحسين نوعية الطلب المحلي بغية التنافس بين المنشآت وتوفير فرص عمل والارتقاء بالمستوى المعيشي للسّكان.

2- التغيّرات المناخية وتساقط الأمطار:

للتغيّرات المناخية أثرٌ كبيرٌ على الموارد المائية، وعلى فعالية وأداء الحوكمة المائية وعلى الاعتبارات البيئية ومعدل العمالة المناخية في التساقطات (précipitation) المحلية من خلال عدد اعتبارات كزيادة إفرازات CO_2 في الشتاء والمنخفضة في فصل الصّيف، مع ارتفاع محدودية الأمطار والثلوج ما يتيح انخفاضًا مباشرًا في الجريان والمخزون العام طيلة الفصول، ولهذا يجب تحديد العلاقة بين التغيّرات المناخية ونظام التساقط، فالمحدّدات البيئية للتساقط على مستوى الجبال والأراضي المنخفضة والرملية له نتائجٌ على الأنظمة

(1)- Les défis de la gouvernance*, par* en PNUD avec (FMUD) avec FIDA, L'eau : une responsabilité partagée, 2e Rapport mondial national des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau, op. cit, p 7.

(2)-جمال حواوسة، واقع آفاق التوعية والإعلام البيئي في الجزائر، مجلة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، العدد 31، سبتمبر، 2012، ص 34.

(3)- Les défis de gouvernance, par PND avec FIDA, L'eau une responsabilité partager Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en mise en va leur des ressources en eau, Op, cit, p9.

المائية وانجراف التربة وفقدان العلاج النباتي، وجدير بالذكر أنّ جودة الأنظمة المائية[1] Régimes hydriques qualité des eaux تتأثر بالمناخ حول ارتفاع مستوى المياه في الأنهار والأودية بسبب نسبة التساقط الكبيرة في فصل الشتاء أو تسجيل اختصاص مستواها في فصل الصّيف، وكذا المستوى الأدنى للمياه الجارية بسبب ظاهرة التبخر الكثيف لهذه المياه مكملة لمحطات السياحة والتزحلق على الجليد، حيث ترمي المياه المستعملة نحو الأنهار والأودية دون معالجات، قد تؤثر على التخزين وتفاقم ظاهرة التلوث الاستهلاكي المرتبطة بالمياه العذبة، فالتغيّرات المناخية لها أثرٌ سلبي على كمية ونوعية الموارد المائية المتاحة، لذا يمكن تفعيل دور الحوكمة المالية في تدعيم المشاركة البيئية ومساهمة جميع الأطراف والفاعلين في مجال المياه بتطبيق سياسات الاستقرار المالي وتهيئة المناخ بغية التنبؤ بمصادر جديدة وإدارة الأحواض بشكل تكيّفي في المناطق الهشة.

3-النظام القانوني للموارد المائية والتشريح المالي:

الإسراع في إخراج مشروعات القوانين على البرلمان كونه يعتبر المياه ملكًا عامًا لا يجوز لأيّ شخص أن يتصرف فيه إلاّ بموافقة الهيئات المتخصّصة، ولا امتلاك الاتفاقات المتعلقة به، إلاّ أنّ المشرع أصدر قرارات بشأن تنظيم القطاع المائي والتعديل بخصوص رخصة الاستخراج في إطار الامتياز المرفق بدفتر الشروط حسب المادة 01 [2]من القانون 03/08 المعدلة بالمادة 14 من القانون 12/05 لمواجهة مشكلات قطاع الموارد المائية ، فالمحور التشريعي يتطلب تدعيم وتمكين وزارة الموارد المائية للمشاركة في تقييم التشريعيات غير المائية، لكن تؤثر على الموارد المائية وخاصّة المتعلقة ببيئة الاستثمار، حتى يحدث تنسيق بين الحماية من التبذير والاستنزاف وتحديد الكميات المستخرجة مع الصّيانة الطبيعية وآلية استصدار قانون المياه ليشمل كل قوانين الموارد المائية والقوانين ذات العلاقة في المراسيم التنفيذية لتوضيح مهام الهيئات المؤسّساتية والموارد المائية، وقانون كيفية المشاركة في النقاشات والسّياسات البديلة حول تسيير وتصريف المياه العادمة، فقد مس قانون الموارد المائية الأساسي وقانون السّياسات مع تفعيل دور اللجان لفض نزاعات وزارة الموارد المائية لتوسيع[3] الحوار حول الموارد المائية وما بين الحكومات والمجتمع المدني والقطاع العام والخاص وتحفيز المفاوضات، والتقليل من الضّغوطات المحيطة بالموارد المائية مع الجهات العديدة الأخرى،

(1)- Bérengere CHAR MAY, PAR UNE GESTION INTOLERDE DES RESSOURCES EN EAUSUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE, LE CAS DU BASSINVERSANT DU GIFFRE (HAUTE). These de Doctorat Géographie & l'Universitaire Sa voice (ED. 51360), France, 2010, p. 308.

(2) محمد سعداوي، عبد الكريم العربي، المرجع السابق، ص 06.

(3)- Les défis la gouvernance, par PNUD avec FIDA, pp 7-8.

فالتشريع المالي يشمل الرسوم والضّرائب والتسعيرة الخاصّة لخدمات التوزيع والاستهلاك، إضافة إلى آليات التمويل لمشاريع السّدود وشبكات المياه لتوضيح صورة التعريفات التصاعدية للتمويل التشاركي(PPP)، فالجغرافيا البديلة طرحت توجهًا جديدًا نحو الاستدامة والعدالة المائية، فالحق في الماء أساسي يتوافق مع الحقوق الاقتصادية والاجتماعية مع مبدأ الاستدامة[1] من المشاريع المائية باحترام التوازن البيئي ونقل الصّلاحيات للجهات المحلية والولايات والبلديات وفق خرائط الأحواض المائية مع العمالة الكاملة في منع التراخيص وعقود الشّراكة مع السّندات الخضراء لتمويل السّدود وتحلية المياه استنادًا إلى المدونة الإقليمية بوضع السّياسات المائية لكل إقليم ومنطقة حسب الأبعاد البيئية والاجتماعية وابتكار حوافز ضريبية كتحلية المياه بالطاقة الشمسية.

4-برامج ونماذج لما بعد تنفيذ الحوكمة المائية

يقوم البنك الدولي بإقامة شركات عديدة فيما يتعلق بقضايا ومشاريع المياه والتوافق القانوني، ونذكر أهم البرامج :

- برنامج المياه والصّرف الصّحي water and sanitation program/wps: يعتمدها البنك الدولي لحصول الفقراء على خدمات المياه الصّرف الصّحي.
- المجلس العالمي للمياه World Water Council wwc : يعتمد لزيادة الوعي المائي وإقامة التزامات سياسية وتفعيل الإجراءات المتعلقة بقضايا المياه.
- البرنامج الدولي للتطوير والبحوث في مجال الرّي والصّرف الصّحي يعتمد على تطوير أنواع مبتكرة من التكنولوجيا المتعلقة بالرّي والصّرف الصّحي والعمل بمبادئ آليات تثمين المياه والنظم الإدارية ونظم إدارة الطلب على المياه، فالجزائر استفادت من القروض المالية (قرضًا بقيمة 1,172 مليار دولار سنة 1992م، فالمشاريع بحسب اختصاصها والاستفادة منها، ومراجعة الأنظمة المتعلقة بها، فمشروع gأمباوز) يستهدف تحسين الحوكمة المائية المحلية لموارد المياه من خلال تمكين مشاركة السّكان المنتظمة وتقويم الأنظمة الرقابية بخصوص الجماعات المهمشة وتتبع تجارب الجهات المتعبة مع نهج المشروع[2] والعمل على أولويات الاستراتيجيات الوطنية لضمان وضوح التنسيق بين الجهود والمراقبة

(1)- وليد شتوح، الواقع وآفاق التنمية المستدامة في الدول النامية، دارسة حالة الجزائر -مذكرة ماجيستر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة عنابة، 2017م، ص 08 – 09.

(2)-بثينة مزيد، رانية الزغبي، أبو السعود فراس عبد الهادي، منى برغوث، جين دي لاهارب، تون شخاوتن، عمل الأشياء بطريقة مختلفة حكايات -عن الحركة المائية المحلية في مصر والأردن وفلسطين، صادر عن مشروع امباورز المحول بشكل رئيسي من برنامج مبدأ المياه التابع للاتحاد الأوروبي: الشبكة الإسلامية للتنمية، إدارة مصادر المياه، 2007، ص 05.

والتقييم لمختلف السّياسات القطاعية الزراعية الطاقوية والسّياحية ومطابقتها لأنظمة البيئة وتهيئة الإقليم[1]والتأكيد على التعاون في مجال تسيير الطلب لتخفيض الفاقد من الماء أثناء النقل، وتحديث نجاعة المياه العذبة على مستوى القنوات المائية وقدرتها على تغطية التكاليف بعد الاستهلاك وإشراك النجاعة الفيزيائية والصِّناعية الكلية المتعلقة بحجم المياه في القطاعات الأخرى بوضع نظام التوزيع والتدوير، وكممارسة في مجال البحث العلمي في مجال المياه لتسيير الموارد واستخدام البرنامج الهيدرولوجي الدولي PHI النابع من منظمة (UNESCO) تحت رئاسة Lamas البروفسور المكلف بإعداد تقرير حول البحث في القيم والأخلاقيات، واستعمال المياه العذبة، ودراسة الأمن المائي والصِّحة، والقيم البيئية والتسيير، ودور المرأة والتحديات التقنية، واستعمال المياه الجوفية طبقًا لاحتياجات ونتائج بناء السّدود والمحاجز المائية. [2]

5-توافق الحوكمة المالية وبيئة الخدمات المشتركة:

تتطلب الحوكمة تنسيق البيانات بين الوزارات والمؤسّسات الحكومية والخدمات المشتركة بتوفير منصّة لتوحيد الإجراءات والخدمات، ممّا يقلل البيروقراطيات وتسريع تدفق المعلومات والقرارات ممّا يعزز فعالية الحوكمة المائية وتفعيل الأمن السيبراني لحماية نظم المعلومات والبيانات، ولكن انتشار منصة وطنية للحوكمة المائية تشمل خرائط رقمية للسّدود والأحواض المائية ونظام مراقبة الاستهلاك والتلوث وربطها مع الوزارات والهيئات البيئية الاقتصادية وتدخل القطاع العمومي بمستوى قوي من الاستثمارات مع أولوية خدمات المياه العذبة، فالملكية واستغلال المنشآت القاعدية من طرف المؤسّسات الوطنية الدّاعمة للأدوات الاقتصادية ومستعملي المياه كان لهم دور محدود، فالتسيير العمومي لم يكن يشرك لا الفاعلين المحليين ولا مستعملي المياه في مجال المياه، حتى تحديد التسعيرة، وتزامنًا مع توافق التمويل الخارجي للدول النامية PED حيث كان يعتمد على الإعانات والتبرعات والقروض الموجهة لمشاريع الري والمياه ومساعدة الحكومات في حل المشكلات المجتمعية، وهنا يأتي دور التسيير العمومي[3] لخدمات المياه والصّرف الصّحي الذي يواجه أزمات مالية، وهو

(1) –Calle Thive, Mobdmed Binda, Améliorer l'efficience d'utilisation Deveau pour faieface aux crise et pénuries d'eau en Méditerranée, Plan Bleu, Plan d'action Méditerranéen, Programme des nations Unies de l'Environnet ,Décembre 2007, P03

(2) –Claudeine Brelet, L'étlagouvernance : quelques exemples des meilleures pratiques esthétiques, UNISCO, 2007, p3

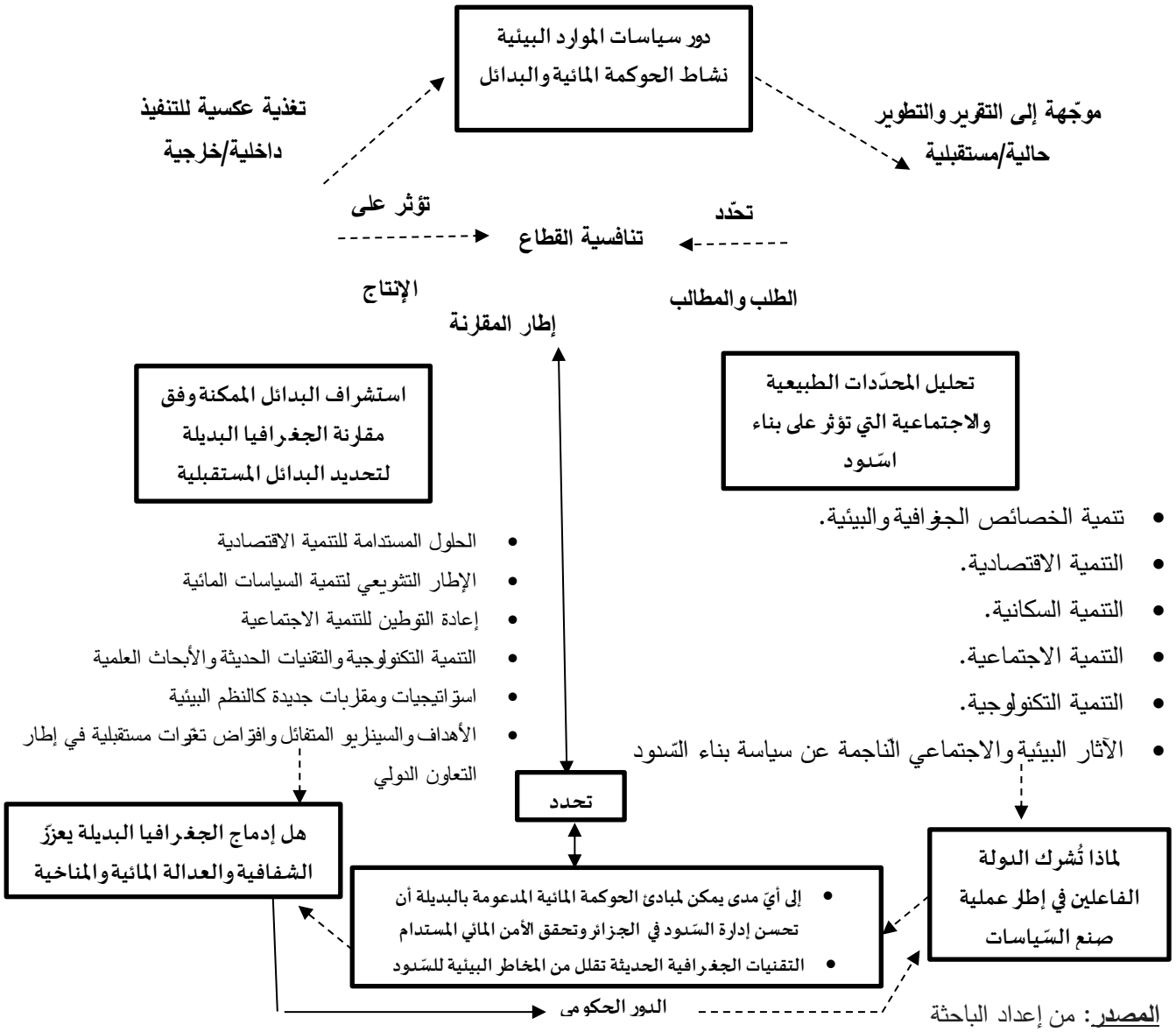
(3) -Proudha Makkaoui et Jean Luc Dabais, Mouvelles formes de gouvernance dansle domaine J'eau, Appresetlimites la coopération décentralisée dans les dan sies paysen développements Fropération decentralisée et développement durable, Developpement durablestemitoires fr 27 Mai 2010, pp 4-1.

بحاجة إلى قدر من التنمية بسبب أزمة البترول، ومع ارتفاع الفائدة للقروض الممنوحة إلى الدول النامية وانخفاض أسعار الصّرف أدّى إلى مواجهة خسائر في القطاع العمومي لتشابك اقتصاديات الدول المتقدمة وانخفاض التبادلات التجارية للدول النامية PEDE (Pay en Développement pays)، وصعوبة تسديد الدخول في دائرة المديونية وشبكات التوزيع تتطلب استثمارات إضافية، الأمر بالنهوض هو حفر الآبار وتزويدها بمضخّات يدوية للتدخل في مرحلة التبذير من خلال حجم المياه المستخرجة.

ثالثا: تنافسية الحوكمة المالية في إطار مقارنة البدائل

الحوكمة المائية تصنع الإطار التشريعي والتنظيمي، والجغرافيا البديلة توفر سياق الأدوات والخرائط التحليلية لاتخاذ قرارات تتحقق حال التنفيذ الكفء والفعال، ومعا يساهمان في تقليل النزاعات حول المياه مع اختيار مواقع السّدود وافتراضها وفق معايير بيئية واجتماعية لتعزيز الأمن البيئي المائي بطرق أكثر استدامة، وربطها بالبرامج والمشروعات تجنبًا للمساءلة والتقويم من جهات الرقابة على السّياسات المائية، لأنّ قطاع الموارد المائية قد يتدخل بشكل مباشر مع قطاعات أخرى، وله علاقات بوزارات وقطاعات تتأثر بها لكنها لا تدخل مضمن الجهات المنسقة والمباشرة للموارد المائية، ولا بد من إشراك باقي الأطراف المجتمعية والتنظيمات الدولية مع الدور القوي لقطاع الموارد المائية، (انظر الشكل رقم 18).

شكل رقم 18: دور سياسات الموارد البيئية في نشاط الحوكمة المائية والبدائل



المصدر: من إعداد الباحثة

1-النمذجة الخرائطية والخرائط تحليلية:

الهدف الرئيسي من وضع الخرائط وتطويرها لاستخدامها لتحليل التوقعات المستقبلية للنظام البيئي والمائي ومدى مناسبتها لسياسات الموارد المائية، ولفهم آليات عمل الأحواض الطبيعية وتداخلها وتفاعلاتها مع الأنظمة البيئية، فالنمذجة الخرائطية cartographic modeling تدرس العلاقات المكانية التي تساعد على وضع تماثلات بديلة للمعطيات الجغرافية من الواقع الحقيقي بعد تحليلها وترميزها، وتشترك فيما بينها في إطار خرائطيواحد يعتمد على مرجعية المكان، والتي يمكن أن نعبّر عنها بلغات مختلفة[1]، فالنمذجة تختصّ

(1)-ثائر مظهر فهمي الغراوي، مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها، عمان، دار الحامد، 2008 م، ص 10.

بمعالجة المعلومات لاســـتخلاص الوثائق الخرائطية، وتعتمد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية الآلية[1]. والتحليل الوصـــفي للمعلومات يشـــمل إعادة تصـــنيف المعلومات الرقمية، والتي تهدف إلى توظيف البيانات الكمية والنوعية لتحويلها إلى خرائط مرئية بالاعتماد على نظم معلومات (CIS) لتحليل البيانات، وتقنية النمذجة تساعد على تحليل الشبكات المائية والموارد المائية، كما توفر المنظور الاجتماعي [2] والاقتصادي لفهم التوزيع العادل، وتأثير السّياسات المائية والتحليل المكاني هو الطوبولوجي للأحواض النهرية السطحية مع الأحواض المائية الجوفية، وعادة ما تشـــكّل الأحواض النهرية الكبيرة على أحواض مائية صـــغيرة تكون بمثابة روافد النهر الرئيسي كنموذج للواقع والتنبؤ بالتوقعات المستقبلية.

2- الأمن الاجتماعي:

الأمن المجتمعي يعني حماية السّكان والمجتمعات من المخاطر التي تهدّد استقرارهم، ويرتبط بشكل وثيق بآليات التنمية المستدامة وإدارة الموارد المائية للحماية من مخاطر البيئة والفيضانات، وانهيار السّدود ونقص منسوب المياه وتأثير السّدود على الزراعة والأنشطة الاقتصادية، فالأمن المجتمعي يعني حالة المجتمع المتماسك الذي يحدّد ضوابط المسارات والسّعي نحو اتخاذ الإجراءات والقوانين لتقوية التماسك، وفتح مجال التشاور قبل اتخاذ قرارات حرية للتعبير عن الرأي عبر وسائل الإعلام المكتوبة والمرئية والمسموعة، والتمثيل في المجالس المنتخبة، والاستجابة للمتطلبات والاحتياجات السكانية، فقضايا التنمية الاجتماعية من أبرز أبعاد التعاون المحلي والعالمي لتوفير الرشادة الاجتماعية والاقتصادية المبنية على أساس دعم وتقوية الاحترام والمساواة في التوزيع والحقوق بين السكان[3]، وتعتبر أهم ركائز الحوكمة المائية التي تركز اجتماعيًا على الصِّحة والعدالة في توزيع الخدمات، لبيئة محافظة بعيدة عن التلوث والاستنزاف ووضع سياسية واستراتيجية رشيدة لتحقيق الرفاهية للمجتمع دون الإخلال بجودة البيئة والمسائل التوزيعية لعوائد الرفاهية التي تعم على السكان والمجتمع في شكل معاملات .

3- تحديد مستوى استدامة الموارد المائية:

كما يتضح لنا فإنّ الدولة الجزائرية أدركت محتوى الخطر الذي يواجه مواردها المائية خاصّة في ظل التغيّرات المناخية وأثرها على البيئة، وكذا المخلفات الصِّناعية والنشاط السّكاني، هذا ما دفع الدولة الجزائرية

(1) -Tonline.c.d. graphic modelling in Maguire, eta (ads) geographic information System, Vol 1, pp-316-374.

(2)-حسن أبو سمور، حامد الخطيب، جغرافيا الموارد المائية، ط 1، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، 1999 م، ص 19.

(3)- منصور حسين، دكتور كرم حبيب، التنمية الاجتماعية بين النظرية والتطبيق، بيروت: مكتبة الوعي العربي، 1978، ص 12.

إلى السّعي في إصدار قوانين ووضع تشريعات لحماية مواردها الطبيعية والموارد المائية، فقد أورد المشرع توضيح الإجراءات في الباب التاسع مع شرطة المياه فيما يتعلق بالحماية ومعاقبة كل اعتداء والموافقة على الاستراتيجية الوطنية لحماية الموارد المائية بموجب القانون رقم 12/05 المؤرخ في 04أوت 2005م، حيث يُعد أهم قانون يجسّد استراتيجية الجزائر في تعاملها مع ثروتها المائية.[1]

- بعد الاطلاع على المادة 166 تعاقب على التملك غير المشروع لهذا الملك (طبيعة العقوبة غرامات مالية من 500 إلى 10000 دج) .
- المادة 170: تعاقب على إنجاز الآبار دون ترخيص بالسّجن من 6 أشهر إلى ثلاث سنوات وغرامة مالية تقدر بـ 50.000 إلى 100.000 وتضاعف العقوبة في حالة الإعادة.
- المادة 171: تعاقب على رمي الإفرازات أو تفريغها وإيداع كل المواد التي تشكل خطر تسمّم الماء بدون ترخيص عقوبتها من 10.000 إلى 100.000 دج وتضاعف العقوبة للإعادة.
- المادة 172: تعاقب على إفراغ المياه القذرة وصبّها في الآبار والينابيع والوديان والبحيرات والأماكن القريبة من الآبار عقوبتها الحبس من سنة إلى خمس سنوات وبغرامة مالية تقدر من 50.000 إلى 100.000دج وتضاعف في حالة الإعادة.
- المادة 173: تعاقب كل منشأة لا تحترم الإجراءات والضّوابط بوضع منشآت التصفية الملائمة عقوبتها غرامة مالية من 10.000 إلى 100.000 دج وتضاعف في حالة الإعادة.
- المادة 134: تعاقب على إنجاز الآبار لاستخراج المياه الجوفية بدون رخصة عقوبتها السّجن من 06 أشهر إلى سنتين وغرامة مالية من 100.000 إلى 5.000.000 دج مع إمكانية مصادرة التجهيزات والمعدات المستعملة وتضاعف عند الإعادة.
- تفعيل القرارات المتعلقة بالموارد المائية للبلاد ومدى التزامها بالحماية من التلوث والاستنزاف حسب اللوائح والقوانين إلاّ أنّها تفتقد لبعض الإجراءات التي تجعلها تطبق ميدانيًا بسبب انتشار المحسوبية.

4-الأمن المائي ومخرجاته:

الأمن المائي يشير إلى ضمان توفير المياه بشكلٍ كافٍ وآمنٍ ومستدام لتلبية احتياجات الأفراد والأنشطة الاقتصـــادية، مع حماية الموارد المائية من الاســـتنزاف والتلوث، فالجغرافيا البديلة ركزت على إيجاد حلول مبتكرة ومســتدامة للتخطيط واســتغلال الموارد الطبيعية باســتخدام التقنيات الحديثة للنمذجة المكانية والتحليل

(1)-بلعربي عبد الكريم ، المرجع السابق، ص ص137، 138

الجغرافي، وإعادة التوزيع، أمّا من حيث نطاق العلاقة في إطار السّـــدود كعنصـــر محوري في تحقيق الأمن المائي بالجزائر لتخزين المياه لمواجهة فترات أزمة الجفاف والتخطيط المكاني المســـتدام وفقا لنماذج البيئة البديلة للتقليل من الطمي والترسّـــب في السّـــدود، والربط بين محطات التحلية وإعادة اســتخدام المياه العادمة ومعالجتها من منظور الأمن المائي فيقوم باسـتراتيجيات مسـتقبلية وتقنية ويحتاج إلى إعداد توقعات مسـتقبلية لاستغلال المياه في المجال الزراعي والصِّناعي والاستعمال المنزلي مع سن قوانين ومسح كلي لكافة الموارد المائية، فلا بّد أن تمســـح بالكم والكيف المطلوبين لاســـتغلالها لمنع التبذير، ولا شـــك في أنّ الجهة المنفذة للسّياسات المائية تسعى لوضع أهم عناصر وأدوات لمناقشة المسائل المتعلقة بالمياه إضافةً إلى أعمال التهيئة المراد إقامتها، كما تقوم بعض النزاعات بين البلديات والولايات والحفاظ على مبدأ وحدة المورد المائي وتسييره، ويتم إنشاء وكالات الأحواض الهيروغرافية التي تنضم تسيير الماء على المستويات الطبيعية من حيث المياه السّـــطحية والجوفية ونوعية المياه وكميتها [1]مع مشـــاركة المجتمع المدني والمؤسّـــســـات في محاربة التبذير وبطرق قانونية والاستثمار في المشاريع الإنمائية.

(1) -Saad Djek boub, Urgence Signalée!. "In Mutaions. (Revue trimestrielle N°32, Editée par la chambre Algérienne de commerce et D'industrie, Juin 2000.p 21.

خلاصة الفصل الثالث:

تبين لنا من خلال الدارسة أنّ:

- المحدّدات البيئية في آلية السّدود تعبّر عن مجموع العوامل البيئية التي تؤثر في صميم إنشاء وتشغيل السّدود، وكذا استدامة الموارد المائية لضمان عدم الإضرار بالنظام البيئي، والتوزان بين التنمية وحماية البيئة من الجفاف والتلوث والعناصر البيئية الآيلة للزوال.
- التغيّرات المناخية وتساقط الأمطار في عدة مصبّات بكميات متفاوتة تتوزع على السّدود ويحدث تفاعل الأوحال، وبالتالي نقص المياه لذا وجب بناء سدود كبيرة تصب في مصبّات تخزين الأحواض المائية الصّغيرة.
- توفير البيئة البديلة من خلال تجارب الاستدامة حول المناطق الجغرافية والتركيز على التفاعلات بين الإنسان والبيئة والتأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والسّياسية في صنع الخرائط واتخاذ القرارات.
- دعم المرتكزات الأساسية للتكامل المعرفي بدمج العلوم الاجتماعية والبيئية والاقتصادية في التحليل الجغرافي، حيث تساهم النمذجة والابتكارات في اعتماد المعلومات الجغرافية (Gis) والنماذج التنبؤية وإتاحة الفرصة للمشاركة المجتمعية بالتركيز على الاستدامة عن طريق وضع استراتيجيات تراعي التوازن البيئي والموارد المائية.
- استخدام التقييم البيئي لتحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتعزيز خطط العولمة المائية لمراقبة تأثير السّدود على النظم البيئية مع دعم التنمية العمرانية والمكانية.
- الحوكمة المائية تساهم في استهداف منظومة من المبادئ والآليات لتنظيم إدارة الموارد المائية بشكل تشاركي مستدام قائم على القانون والمساءلة، ويراعي إدماج الجغرافيا البديلة في الحوكمة، ويعزّز الشفافية والعدالة المائية كاستراتيجية للتقيات الجغرافية الحديثة للتقليل من المخاطر البيئية للسّدود.
- تدعيم الفضاء الاجتماعي المعرفي بدعم الصّورة الاجتماعية ودعم الارتقاء ونمو المرأة اجتماعيًا، حيث تسهم الموارد المائية في إتاحة فرص عمل أمام المرأة وتمكينها اجتماعيًا واقتصاديا.
- الحفاظ على التوازن البيئي بإدماج المعايير البيئية في تصميم السّدود وتعزيز الأمن المالي للتقليل من الفاقد المائي والتوزيع العدال والحصول على برامج دولية للتعاون كالقروض والمساعدات والمساهمة في تمويل المطالب المتزايدة بزيادة الإنفاق وربطه بالتسعيرة لدعم الاستثمار في البنية التحتية المائية من خلال عائدات التسعيرة.

- تقليل كفاءة إدارة الموارد المائية وتحديد نقاط ضعفها والإجراءات المناسبة لإصلاحها وتقويمها على مستوى الموارد المائية المستدامة، وترتيب متطلبات الواقع المرتبطة بالتغيّرات المناخية والتلوث المائي في ظل التزايد السكّاني مع ندرة المياه بين كمية التساقط والمجاري والجريان ضمن وحدة الحوض المائي في الفيضانات والجفاف، وتحقيق التكامل الاجتماعي والاقتصادي والبيئي كونه مرتبطًا بالعناصر الأساسية لقانون المياه والتمويل اللاّزم للمشاريع الإنمائية مع تنفيذ السّياسات المائية والاقتصادية لتسهيل عملية نمذجة الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتطوير مؤشّرات الإدارة المتكاملة مع نظام دعم القرار (DSS) لتسهيل الحسابات والتنبّؤات المأخوذة من الخبراء والمتخصّصين في مجال السّدود والتخطيط المائي.
- الحاجة لفهم الحيّز المكاني البديل والنّطاق التعاوني بين الأقاليم والحدود والتحوّلات الاجتماعية غير المتكاملة لعمليات الانتقال إلى النّواحي المكانية البديلة مع آلية ضبط الدّراسات الإقليمية في إطارها التشريعي الذي يراعي تحديد الأهداف ومستهدفات البرامج بخدمات مستقبلية وتتمتّع بمحاور الاستراتيجية المقترحة لرفع قدرة التنافسية لقطاع الموارد المائية.

الفصل الرابع:

الآثار الجغرافية الناتجة

الجغرافية السّدود

تمهيـــد

تدرّس جغرافية السدود كيف تعيد السّدود تشكيل المكان والنظم النهرية والوديان، الترسيب والتعرية والمياه الجوفية، مع استخدامات الأرض والأحياء المائية جغرافيًا، والأرياف والقرى والمدن المحيطة بها والمجاري المائية الكبرى، وتغيّر أنماط الجريان والرّواسب والتغيّر في الشكل الطبوغرافي والفيزيائي للأحواض، والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية المرافقة للسّكان، واستخدامات الأراضي الجديدة ومخاطر انهيار السّدود وآثارها الطبيعية والاقتصادية، فالسّدود بنيت لحاجات متعدّدة؛ كتخزين مياه الري والطاقة الكهرومائية والتحكم في الفيضانات، لكن لها تأثيرات جغرافية متعددّة المدى من الناحية المحلية والإقليمية على تدفق المياه ونقل الرواسب وتقديم الأنظمة البيئية والتغيّر الهيدرولوجي، ممّا يجعل ضرورة تقييم الآثار الجغرافية وتقديم سياسات تتكيف مع التغيّرات أمرًا حتميًا شاملًا، وإعادة تقييم الأنشطة ربما يكون أكثر دلاليةً لتصميم المكان والحيز الذي يقع فيه وأنساق البيئة وتأثيرها .

المبحث الأول: الأنظمة المائية من خلال حبس المياه من ممرّاتها الطبيعية

ترتبط الأنظمة المائية مباشرةً بإنشاء السّدود والحواجز المائية أو تحويل مجاري الأنهار، حيث يتم التحكم في تدفق المياه وتخزينها، بل تركها تسلك مسارها الطبيعي، وهذا الإجراء له عدّة أبعاد عن طريق التدخل البشرى في الدورة الهيدرولوجية عبر قطع تنظيم التدفق الطبيعي للمياه في الأودية والأنهار والعيون النابعة من الأرض، ويتم عبر سدود بنيت بالإسمنت أو التراب أو محاجز مائية صغيرة تهدف إلى تخزين المياه وتوليد الطاقة أو الحماية من الفيضانات، وكذا تبدل الأنظمة المناسبة المحلية يعود إلى شكل البحيرات الاصطناعية مع تراجع الرّواسب المتدفقة نحو السّهول والدلتا، ما يؤثر على خصوبة الأراضي الزراعية.

المطلب الأول: المسالك المائية المغذية للمياه الجوفية.

المسالك الجوفية هي الأساس في الدورة الهيدرولوجية، والسّدود تلعب دورًا في دعم هاته المسالك من خلال إعادة شحن الخزانات الجوفية من العلاقة المعقدة، وتتأثر بالجيولوجيا المحلية والبيئية، وهاته المسالك عبارة عن شبكة طبيعية من الممرّات المسامية والشقوق الصخرية التي تسمح بتسرّب مياه الأمطار والسيول نحو الأعماق، فهاته المسلك تكون فيها طبقات الحجر الرملي أو الحجر الجيري الكلسي (تخرين مائي جديد وبشقوق والتصدعات الجيولوجية (تسرب سريع) مع الطبقات الطينية تكون حاجزًا يمنع التسرب، وظيفتها تغذية الأحواض الجوفية بالمياه العذبة أو المعدنية وتخزينها في شكل خزانات طبيعية (Aquifers).

أولاً: ارتباط جغرافية السّدود

السّدود السّطحية ليست فقط لتخزين المياه السّطحية بل تساهم أيضًا في إعادة شحن الخزانات الجوفية عبر التغذية غير المباشرة؛ فتسرب جزء من مياه السّد عبر قعره إلى الطبقات المسامية، خاصّة إذا كانت المنطقة ذات نفاذية جيولوجية.

- **رفع منسوب المياه الجوفية:** بفعل تراكم المياه خلف السدود وزيادة الضّغط الهيدرولوكي.
- **تعديل التوازن المائي:** في المناطق شبه الجافة، مثل السّدود التي تساعد على تعويض الاستنزاف، في الجزائر يوجد سد بني هارون (ولاية ميلة) الذي يعتبر أكبر سد في الجزائر، فإضافةً إلى وظيفته التخزينية (900 مليون م^3)، فهو يساهم في تغذية الخزانات الجوفية في المنطقة الكلسية المجاورة. وهنا طبقات الكلس نادرة التكوين فتقلل طبقات[1] الصّلصال.

1-الارتباط الهيدرولوجي: تُبنى السّدود عادةً على الأنهار والأودية لتخزين المياه الموسمية، وتتحكم في تدفق المياه عبر المجرى النهري، ما يؤثر على التغذية الجوفية، الفيضانات وتوزيع المياه نحو مناطق الرّي والشّرب والمنشآت الزّراعية المتعلقة بالأحواض والقنوات[2].

2-الارتباط الجغرافي المكاني: موقع السّد يحدّد حوض التجمع المكاني (Catchmentarea)، وهو منطقة جغرافية تتجمع فيها مياه الأمطار والسّيول والتضاريس والمناخ ونوعية الصُّخور والتربة تؤثر على كمية المياه المخزّنة وفي تسربها نحو المياه الجوفية وتهيئة الأقاليم المحلية فقيرة المدى[3].

3-الارتباط البيئي: السّدود تغيّر من النّظام البيئي للمجرى النّهري عبر التحكّم في مستويات المياه ودرجة حرارتها، وهذا بدوره قد يؤثر على التنوع البيولوجي، وفي الأنظمة الزّراعية الممتدّة على المياه الجارية، وجود أربعة تكوينات جيولوجية (الليلياسي، الترياسي، الألبي، الكيرتياسي، والأسفل)[4]

4-الارتباط الاقتصادي والاجتماعي: جغرافية السّدود تحدّد أين وكيف تُستخدم المياه في المجال الزّراعي (الري المنتظم) مجال المياه الصّالحة للشرب (ترويد المدن والقرى) ومجال الطاقة الكهرومائية (توليد الطاقة

(1)- P.D.A.U.de la commune de Bordj Bounaama.op.cit.p.20

(2)- الأرياني مطهر علي، المأخذ- الموسوعة اليمنية، ط 2، ج 4، صنعاء: مؤسسة العفيف الثقافية، 2003 م، ص 2513.

(3)- محمد البشير التيجاني، تهيئة التراب الوطني في أبعاده القطرية (مع التركيز على التجربة الجزائرية)، وهران : دار الغرب للنشر والتوزيع، 2004م، ص 53.

(4) -Maurice Matta ver: & tu de Géolgi que de L'Ouarsenis Oriental, Publique du service de la carte Geologique de l'Agèric (Nouvelle Série) Bulletin N= 17, service de la Carte Géologique l'Agèvie, Tome ot, Alger, 1958, p37.

الكهرومائية–توليد الكهرباء) أمّا توزيع المياه المخزنة في السّدود يرتبط بالجغرافيا السّكانية والأنشطة الاقتصادية في المناطق المحيطة.

5–الارتباط الجيوسياسي: تتحول جغرافية السّدود إلى عنصر سياسي مؤثر في العلاقات بين الدول نتيجة ارتباطها المباشر بتقاسم المياه، فالمياه تمنح جغرافية السّدود ووظائفها، أمّا السّدود فتحدّد كيف تدار هاته المياه من حيث التخزين والتوزيع والاستغلال، فالعلاقة بينهما تبادلية: السّد يخزن ويعيد توزيع المياه أمّا المياه فتشكل مبرّرًا لوجود السّد ومحدّدًا لجغرافيته.

ثانيًا: الآثار الجغرافية وأبعادها

المسالك الجوفية والسّدود عبارة عن شبكة مائية مزدوجة سطحية وجغرافية، وفي إطار جغرافيا بديلة يجب الانتقال من سياسية بناء السّدود الضّخمة إلى سياسية تكاملية لحماية مناطق التغذية وبناء سدود مهيأة لتحرير الترشيح مع ألية دمج التخطيط المالي مع الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية، والمناخ أكبر العوامل تأثيرًا على التخطيط الإقليمي[1].

1–المســـالك الجوفية:

- **المسامية (porous):** عبر التربة الرطبة والحصرية والتشققات الطبيعية التي تسمح بتسرب مياه الأمطار أو المجاري السّطحية نحو الطبقات الحاملة للمياه في باطن الأرض، وهذه المسالك قد يكون **للشقوق والفوالق** (نفاذية تصاعدية)، عندما تكون الصّخور بها قد تعرّضت لتصدّعات وشقوق تصبح تلك الفواصل مسالك رئيسية لتغذية المياه الجوفية.
- **القنوات الكارستية والكهوف:** تتكون الصّخور من ماء ولكنّها تعرّضت لتصدّعات وشقوق فتصبح تلك الفواصل مسالك رئيسية لتغذية المياه الجوفية.
- **التربة السطحية والنفاذية العالية:** التربة الرملية والحصوية تعمل كوسيط ناقل يسمحُ بتسرّب كميات معتبرة من المياه إلى الطبقات السلفى.

2–ارتباطها بجغرافية السدود:

السّدود ليست فقط خزّانات سطحية بل تتحكم في التغذية الجوفية:

(1) – محمد خميس الزوكة، التخطيط الإقليمي وأبعاده القطرية، مصر: دار المعرفة، 1995، ص 79.

- **التغذية المباشرة:** بحيرات السّدود تتسرّب منها المياه عبر التربة والفوالق، فتغذّي الطبقات الجوفية (مثال سد بني هارون في الجزائر).
- **التغذية غير المباشرة:** تنظيم الجريان السّطحي يقلّل الفيضانات ويزيد فرص الترشح التدريجي.

3-التأثيرات السلبية:

- أحيانًا كثافة السّدود الكبيرة تؤدّي إلى حرمان المناطق السّفلى من التغذية الطبيعية للأحواض واحتمال تلوث المياه الجوفية بفعل تراكم الملوثات في بحيرات السّدود المتسربة.
- وكذلك تقدير الأنظمة البيئية بسبب بعد المسافة بين السّدود والبحر وتعدّد الهيدرولوجيا الباطنية، وأنماط التساقط[1] وحالات الأعاصير ونقطة الندى الهوائية والتبخر.

2-ارتباطها بجغرافية بديلة:

تكمن في البحث عن أنماط أكثر استدامة لإدارة الموارد، فيصبح فهم المسالك الجوفية مهم كونه يركز على الأبعاد التالية:

- **البعد البيئي:** تحديد مناطق إعادة تغذية المياه الجوفية يساعد على حماية الأراضي من التلوث العمراني والصِّناعي، ويساهم في وضع استراتيجيات لحماية الغطاء النباتي الذي يعزّز عملية الترشح مع توظيف السّدود الصغيرة (Micro-dams) للترشح بدل الاستهلاك المفرط.
- **البعد التخطيطي التكاملي:** ربط موقع السّدود والبحيرات الاصطناعية بمناطق إعادة التغذية، حيث يساهم في عملية تحسين عملية المخزون الجوفي بدل استنزافه، فالجغرافيا البديلة تقترح توجيه التخطيط الحضري والزراعي بعيدًا عن مناطق التغذية لتجنب تدهورها، مع إدماج الخرائط الهيدرولوجية، وخرائط السّدود لتوجيه التنمية الزراعية.
- **البعد الاقتصادي والاجتماعي:** ضمان استدامة المياه الجوفية للأجيال القادمة وتحسين العدالة المائية بين المناطق (المدن، السّهول، الواحات)، وكمثال تطبيقي في الجزائر فالمياه الجوفية في منطقة الهضاب العليا تغذي الأودية الموسمية والمسالك المسامية في الترب الرملية، أما منطقة الصحراء (الطاسيلي والهقار) فالمسالك الشقية والكارستية المرتبطة بالفوالق القديمة تسمح بتغذية الأحواض العميقة مثل حوض شمال الصحراء (Continental intercalaire) فالجغرافيا البديلة هنا تدعو إلى توظيف السّدود

(1) -أرثر استر يهدر: الجغرافيا الطبيعية (المناخ التربة، النبات)، ترجمة السيد محمد غلاب، ج 2، مصر: مطبعة الإشعاع الفنية، 1998م، ص 05.

الحضرية والحواجز الترابية لتعزيز التغذية عبر الأودية الموسّعة والمسالك الشقية، وسد بني هارون بميلة يساهم في تغذية الخزانات الجوفية المجاورة عبر تسرب المياه.

ثالثًا: الآثار الجغرافية للمسالك والتغذية الجوفية على السّدود والبيئة:

الآثار الجغرافية للمسالك الجوفية على السّدود والبيئة[1] يمكن أن نتناولها من عدّة زوايا مترابطة، من حيث المخزون والاستقرار، لأنّ هاته المسالك تمثل شبكة طبيعية تتحكم في توازن المياه السّطحية والجوفية وتأثيرها يكون كالتالي:

1-السّدود:

- **فقدان المخزون المائي:** التسرّب عبر المسالك الجوفية يؤدّي إلى انخفاض حجم المياه المخزنة في السّد ممّا يقلل من كفاءته في التزويد بمياه الري والشرب والصِّناعة.
- **تمديد الاستقرار البنيوي:** قد تتسبّب المسالك الجوفية في ظاهرة "piping"؛ انجراف التربة من أسفل هيكل السّد، ما يهدّد استقرار السّد على المدى الطويل.
- **تغيّر نوعية المياه:** تغذية خزانات السّدود بالمياه الجوفية يمكن أن تحمل معها أملاحًا ومعادن تؤثر على كميات المياه المخزنة داخل السّدود.
- **التأثير على العمر الافتراضي:** استمرار عملية التسريبات يقلّل من العمر التشغيلي للسّد ويزيد من تكاليف الصيانة.

2-البيئـــة:

- **تغيّر النظام الهيدرولوجي:** تتحكم المسالك الجوفية في تغذية الأنهار والمسطحات المائية بعد بناء السّد ممّا يغير الدورة المائية في الطبيعة.
- **التأثير على النظم البيئية:** انخفاض مستوى المياه الجوفية نتيجة التسرّب أو التحويل قد يؤدّي إلى تراجع الغطاء النباتي وتدهور التنوع البيولوجي.
- **زيادة الملوحة والتصحّر:** في بعض المناطق اختلاط مياه السّدود بالمياه الجوفية المالحة عبر المسالك قد يؤدّي إلى تملح التربة.

(1) -سامح غرابية ويحي الفرحان، المدخل إلى العلوم البيئية، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، 1998، ص 390.

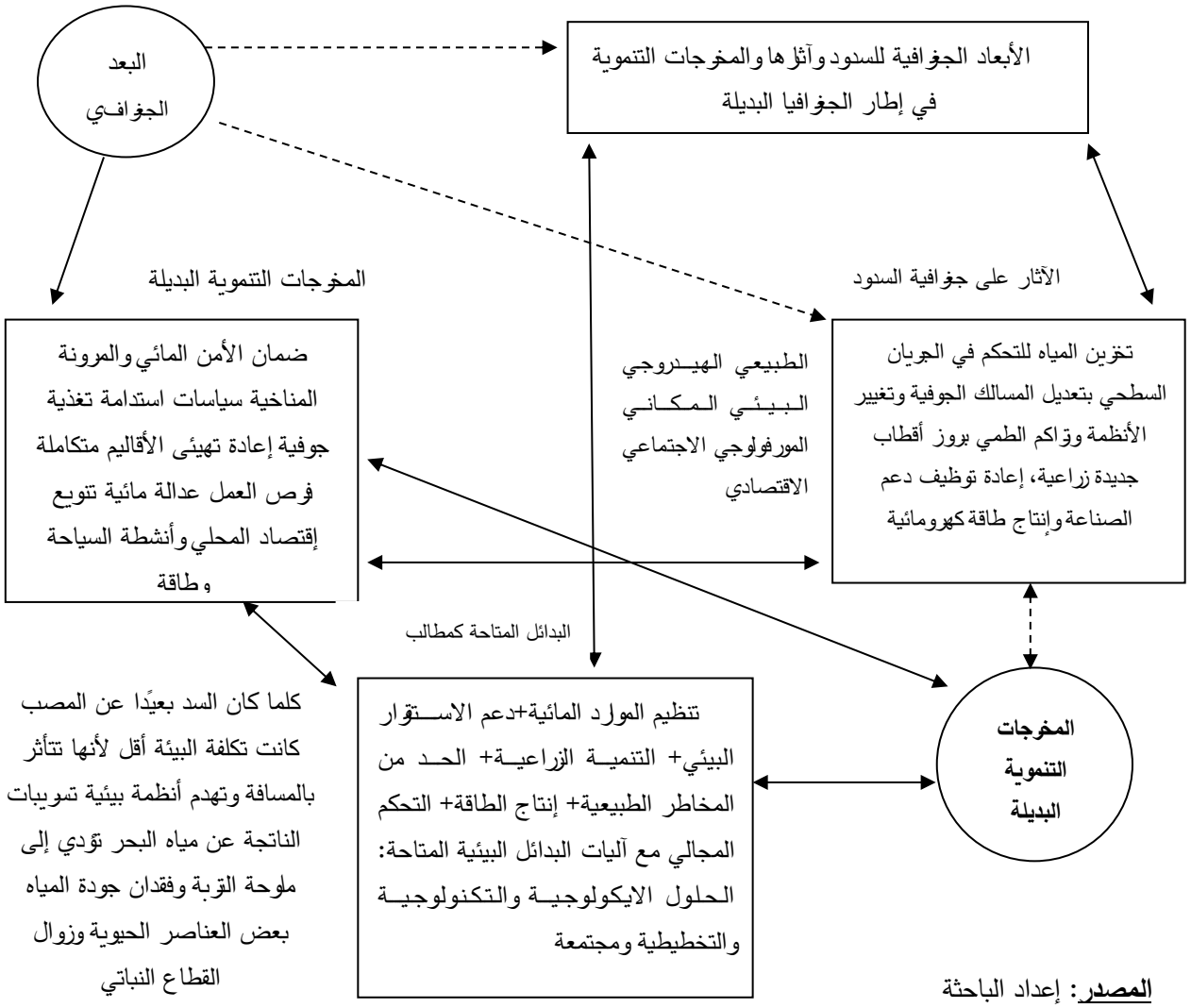
- **نشوء بؤر رطبة أو برك مائية غير متوقعة:** التسربات قد تنشئ مناطق تجمع مائي بعيدة عن السّد ممّا يؤثر على النشاط البشري أو يخلق أنظمة بيئية جديدة.

3- الآثار على جغرافية السّدود

- الأبعاد الجغرافية للسّدود لا تقف عند حدها الطبيعي أو الهندسي كونها عامل يعيد تشكيل المجال والتنمية، وفي إطار الجغرافيا البديلة يمكن النظر إليها على أنّها بنية تحتية تتجاوز الاستخدام التقليدي للمياه نحو وظيفة تكاملية لحماية البيئة والعدالة الاجتماعية واستدامة اقتصادية للمخرجات التنموية.
- إعادة تشكيل المجال المائي: التحكم في الأنهار والسّدود وتغيير مجاريها، تخزين المياه وتوزيعها حسب الأولويات الوطنية ونجاح الطاقة الشمسية من عوامل متكاملة. [1]
- إعادة توزيع الأنشطة الاقتصادية: بعض المناطق تتحول إلى أقطاب زراعية صناعية بفضل السّدود (مناطق الري الكبرى).
- إعادة إنتاج التفاوتات المجالية: السّدود الكبرى تخدم في الغالب مناطق معينة أكثر من غيرها، ممّا يخلق فجوات مكانية في الاستفادة من المياه.
- المخاطر الجيومورفولوجية: مثل تراكم الطمي وانزلاقات التربة والتأثيرات على المياه الجوفية.
- البعد التنموي في إطار الجغرافيا البديلة: تنوع الاستعمالات، فهي لا تعتمد على الري فقط بل يمكن استغلالها في السّياحة البيئية والصّيد وإنتاج الطاقة المتجدّدة، ومن جانب التنمية المستدامة اعتماد سياسات تحافظ على التوازن بين استغلال المياه وحماية البيئة، وإعادة تغذية المياه الجوفية والتحكم في التلوث والمرونة المناخية لأنّ السّدود جزءٌ من استراتيجية مواجهة الجفاف والتغيّرات المناخية، لكن ضمن تصوّر بديل يدمج الحلول الطبيعية (غرس الغابات والحصاد المائي). وهذا ما يفسره الشكل الموالي:

(1)- فروحات حدة، الطاقة المتجدّدة كمدخل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير، مجلة الباحث، العدد 11، ص 153.

شكل رقم 19: النشاط الجديد للسّدود وتأثيره على جغرافية السّدود والبدائل البيئية.



المصدر: إعداد الباحثة

4- العلاقة بين المسالك المائية وجغرافية السّدود

العلاقة بين المسالك المائية وجغرافية السّدود علاقة تفاعل وتكامل، فالسّدود تعتمد على المسالك لكنها تغيّر ديناميكية بيئتها بالبدائل الممكنة، والتي تقوم على حلول هندسية وبيئية وتشاركية لتوازن بين تلبية الحاجات المائية والتنمية المستدامة وحماية الأنظمة والنظم البيئية، ونركز على المعطيات الأتية:

- **المسالك المائية السطحية:** تخص الأنهار والمجاري الموسمية والأودية، فهي المموّل الرئيسي والمغذي الأساسي للسّدود، إذ يتم اختيار مواقعها على ضوء تدفق المياه وخصائص الأحواض المائية وبعد دورة هيدرولوجية[1] منظمة مستمرة من الجريان إلى التبخر ثم التكاثف والتهاطل.

(1) -علي أحمد غانم، الجغرافية المناخية، ط2، الأردن، دار المسيرة للنشر والطباعة، 2007م، ص 92.

- **المسالك الجوفية:** تساهم في تغذية السّدود بشكل غير مباشر عبر التسرب والتغذية الباطنية، كما تشكل مصدرًا بديلاً في حالة انخفاض التدفقات السّطحية.
- **جغرافية السّدود:** تتأثر بالبنية الطبوغرافية والجيولوجية (التضاريس، الصّخور النفاذية) ممّا يحدّد حجم التخزين وإمكانيات السّيطرة على الفيضانات أو الجفاف، حيث أنّ التفاعل بينهما يولّد شبكة مائية متكاملة، وكل تغيير في مسار المياه الطبيعي أو بفعل السّدود، وهذا حتمًا يؤدّي إلى انعكاسات على البيئة وعدة جوانب من الزراعة ثم التنوع البيولوجي وصولاً إلى المجتمعات المحلية.
- **المخرجات البيئية المرتبطة بين السّدود والمسالك المائية:** وجود إشكالية غياب التوازن بين استغلال المياه وحماية البيئة خاصّة في المناطق الجافة والشبه جافة، وكذا تغيّر النظام الإيكولوجي للمجاري واختفاء بعض المواطن الطبيعية للكائنات، مع تراجع جودة المياه بسبب عوامل التبخر والرّواسب والترسّبات وعامل خطر الملوحة والتلوث البيئي، إلّا أنّ هناك تجاوبًا من حيث مجال التحكم في الفيضانات وضمان الإمدادات المائية للشرب والرّي مع استقرار أساليب الأنظمة الزراعية.

5- آليات البدائل المتاحة لمطالب البيئة

- **إعادة هندسة السّدود:** إدماج مخارج بيئية (Environmental outletes) تسمح بتدفق حصص من المياه لضمان بقاء الحياة أسفل السّد.
- **التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية:** استغلال الفوائض المائية في مواسم الأمطار لضخّها في المسالك الجوفية كرصيد بيئي واستراتيجي.
- **استخدام تقنيات المعالجة البيئية:** معالجة المياه طبيعيًا قبل وصولها للسّدود عبر أحواض ترشيح نباتية أو مناطق رطبة صناعية.
- **المقاربة التشاركية:** اشتراك الفاعلين المحلّيين (سلطات محلية جمعيات بيئية مزارعين في إدارة السّدود) لضمان استدامة القرارات.
- **التقنيات البديلة:** الحصاد المائي الصّغير، بناء سدود صغيرة وحواجز ترابية ومحطات تحلية المياه، وإعادة استخدام المياه المعالجة لتخفيف الضّغط على السّدود، وإنشاء مراكز متخصّصة للطاقات البديلة، منها مركز الطاقة الشمسية ومحطة التجهيزات[1] الشمسية وطاقة الرياح في بوزريعة، إلى

(1)-بن رمضان أنيسة، دراسة إشكالية استغلال الموارد الطبيعية النابضة وأثرها على النمو الاقتصادي، الجزائر، دار هومة للنشر والتوزيع، 2014م، ص 312، ص 313.

جانب القيام بمجموعة تجارب تتعلق بضخّ المياه بواسطة الطاقة الشمسية وتوليد الطاقة الكهربائية وتحقيق المحاصيل الزراعية في مجال التبريد والتكيف، حيث أنّ الجزائر تستغل ما يزيد عن ثلاثة ألاف ساعة شمسية يمكن تحويلها باستخدام التكنولوجيا إلى طاقة كهربائية، كما تخطط الحكومة الجزائرية إلى تعويض الطاقات المتحجرة الملوثة غير القابلة للتجديد باستغلال الطاقة الشمسية التي بلغت 06% من إنتاج الكهرباء.

6- الأنماط المائية في ظل التغيّرات المناخية

الأنماط المائية من خلال تغيّرات المناخ وبدائل البيئة الحديثة في إطار تأثيرها على جودة المياه (المسطّحات، التدفقات الجوفية والسّطحية) مع تغيّرات المناخ وما تتركه من تحديات وبدائل بيئية حديثة لضمان استدامة جودة المياه.

- **المسطّحات المائية (أنهار، سدود، بحيرات):** تعاني من تقلبات أمطار، الجفاف الدوري وارتفاع معدلات التبخر.
- **المياه الجوفية:** تراجع مستويات التغذية الطبيعية بسبب ندرة الأمطار وزيادة الاستغلال البشري للمياه.
- **المياه الثلجية والجليدية (في مناطق معينة):** الذوبان السّريع يقلّل من المخزون طويل الأمد ويغيّر توقيت التدفقات الموسمية.
- **المياه الساحلية والبحرية:** تتأثر بارتفاع مستوى البحر ما يسبّب تسرّب الملوحة نحو الدلتا والمياه الجوفية السّاحلية، وبالتالي تؤدّي إلى تملّح التربة وفقدان التنوع البيئي.
- **تأثير تغيّر المناخ على جودة المياه:** يعد المناخ عاملاً بيئيًا أساسيًا لأنّه أساس الجغرافيا الطبيعية، ومناخ الإقليم يحدّد طبيعة الأنشطة التي يمارسها السّكان ونوعية التربة، حيث تقوم الحرارة بتفتيت الصّخور والتربة بفعل عمليات الانكماش[1] والتمدّد الناجمة عن الارتفاع والانخفاض المستمر في درجة الحرارة، ويمكننا تقليل هاته العناصر من خلال معرفة آثار المناخ.
- **ارتفاع درجات الحرارة:** تؤثر في الحياة النباتية وتوزيعها وشدّة انخفاض درجتها تجعل من الصّعب التفاعل[2] مع الوسط الطبيعي عن طريق نمو الطحالب والبكتيريا، والتأثير على الأوكسجين المذاب.
- **التركيز والتلوث:** قلة التدفقات تزيد من تركيز التلوث والملوثات المائية.

(1)- عبد الله زين العابدين، أسس علم الأراضي، ط1، مصر، 1995، ص 174.

(2)-عبد القادر حليمي، مدخل في الجغرافيا المناخية والحيوية، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 1981م، ص 287.

- **ملوحة التربة:** تتملح بفعل عملية تداخل مياه البحر مع الخزانات الجوفية، وتفقد المياه جودتها وتناقص بعض عناصر التنوع البيولوجي وزوال بعض النباتات.
- **الفيضانات:** تنقل الملوثات الزراعية والصِّناعية إلى المسطّحات المائية.

7- بدائل البيئة الحديثة لتحسين جودة المياه

- **التقنيات الطبيعية:** المعالجة البيولوجية باستخدام الأراضي الرطبة الاصطناعية (constructed wetlands) وعمليات التشجير والغطاء النباتي لحماية الأحواض المائية.
- **التقنيات الحديثة:** تحلية المياه بالطاقة الشمسية أو الهيدروجين الأخضر وإعادة استخدام المياه العامة بعد معالجتها بتقنية الأغشية (membrane technologies).
- **الإدارة المتكاملة للموارد المائية:** (WRM) ربط التخطيط المائي بالزراعة والصِّناعة والطاقة.
- **حصاد مياه الأمطار** وإعادة تأهيل مجاري الأمطار (wature-based-solutions) وهي حلول طبيعية. كل هاته البدائل تقوم على مخرجات الأمن المائي وتحسين جودة المياه عبر خفض الملوثات والملوحة مع دعم الاستدامة البيئية والتكيف مع التغيّر المناخي لتحقيق التوازن بين الاستخدام السّكاني والأنظمة البيئية الطبيعية على سطح الأرض[1].

رابعًا: الآثار السلبية للسّدود على المسالك الجوفية المغذية للمياه

تحدث السّدود آثارًا سلبية على المسالك الجوفية المغذية للمياه ومن أبرز آثارها :

- **انخفاض معدلات التغذية الجوفية:** حجز المياه في السّدود يقلل من تسربها الطبيعي نحو الطبقات الجوفية.
- **هبوط منسوب المياه:** بسبّب ضعف إعادة التغذية مع استمرار استغلالها البشري المكثف.
- **تغيّر المسارات الطبيعية للمياه:** السّدود تغيّر اتجاه الجريان السّطحي ممّا يضعف تغذية بعض الأحواض الجوفية التي كانت تعتمد على السّيول.
- **ارتفاع ملوحة المياه الجوفية:** قلة التغذية الطبيعية قد تزيد من تركّز الأملاح داخل الطبقات الجوفية بسبب إعادة توزيع الضّغط المائي أو تداخل المياه السّطحية المالحة.
- **اختلال التوازن البيئي:** تغيّر دينامية المياه بين السّطحي والجوفي يضر بالأنظمة البيئية التي تعتمد على العيون والينابيع مع إمكانية تسرب المياه من جسم السّد إلى الطبقات الجوفية بشكل غير متوازن

(1)-محمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الرياض، مكتبة العيبكان للنشر، 2007، ص 219.

الأمر الذي يسبّب انهيارات أو زيادة في التشققات الأرضية، كمثال من الجزائر في بعض مناطق الهضاب العليا مثل سدود بني هارون وعين الدالية، حيث لوحظ أنّ حجز المياه أثر على تغذية بعض العيون الجوفية، حيث تراجع تدفقها وسد جرف التربة (باتنة) لوحظ فيه انخفاض في تدفق بعض الينابيع الجبلية نتيجة تغيّر اتجاه المسالك الجوفية بعد ملء السّدود.

- **على المستوى التنموي والاجتماعي:** تراجع كبير في موارد الري والشرب في مناطق المصب نتيجة نقص تغذية الأحواض المائية مع تهديد استدامة الزراعة التقليدية التي تعتمد على العيون والآبار.
- **مستوى التغذية الجوفية:** تقليل التغذية الطبيعية للمياه الجوفية الواقعة أسفل السّد مع تغيّر اتجاه التدفق الجوفي ممّا يسبّب الجفاف لبعض العيون والينابيع وحدوث ضغط هيدروليكي زائد قد يؤدّي إلى تشققات أو تسربات غير مرغوبة في التكوينات الجوفية الجيولوجية وتراكم الطمي خلف السّد، يسد بعض المسالك الجوفية ويقلل من نفاذيتها.

خامسًا: تأثير السّدود على التربة

التربة عبارة عن تكوينات سطحية ذات بنية هشة وسمك مختلف ناتج عن تحول الصّخور الأصلية والسفلية تحت تأثيرات متنوعة كيميائية وحيوية[1] ميكانيكية، ونجد سمكها يختلف من منطقة إلى أخرى، وتعود عمليات التعرية والحث إلى نشاطات الإنسان المختلفة، فقد صنفت في الجزائر خمس أنواع من الترب حسب Durand-d.H نذكر منها: التربة الكلسية غير المشبعة والطمية والجيرية، وتتأثر حسب المنطقة الواقعة فيها والعوامل المناخية كالصقيع، خاصّة فصل الخريف بداية نمو النباتات غير القادرة على تحمل البرودة، فهو يضر بالثمار[2]، وتتأثر به المحاصيل الزراعية والنباتات والتربة لاسيما المناطق الشمالية والشرقية من السّلسلة الجبلية خاصّة شهر ديسمبر وجانفي، كما نجد التربة الطمية العميقة (sols alluviaux) يكثر بها الرمل والطين واعتدال درجة الحموضة (PH) وتحتوي على كميات كبيرة من الماء لانتشار آبار الري بها وترسّبها في المنخفضات التي تتجمع فيها المياه والأوحال التي تحملها الأودية وهي صعبة الاستعمال، لأنها فقيرة من المواد العضوية وتتشقق في فصل الصيف وتتشكل بها البرك والمستنقعات. أمّا في فصل الشتاء فيقوم الفلاحون بتجفيفها لتسهيل استعمالها لزراعة الخضر والحبوب (تربة ذبالية)، وتعتبر الأودية نموذجًا واضحًا لانتشار هذه التربة.

وللسّدود آثار سلبية على التربة يمكن حصرها في النقاط التالية:

(1) – عبد القادر حليمي، المرجع السابق، ص 287.

(2) – علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، ط1، مصر، دار الفكر العربي، 2000م، ص 94.

- **انخفاض خصوبة التربة:** يعود الى حجر الطمي والرواسب خلف السّد، ونقل كميات المواد الغنية بالمعادن التي تصل إلى الأراضي الزراعية، ممّا يؤدّي إلى فقدان خصوبتها بالتدريج، ومع التبخر يزداد تركيز الأملاح في التربة خصوصًا في المناطق الجافة.
- **تعرية التربة (Erosion):** تغيير مجرى المياه الطبيعية يقلل من الترسيب في بعض المناطق، ممّا يجعل التربة عرضةً للتعرية والانجراف، وغمر مساحات واسعة بالمياه يؤدّي إلى تشبع التربة بالماء، وبالتالي تدهور البنية الترابية الفيزيائية وفقدان التنوع الميكروبي للتربة من خلال عمليات الغمر، أو الجفاف غير الطبيعي الذي يضر بالكائنات الدقيقة التي تساهم في تجديد التربة وتحسين خصائصها كمثال ينطبق على سد بني هارون (ميلة)، حيث تسبّب في تقليص وصول الطمي إلى الأراضي الزراعية الواقعة على طول الوادي الكبير الشرقي ممّا أثر على درجات خصوبتها.

سادسًا: آثار المعالجة الكيميائية للمياه الجوفية والسطحية

تعد المعالجات الكيميائية للمياه أثر له بعدين في علاقتهما بالموارد المائية الجوفية والسطحية خصوصًا البيئات المرتبطة بالسّدود، إلّا أنّ إفراطها في استخدام المركبات الكيميائية مثل: الفوسفات والكلور، الفلور والمعادن الثقيلة، قد يترك آثارًا سلبية طويلة الأمد على مستوى المياه الجوفية يؤدّي[1] إلى تسرب هذه المواد عبر التربة إلى تغيير الخصائص الهيدروكيميائية للمخزون الجوفي وصلاحية استعماله. أمّا من حيث المياه السّطحية فإنّ تراكم المواد الكيميائية داخل السّدود يخلق بيئة راكدة عرضةً لظواهر بيئية كنقص الأوكسجين، ما يؤثر سلبًا على التنوع البيولوجي، ويقلل من جودة المياه المخزنة. وتكمن خطورة السّدود والمعالجات الكيميائية في أنها يمكن أن تعيد توزيعها نحو المسالك السّطحية والجوفية عبر التسرّب أو إعادة الاستخدام الزّراعي، وعليه فإنّ الأثر الكلّي للمعالجات الكيميائية يرتبط بدرجة التوازن في تطبيقها وبالسّياسات البيئية المواكبة لإدارة السّدود المائية، وهذا يجعل منها بيئة غير متوازنة وعاملاً للمخاطر بدل أن تكون عامل حماية نرتبها كالآتي:

- **المياه الجوفية:** تسرّب المواد الكيميائية عند معالجة المياه (الصّرف الصِّناعي والفلاحي) فقد تتسرب بقايا الكلور والأملاح الثقيلة أو النترات إلى الطبقات الجوفية.
- **تغيّر الهيدروكيميائية:** يؤدّي إلى ارتفاع الملوحة وتغيّر درجة الحموضـــة (PH)، ممّا يؤثر على صلاحية المياه للشرب أو الزراعة.

(1) -ABDERREZEK KHADRAOUI, Eau et sols en Algérie, Ouargla: Edition E.T.I.W.O.Ouargla: 2002.p 23,24.

- **تراكم الملوثات طويلة الأمد:** نقصد بها المعادن الثقيلة والمركبات العضوية لا تتحلّل بسرعة، فتبقى في المخزون الجوفي لأعوام طويلة.
- **المياه السطحية:** تؤثر على التنوع البيولوجي بسبب تراكم الفوسفات والكلور ممّا يؤدّي إلى زوال بعض النباتات المائية ونوعية الأسماك، مع زيادة Eutropnication، الإفراط في الفوسفات يسرع عملية نمو الطحالب المائية ممّا يقلل الأكسجين ويضر بالحياة المائية ودورتها، مع رفع تركيز الأملاح وتغيير التوازن الكيميائي والتوصيل الكهربائي وإعادة التوزيع عبر فتحات التصريف، يعيد الملوثات إلى التربة والمياه السّطحية فالسّدود تجعل المياه راكدة ممّا يسهل المعالجة الفيزيائية لكن تصعب التهوية الطبيعية ممّا يؤثر على كفاءة المعالجة.

المطلب الثاني: التأثيرات على المياه السّـــطحية والجوفية من خلال ممرات المســـالك على دورة المياه في الطبيعة

حبس المياه عن مجاريها الطبيعية كما يحدث عند إنشاء السّدود أو تحويل مجاري الأنهار يؤدّي إلى تغييرات عميقة في الأنظمة البيئية، وفقدان الديناميكية الطبيعية للمجاري المائية وتراجع الدورة المائية في الطبيعة ويقطع التواصل الطبيعي بين الأنهار والمسطحات المائية مع انخفاض إنتاجية التربة وتدهور الغطاء النباتي مع تغيّر النظام الميكرو مناخي حول المجرى المحجوب، مع زيادة التصحّر وتغيّر الغطاء النباتي، ما أدّى إلى نزوح بعض السّكان وفقدان الأراضي الزراعية بسبب الضّغوط الاجتماعية على بيئة المجتمعات المحلية، الأمر الذي يتطلب البحث حول بدائل مستدامة للتوازن بين الاحتياجات البشرية وحماية النظم البيئية.

أولًا: التأثير الهيدرو مورفولوجي أسفل السّد

تطبيق تصنيف Brandt/lane لتقدير مخاطر الحفر أو التكلّس، ويشير إلى التغيّرات التي تحدث في النظام المائي والشكل الجيومورفولوجي للمجرى النّهري بعد بناء السّد، هذه التأثيرات تظهر نتيجة حبس المياه والرسوبيات لخلق السّد وتعديل التدفقات الطبيعية والمياه الجوفية في الصّحراء غير المتجدّدة في الغالب[1] تعم طبقات الكلس والرمال.

- **التغييرات الهيدرولوجية:** انخفاض التصريف المائي أسفل السّد بسبب تنظيم التدفقات وحجز المياه مع اختفاء أو ضعف الفيضانات الطبيعية التي كانت تجدّد النظام البيئي وتغذي الأراضي المجاورة، ونظام تغيير الأنماط الزمنية للتدفق Flowregine، حيث يصبح التدفق أكثر استقرارًا وأقل تذبذبًا.

(1) -Abderrazak khadraoui, Eaux et sols Algérie, gestion et impact sur l'environnement, Alger Algérie, 2005, p 26.

- **التغييرات المورفولوجية:** تآكل مجرى النهر down tream بسبب نقص الترسيبات المحمولة sediment staruation ممّا يؤدّي إلى عملية تعميق وضيق المجرى وفقدان الضّفاف النهرية وتآكلها بسبب تغيّر التدفق مع انخفاض مستوى المياه الجوفية المجاورة للمجرى النهري، واختفاء الدلتا وتدهور مناطق المصبّات بسبب نقص الرّواسب التي كانت تصل إليها، وعودة أصل الموارد إلى المياه الجوفية[1] والسّطحية حيث ترتبط بكثافة تساقط الأمطار.
- **التأثيرات البيئية في ممرات المياه:** تراجع التنوع البيولوجي في المواطن المائية بسبب تغيّر الرّواسب ممّا يؤدّي إلى اضطرابات دورة حياة الأسماك والكائنات التي تعتمد على الفيضانات الموسمية للتكاثر وتقليل خصوبة الأراضي الزراعية المجاورة نتيجة غياب ونقص الرواسب الغنية بالمواد العضوية، وفي أسفل السّد يتعرض النهر إلى نظام مائي مصطنع يفقد فيه ديناميكية الطبيعة ممّا يؤثر على شكله الجيومورفولوجي وتركيبة النظام المرتبط بالمجرى المائي.
- **التدفق المائي:** انخفاض التصريف المائي الطبيعي بسبب التحكم في الإطلاقات من السّد وتغيّر النمط الهيدرولوجي من تدفق طبيعي متدرج إلى تدفقات متقطعة ومتحكم فيها مع عمليات الفيضانات الدورية التي تساهم في تجديد النّظام النهري.
- **النقل الرسوبي:** ترسيب معظم الرّواسب خلف السّد في بحيرة التخزين مع نقص الإمداد الرسوبي إلى المجرى الأسفل ممّا يؤدّي إلى تآكل ضفاف الأنهار وتعرية قاع النهر Incision الأمر الذي يؤدّي بالدورة لاختفاء الحفر والرمال الطبيعية وانخفاض التنوع المورفولوجي للقاع.
- **المجرى النهري:** فقدان التعريات الطبيعية واستقامة مجرى النّهر وتوسيع المجرى النّهري بسبب غياب الفيضانات التي توسّع الضّفاف والآلية لانخفاض التنوع في البيئات المائية (كالجزر الرملية والسّهول الفيضية).
- **المياه الجوفية:** انخفاض منسوب المياه الجوفية[2] القريبة من المجرى بسبب انخفاض التدفقات مع تغيّر في تبادل المياه بين النّهر والمياه الجوفية مع فقدان الاتصال بين الرئيسي وروافد السّهول الفيضية، فالأحواض المائية لها عدّة جوانب إيجابية، كإحلال الرّي الدائم وتوفير المياه للتوسّع وزيادة رقعته طول العام لكنّها تحجز الطّمي أمام السّد، وزيادة انتشار أمراض البلهارسيا وارتفاع نسبة الإصابة به وخاصّةً

(1) -Ministère des ressources en eau, direction des études et des aménagements hydrauliques, les resources en eau en Algérie, Algérie, 2003, p 11.

(2) -Ministère des ressources en Eau, direction des études et des aménagements hydrauliques, les ressources en eau en Algérie, Op.cit, p 12.

في القرى، وأنّ كل السّدود الكهرومائية لها أثر تهدئة مماثل على دورات الفيضان. والغرض من خزانات التخزين الضّخمة هو منبع تدفق الفيضانات لضمان وجود مياه تمر عبر التوربينات، لأنّ النهر يصبّ في بحيرة داخلية إضـــافة إلى الاعتماد على النهر، وهذا يعتمد على التوازن بين تدفق المياه من النهر وتبخر المياه من سطح البحيرة، ومع امتلاء السّد سيؤدّي إلى خفض منسوب مياه البحيرات ويبدأ خفافها وانخفاض الدلتا.

ثانيًا: استقبال المؤثرات من البيئة (perception) والسّدود

حيث تتلقى وظيفة السّدود من المؤثرات المتباينة من البيئة من خلال تقلبات المناخ والتوافق مع منشآت الرّي والمجال الزراعي، فقد أقيمت السّدود بالأقاليم الزراعية الواقعة بسفوح الجبال وفجاج الوديان ودون أن يكون لكل منها ضرورة محدّدة، وهاته الخطوة اعتمدت منشآت ري تحويلية متمثلة في سد عاكس تحويلي يجري به الماء ليغمر الحقول بواسطة قنوات إيصال وتحويل للحقول المجاورة، أمّا الفائض من المياه فيوجَّه لمجرى الوادي الرّئيسي من بعد السّد التحويلي[1]، ومن ثم توجيه ورفع منسوب المياه لري الأراضي الزراعية المرتفعة في الوادي، ثم توسعت وظيفته ليصبح سدًا لتخزين المياه، فقد أكّدت الدّراسات على أنه بعد عدة سنوات سيمتلئ بالرواسب الثقيلة التي تحملها السّيول من أحجار وأشجار طمي، وهذا ما يعتقده العديد من الباحثين والعلماء، حيث إنّ انكسار السّد يمكن أن يحدث مرةً واحدةً في الأعوام الطويلة بسبب الترسبات[2] على خلفية ما تؤكّده العديد من الحقائق والأدلة، حيث أنّ السّد يظل قائمًا أزيد من ألف عام من عمره الافتراضي، ما يفسر أنّ الغرض الأساسي للسّد تحويل المياه والتقليل من اندفاع السّيول نحو الوادي بقوة، وبعد رفع السّد منسوب مياه السّيول التي تجمّعت بالقنوات ومن ثم تحويلها عبر شبكات القنوات الفرعية للأراضي المرتفعة المحاذية للوادي، وعادةً فإنّ السّدود التحويلية لا تقوم بخزن المياه في بحيرة خلف السّد، وعليه فإنّه يمكن إنشاء سدود حسب أماكن وأحجام تواجد المياه.

ثالثًا: المصبّات النّهرية بيئة تتكاثر فيها الثروة السّمكية

تعدُ المصبات النهرية خزانات طبيعية للثروة السّمكية والبرمائيات، لكن السّدود التحويلية تقلل من فعالية هذه المواطن بسبب حجز المياه والرّواسب، وإدماج برنامج تربية البرمائيات في هاته المصبّات أو بجوارها، ويمكن

(1) -Brunne, U, and Kohlev,s,bew sserungin Yemen erythraenl, staatlichesnuseun for volkerunde nunher, 1997, p175.

(2) – عبد الله يوسف محمد، سد مأرب والقرار التاريخي بإعادة بنائه (وزارة الاعلام والثقافة) مجلة الإكليل (ع1)، 1985م، ص 20.

أن تكون أداةً لمراقبة الأثر البيئي للسّدود، وفي الوقت نفسه وسيلةً للحفاظ على التوازن البيولوجي ودعم الثروة السمكية من وحدة إيكولوجية[1] مترابطة داخل عناصر البيئة المتكاملة.

1-المصبّات النهرية والثروة السمكية:

المصبّات النهرية Delta slestuaries مناطق غنية بالمواد المعدنية nutrients نتيجة اختلاط مياه النهر بمياه البحر، وهي مناطق توفر مأوى طبيعي لصغار الأسماك والقشريات، وخلق بيئة غنية بالأوكسجين تدعم التنوع البيولوجي وتثبيت نقاط تكاثر مهمّة للأسماك والبرمائيات بسبب المياه الضّحلة والدافئة.

أ-علاقة السّدود التحويلية بالمصبات النهرية:

السّدود التحويلية diversion dams، والمصبّات النهرية تربطهما علاقة مباشرة من حيث النظام الهيدرولوجي والتوازن البيئي، فالسّدود التحويلية وظيفتها تحويل جزء من مياه النهر نحو قنوات للري والمياه الصّالحة للشرب أو الصِّناعة، فهي لا تخزن كميات ضخمة من السّدود التخزينية، لكنها تغيّر ديناميكية الجريان.

ومن خلال المصبّات النهرية فهي نقطة ومناطق التقاء النهر بالبحر والبحيرات، وتعد بيئات غنية بالثروة السّمكية والبرمائيات بفضل اختلاط المياه العذبة بالمالحة Estuarine Ecosystem، فالعلاقة بينهما تأثير وتأثر على التدفق المائي، وتقلل من كمية المياه الواصلة إلى المصب ممّا يغير ملوحة المياه مع ترسيب ونقل تؤدي إلى عملية قلة الجريان، ووصول الرواسب أقل ما يؤثر على تكوين الدلتا والمسطحات، المائية أمّا بالنسبة للثروة السمكية والبرمائيات فإنّ نسبة الملوحة والمواد المغذية تضعف دورة حياة الأسماك والبرمائيات، وأنّ أي خلل في كمية المياه الداخلة للمصب يؤثر على السّلسلة الغذائية البحرية، وبمفهوم أوضح أنّ السّد التحويلي يغير جريان النهر وديناميكية المصب ممّا يؤثر على النظام البيئي والموارد الحية، بمعنى أنّ البيئة تتعدّى الجانب المادي إلى الحسِّي.

ب-إدماج برنامج تربية البرمائيات:

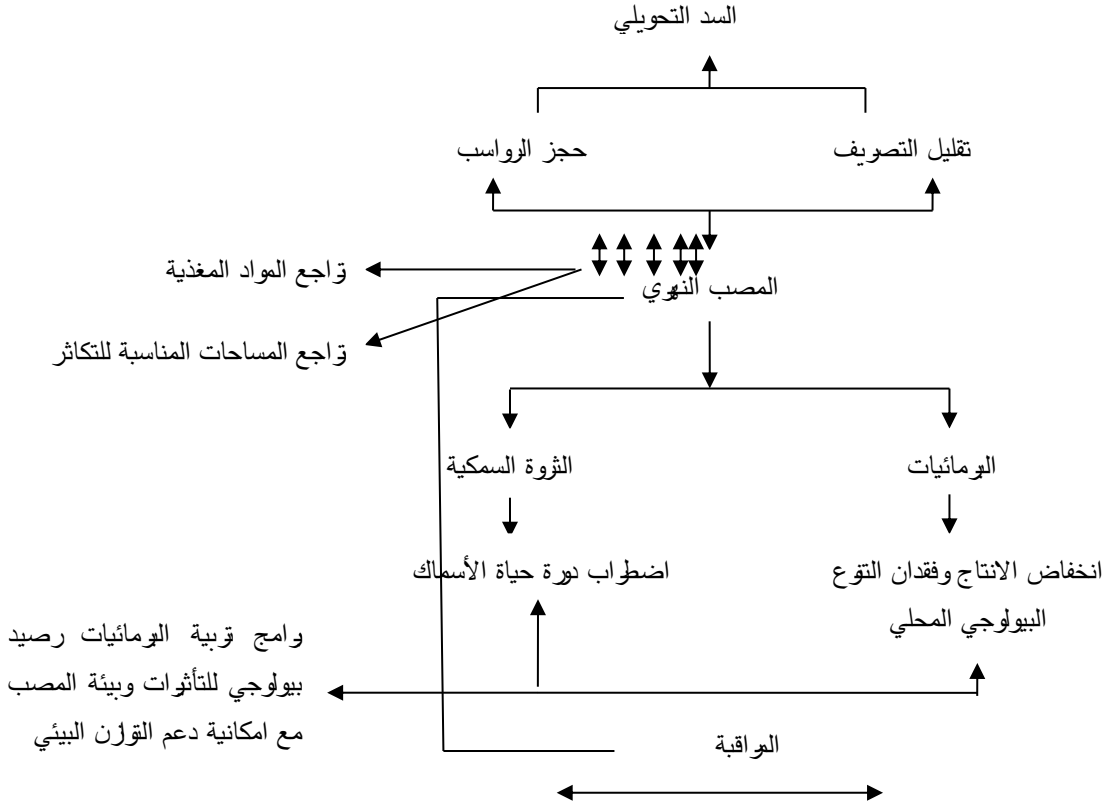
كيف تحدث التغيّرات في الأنظمة البيئية في حالة التتابع البيئي والتغيّرات اليومية، وخاصّة في مؤشرات بيولوجية لحالة النظام المائي، فالسّدود يجب أن تكون في آخر المصب وأمام البحر، كما يمكن استخدام برك صناعية قرب المصبات والتركيز على البيئة الطبيعية بالاستفادة من المغذيات والرواسب لتعزيز نمو الكائنات الدقيقة التي تغذي البرمائيات وصغار الأسماك، فالسّد التحويلي يعكس التدفق مباشرة على المصب والنتيجة تراجع الثروة السمكية مع تضرّر البرمائيات وضبط آلية إدماج برنامج تربية البرمائيات، كمعيار دعم ومراقبة

(1) – الطواف عامر، التلوث والعلاقات الدولية، ط1، لبنان-بيروت، 2008.

أنماط النظام البيئي وعناصر البيئة وارتفاع بنية الملوحة وتداعيات ديناميكية المياه من حيث التدفق والترسيب، ودرجة الحرارة والملوحة، وما يرتبط بالتنوع البيولوجي، فالمنافسة البيولوجية بإدخال أنواع غير محلية من البرمائيات والأسماك قد يتسبّب في إزالة الأنواع الأصلية وزوال بعض العناصر البيئية وكذا نقل الأمراض، فهناك نوع من البرمائيات قد تحمل فيروسات أو فطريات مؤثرة على الأسماك والطيور ممّا يحدث اختلالاً في توازن الافتراس وتغيّر شبكة الغذاء بسبب الإفراط في تكاثرها، وهنا يجب الانتقال إلى آلية الاندماج في النظام البيئي حول السّد، وذلك بإنشاء مناطق[1] مصطنعة محورية قريبة من السّد في شكل برك طبيعية، ومع ضبط تحديد أنواع محلية من البرمائيات لتفادي الغزو البيولوجي للأنواع المستوردة، مع فرض مراقبة جودة المياه بانتظام (PH، أكسجين مذاب، تلوث معدني) وضمان تكامل غذائي وبيئي وإشراك المجتمع المحلي في المراقبة البيولوجية واستغلاله كبرنامج للتربية البيئية، ومحدّدات حول السّدود التحويلية تعتبر أداة للإثراء البيئي ودعمه، لكن يجب أن تكون ضمن إطار مراقبة صارمة حتى لا تتحول إلى فوضى بيولوجية وزوال المحلية، كما يظهر ذلك الشكل الموالي:

(1) – كارل يوفا، استصلاح الأراضي "الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة، ترجمة المهندس طه الشيخ حسن، دمشق: دار علاء الدين، ص 207.

شكل رقم 20: معرفة التأثيرات على أنماط النظام البيئي نتيجة تربية البرمائيات.



المصدر: من إعداد الباحثة

2-البعد والمسافة بين السّد والبحر وتكلفة انهيار الأنظمة البيئية

المسافة بين السّد والبحر معيار لفهم زمن وصول الفيضان والمد المالح وتأثيره على المصب وسواحل البحر، حيث نحسب ببساطة إحداثيات السّد وإحداثيات خط الساحل باستخدام صيغة هارفاسين مع تتبع إحداثيات السّد وخط الساحل، وحساب المسافة الحقيقية وكذا المنطقة المتأثرة بالفيضان أو تغيّر النظم البيئية بالهكتار وكذا نوع المواطن البيئية المتأثرة (مصبات، غابات، مستنقعات) وقيمة خدماتها بـ(هكتار/سنة)، وعدد السكان المتأثرين ومواقعهم (منازل، بنى تحتية) وقيمة البنية التحتية لكل فرد ومنطقة (طرق، كهرباء، مرافق) وحساب الخسائر السّنوية المتكرّرة (صيد الأسماك، السياحة الزراعة) وتبقى فترة التقييم ما بين 30/20/10 سنة مع معدل الخصم الاقتصادي.

أ- منهجية تقييم القيمة:

- تكلفة الاستبدال والإملاح مع تكلفة إعادة بناء البنية التحتية وتوطين السّكان.
- القيمة الاقتصادية لخدمات النظم البيئية كطرق تقييم الفائدة وتكلفة التحويل benefit transfer أو استبيانات التفضيل contingent évaluation، مع طرح القيمة الحالية للخسائر المتكررة باستخدام صيغة

القيمة الحالية لمعادلات التيار[1] للخسائر السنوية annuitypv، أمّا فئات التكلفة النموذجية فيجب احتسابها بتحديد الخسائر البشرية والمخاطر الصّحية إذا كان الانهيار بسبب وفيات وإصابات، وهذا يتطلب معايير أخلاقية وقانونية، وكذا تحديد خسائر المباني والممتلكات وتكلفة إعادة التوطين لتعويض السّكان ومع ضبط خسائر الإنتاج والزراعة والصيد وخدمات النظام البيئي وتنقية المياه والحماية من العواصف مع مخزون الكربون، فحين نطبق هذا النموذج على سد بني هارون باستخدام بيانات عامة متاحة فإننا نحدّد مايلي:

- الموقع بالإحداثيات التقريبية 6,27998°E/r36°,5214.
- المسافة التقريبية إلى البحر المتوسط حوالي 35-40 كم.
- مساحة الخزان أو البحيرة المستخدمة في الحساب =3,929 هكتار.
- سعة التخزين =960 م^3.

- سيناريوهات التعداد السكاني المعرض[2] للخطر (منخفض 10,000، متوسط 50,000 عالٍ 100,000) مع افتراضات قيمة خدمات النظام البيئي والبنى التحتية، نحاول حساب المسافة الدقيقة من موقع السّد إلى أقرب نقطة ساحلية باستخدام قيمة أدبية =40 كم، حيث نفذت سيناريوهات مفصلة لسد بني هارون (انهيار كامل مقابل انهيار جزئي 50% لثلاثة سيناريوهات سكانية (50K, 100K, 10K)، كما قدرت زمن وصول موجة الفيضان على افتراض سرعة موجة نحو 3(10,8 km/h=)m/s.
  - المسافة 40 كم تعطينا زمّان تقريبيًا 3,70 ساعة
  - سيناريو متوسط (50,000 شخص) انهيار كامل لإجمالي القيمة الحالية (تكاليف مرة واحدة + القيمة الحالية للخسائر السنوية على 20 سنة 5%، وانهيار جزئي 50% تقريبا نصف قيم الانهيار الكامل في معظم البنود.

ويرجع التحليل الهيدرولوجي الحقيقي إلى موجة فيضان دقيقة لارتفاع موجة فقدان سعة السّد وخرائط الفيضان يتطلب بيانات إضافية، شكل الخزان حجم السحب المفاجئ، تقطع السطح، خريطة التضاريس (DEM) وميزات مجرى النهر، وكمثال افتراضي: مسافة السّد إلى البحر 30 km، عدد السكان المتأثرين 50,000 شخص– مساحة المنطقة المتأثرة 5,000 ha– قيمة خدمات المستنقعات تقدر بـ USD/ha2,000سنة– خسائر بنية تحتية متوسطة 10,000 USD/ شخص/مرة واحدة.

(1)–عبد الرزاق بني هاني، الاقتصاد القياسي (المبادئ الرياضية والاحصائية)، الأردن: دار وائل للنشر، 2014، ص 11.

(2) -Paleontological Research institution, 2015, Global change program, Cornell University.

- تكلفة إعادة توطين 5,000 USD/ شخص/ مرة واحدة
- خسائر سنوية لصيد الأسماك 1,000,000 USD/ سنة
- خسائر سنوية للسّياحة 200,000 USD/ سنة

كل هاته المعطيات بالتقريب أخذت فترة تقييم 20سنة. هذا النموذج أُحتسب بـ: مجموع الخسائر ذات مرة + القيمة الحالية للخسائر المتكرّرة على مدة 20 سنة ليعطي إجمالي قيمة اقتصادية تقريبية للخسارة.

ب- انهيار أنظمة البيئة المحيطة بالسّدود:

يحدث غالبا كنتيجة مباشرة أو غير مباشرة للتغيّرات التي تطرأ على السّد، ويتسبب فيها من خلال حدوث خلل في التوازن الطبيعي للمياه والتربة والكائنات الحية وتكمن التأثيرات في عدة مستويات مترابطة ومتداخلة.

- **التغيّرات الفيزيائية:** تكمن في تغيّر مستوى المياه الجوفية وتأثيرها في الغطاء النباتي والزراعة بسبب ارتفاع أو انخفاض في تآكل قعر مصبات النهر وانقطاع التدفقات الطبيعية ويقلل من تزويد المجاري السفلى بالماء ومركبات المكون الأساسي للنظام البيئي[1] البيولوجي.
- **التأثيرات البيولوجية والعامل الكيميائي:** انتشار أنواع داخلية من البرمائيات والأسماك تستفيد من البيئة الجديدة على حساب الأنواع المحلية الأصلية، ما أدّى إلى انقراض وزوال بعض الأسماك المهاجرة وتآكل بعض الغابات على ضفاف الأنهار، وعامل انخفاض الأكسجين المذاب في المياه بسبب ركودها وظهور البكتيريا على سطح الماء وشدّة الملوحة خاصّة في المناطق الساحلية مع تغيّر خصوبة التربة نتيجة حجز الطمي، كل هاته العوامل تؤثر على السّكان وتؤدّي إلى فقدان الموارد السمكية المعتمدة على الأنهار والمصبّات وانخفاض الري الطبيعي بسبب تراجع خصوبة الأراضي، وبالتالي تدهور الزراعة، بالإضافة إلى مخاطر صحية بسبب ركود المياه وتكاثر الحشرات الناقلة للأمراض، وهنا نستنتج أنّ انهيار الأنظمة البيئية المحيطة بالسّدود ليست فجائية بل هي نتاج عملية تراكمية تبدأ من تغيير التدفق المائي واضطراب الرواسب والتربة وتراجع الموارد الطبيعية وانهيار التنوع البيولوجي، وكذا أوبئة مرتبطة بركود المياه، وهنا نطرح عناصر مترابطة بانهيار الأنظمة البيئية بسبب تغيّر التدفقات الطبيعية للمياه بفعل السّدود وتوزيع قنوات السّدود التي أنشأت لتوزيع مياه السّد نحو الري والصِّناعة أو توليد الطاقة، هذا التوزيع يؤدّي إلى حرمان بعض المصبّات والمجاري من التدفقات الطبيعية مع تغيير الدورة الهيدرولوجية وجفاف الأراضي الرطبة التي كانت تعيش فيها أنواع حسّاسة من الكائنات الحية.

(1) -Ressources, université Ferhat Abbas Setif-Algérie, Faculté des sciences Economiques et de gestion, 07 et 08 avril, 2008, p 11.

ج- تجارب الأداء في التخزين:

نقصد بها الاختبارات التي تُجرى على سعة السّد وخزانه (امتلاء جزئي، كلي وتفريغ تجريبي)، وكل هاته التجارب تغيّر من ديناميكية المياه وتحدث نوعًا من الاختلالات داخل البيئة المحيطة بالسّدود، ما يترتب عنها اختفاء المواطن الطبيعية للكائنات المائية والصّدمات على النظام النهري بالنقصان أو الزيادة في التدفق، وتظهر لنا هنا أنّ هذه العلاقة سببها التخزين والتدفق وانهيار البيئة، وبالتالي الضّغط على النظام البيئي، وبدوره انهيار تدريجي للأنظمة[1] البيئية، وهذا يستدعي منا تفسير عوامل وأسباب اختفاء بعض العناصر والمواطن البيئية والآيلة للزوال بسبب تدفق مياه السّدود والتي تترتب على حساب المنطقة والتربة والتخزين.

حجز المياه خلف السّد (الخزان)، فالغابات بشكل طبيعي المحاذية للوادي تُغمر بالمياه، وبالتالي اختفاء الكائنات التي كانت تعتمد عليها، والحيوانات والطيور المائية تفقد مواقع التعشيش، وبعد إطلاق المياه من السّد والتدفق غالبًا ما يكون اصطناعيًا ومفاجئًا وليس طبيعيًا متدرجًا، وصعود منسوب المياه فجأةً مع إغراق الضّفاف والأعشاش وهبوط سريع يتسبّب في جفاف البرك الصّغيرة التي كانت مأوًى للأسماك الصّغيرة والبرمائيات والتغيّرات طويلة المدى لأسفل السّد، وهذا راجعٌ إلى نقص الرّواسب لأنّ السّد يحجز الطمي فيصبح النهر قعره صخريًا أو رمليًا فقيرًا بالمغذيات، فالكائنات التي تحتاج بيئةً طينيةً مستنقعيةً تختفي، وتغيّر درجة الحرارة غالبًا أبرد وتصبح أقل أكسوجينًا[2]، فهي لا تناسب الأسماك الأصلية، ومع انقطاع المسارات البيولوجية يصبح هناك انقراضٌ محلي لأنواع الأسماك المهاجرة (السلمون) لأن مجاريها التكاثرية جفت أو تغيّرت.

3- التدفق الطبيعي نحو السّدود وآثاره:

يعدُ تدفق المياه الطبيعي نحو السّدود من أهم العوامل المؤثرة في التوازن البيئي والاجتماعي للمناطق المحيطة بها، فبينما تعتبر السّدود مشاريع استراتيجية لتخزين المياه وتوليد الطاقة والري إلاّ أنّ تجمع المياه بشكل غير طبيعي يخلق أثارًا معقدة تتجاوز البعد البيئي لتشمل الجوانب الصّحية والسّكانية إذ تؤدّي التغيّرات في النظام الهيدرولوجي إلى تكاثر نواقل الأمراض المائية وانتشار مشاكل صحية مرتبطة بنقص جودة المياه وارتفاع الرطوبة، في المقابل تتأثر البنية السّكانية من خلال النزوح القصري وإعادة توزيع السّكان حول مصادر

(1) -Bruce, Currie Alder, Tn onpson, and rocio, Bustamante, 2006, insigntson water on water covernance: research in the middle east north Africa and latin America. Canada. CRDL.po3.

(2) -Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail direction recherché ingénieur de formation: "résume théorique et la guide de travaux pratique "traitement des eaux" module N°19 spécialité maintenance batelieres" niveau technique "royaume du maroc. Décembre, 2004, p 11.

المياه الجديدة، ممّا يفرض ضغوطًا على الخدمات الأساسية وتغيّر أنماط الاستقرار البشري، ومن ثم فإنّ دراسة التأثيرات الصّحية والسّكانية لتدفق المياه نحو السّدود تعدُ خطوةً أساسيةً لفهم انعكاسات هذه المنشآت على استدامة المجتمعات المحلية وجودة حياتها وعدم وجود مصدات من شأنها الحد من التآكل[1].

أ-على النظام البيئي:

- نناقش نتائج عمليات التدفق أحد أسباب اضطراب الدورة الرسوبية باستعمال الوحدات البيئية كأداة للتحليل ووحدة قياس للنتائج والآثار، وذلك للتأكد من مطابقة المؤشرات البيئية التي طرأت أثناء عمليات التدفق والتخزين مع الأساليب التي تتفاعل معًا من السكان والمستعملين حاليًا مع المحدّدات التي فرضتها التدفقات نحو السّدود عند إنشائها ممّا سبب مجموعة من الآثار السلبية على البيئة والمجتمع السكاني ككل.
- اختلال النظام البيئي النهري وتراكم الرواسب مع ارتفاع الملوحة أسفل السّد بسبب قلة الجريان والتدفق فيؤثر سلبًا على النباتات والأراضي الزراعية.
- تمحور السّدود في الممرّات الطبيعية من خلال بناء السّد في مجرى النهر يغيّر المسار الطبيعي للجريان ما يؤثر على التدفق البيئي يخلق حجز المياه خلف السّد ويقلل من المياه المتدفقة إلى أسفل النهر وتراكم الرواسب خلف السّد، وهذا بدوره ينعكس على البيئة وركود المياه في البحيرات الاصطناعية لتكوين بيئة مناسبة والطفيليات والبكتيريا، أي ملوثات كيميائية تحدث تلوثًا للهواء والماء والتربة.

ب-التأثيرات الصّحية:

تظهر لنا الانعكاسات الصّحية الناتجة عن تدفق المياه الطبيعي نحو السّدود بتشكل عدة أمراض مرتبطة بالمياه الراكدة ما يسبب تكاثر البعوض الناقل للأمراض (الملاريا، حمى الضنك) وزيادة احتمال ظهور أمراض طفيلية (الديدان المعوية، البلهارسيا) بسبب ركود المياه، أمّا من ناحية التلوث لموارد الشرب من تراكم الملوثات[2] في السّدود (مخلفات صناعية زراعية وبشرية) وتراجع جودة المياه المستهلكة من قبل السكان القاطنين حول السّدود فمعظمهم يعانون من مشاكل هضمية ومعوية (إسهال، كوليرا، تيفوئيد) وتفاقم المشكلات في النظافة العامة عندما تغمر المياه القرى أو المدن، حيث يصعب الوصول إلى المرافق الصّحية والمياه

(1) -Agence national des barrages: eude dimpact sur l'environnement du barrage de koudiet rosfac rapport final, décembre, 1995, p 14.

(2) -عبد الله قبلي، آثار سد وادي لكحل على التنمية الزراعية في عين بسام حالة بلديات (عين بسام، بئر غبالو والروراوة)، مذكرة ماجستير لنيل شهادة ماجستير في الجغرافيا والتهيئة الاقليمية، المدرسة العليا للأساتذة في الأدب والعلوم الانسانية، جامعة بوزريعة، الجزائر، 2010م، ص 153.

النظيفة، وهذا كله سيؤدّي في المستقبل لانتشار بعض الأمراض، خاصة المتنقلة منها، وتأثير فضلات المنزل على ضفاف حوض السّد وخاصة فصل الصيف، وأغلبها أمراض الحساسية والتنفسية، الملاريا (paludisme) الليشماليا (leishemaniose) التيفوئيد (typhoide)، لهذا وجب اقتراح حلول ممكنة من أجل لفت توجه أنظار السّلطات المعنية للحفاظ على الدّور الفاعل للسّدود والعناصر البيئية ودورها في التنمية المحلية الإقليمية بحماية السّدود من التوحل والمياه من التلوث وجدران السّد من الانهيار ومن أجل حماية الوديان من خطر تغيير المجرى[1] واتساعه والانزلاقات والتعرية بوضع حواجز صخرية.

ج-تأثيرات التلوث: Impacts of pollution

تعتبر كل الكائنات الحية عرضةً للتأثر بالملوثات المقاومة للتحلل إلّا أنّ الإنسان أكثرها تأثرًا، حيث تؤثر الملوثات الكيميائية مثل DDT والمبيدات والمواد المشعة على الوظائف الحياتية للسّكان، فالتلوث له تأثير سلبي على المصادر والنظم البيئية مثل الغابات والأنهار والأحواض، كما أنه يصعب التنبؤ بالأخطار المتوقع حدوثها نتيجةً لنقص طبقة الأوزون، وهي بدورها تحمي الكرة الأرضية من التأثيرات الضارة للأشعة فوق البنفسجية، وعندما تصل هذه الملوثات -أيًا كان مصدرها- إلى التربة تصبح جزءًا من السلسلة الطبيعية لتنتقل من التربة إلى النبات ثم الحيوان ومباشرةً إلى السّكان، فتفاعلات المبيدات على التربة تؤدي إلى التطاير (volatiliy) الذي يسقط مع المياه بواسطة تساقط الأمطار والامتصاص (absorption) بوجود مجاميع $OH-CONH_2-$ $NHR-NH_2$[2] في التركيب الكيميائي للمبيد يساعد على امتصاصه داخل التربة وسطوح معادن الطين (PH) للتربة، ويتوقف فقْدان المبيدات عن طريق الغسيل (leaching)، حيث وجوده في التربة الرملية ومبيدات الحشائش يؤدّي إلى تلوث الماء الجوفي (ground water) وتكون التربة عرضة للفقد بالغسيل. ونحدّد فترة بقاء المبيدات في التربة (persistence of pesticides in sol) حوالي سنتين، ولخفض التركيز في التربة باستخدام أنوية بذور أشجار النيم الاستوائية (azadirachtaindica) لمكافحة الحشرات مع استخدام البرامج المناسبة لمكافحة الآفات integrated pest management (IPM) ومدى استيعاب[3] النظم البيئية لها.

(1)-جمال بوسنة، حماية السدود من الإطماء دراسة كمية وكيفية (حالة الحوض التجمعي لوادي جرجرة)، مذكرة التخرج لنيل شهادة مهندس دولة تهيئة الأوساط الطبيعية جامعة الهواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا، باب الزوار، الجزائر، 2002م، ص82.

(2)- حسن محمد الشيمي، إدارة وصيانة الأراضي والمياه في الزراعات الصحراوية، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي، 2001م، ص226-ص227.

(3) - محمد ابراهيم محمد شرف، المشكلات البيئية المعاصرة، الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2008م، ص 80.

د-التأثيرات الاجتماعية:

تستهدف الآثار الاجتماعية طرح مشكلة النزوح والتطهير القصري، وذلك يعود إلى غمر الأراضي والقرى بالمياه عند امتلاء السّد، ما أدّى إلى فقدان السكان لمنازلهم وأراضيهم الزراعية، وإلزامية تراجع الفلاحة ذات الطابع التقليدي نتيجة انقطاع الطمي ونقص خصوبة الأرض، وفقدان الصيادين لمناطق الصيد بسبب تغيّر مجرى الأنهار مع اضطرابات في البيئة المجتمعية لتفكك الروابط الاجتماعية بسبب النزوح وفقدان الهوية الثقافية للمناطق المغمورة، (التراث، المواقع التاريخية والمقابر) مع ظهور حتمية البطالة نتيجة فقدان مصادر الدخل ولجوء السّكان إلى المساعدات أو الهجرة للبحث عن فرص العمل، وفي الواقع فإننا نجد بأنّ جميع الهياكل والجمعيات والسّكان لديهم مسؤولية محدّدة وجب عليهم تحملها، واتخاذ قرارات من شأنها للتأثير على استدامة المياه العذبة ومياه البحار والأنهار، حيث يجب أن يكون هناك نوع منظم من التعاون والمرتبط بشأن موضوع المياه[1] والسّدود والنظام البيئي والموارد المائية المشتركة والتي تسمح بتحسين جودة الحياة، ونجد اختلال التوازن بين السكان فيما يخص الاستفادة من المياه بشكل كبير بينما آخرون يعانون من الندرة والحرمان والتوتر الاجتماعي بسبب النزاع حول ملكية الأراضي وأحقية استغلال مياه السّد.

هـ- التأثيرات الاقتصاديــة

لأمن البيئة عناصر متعدّدة؛ الأمن المائي والهوائي، البري والغذائي[2]، وإذا قمنا بدراسة كل عنصر سنجد سبب الاختلال من ناحية الأمن هو تلوث المياه والملوثات من المصادر المائية، التي تنتج عنها تغيّرات على الخصائص البيولوجية والفيزيائية والكيمائية للماء، والناتجة عن النفايات المستهلكة للأكسوجين، أما تلوث الهواء فهو كمي، يطرأ على الصّفات الكيمياوية للهواء، والأمن الغذائي[3]، وهو عنصر تتداخل فيه مجالات الأمن الهوائي، البري، والمائي الذي يتطلب توفير حاجات الأفراد من المواد الغذائية، كالسلع والخدمات لكافة سكان المناطق بمختلف الفئات المجتمعية، وتحسين القدرة الشرائية. ومن زاوية التأثير الاقتصادية نجد زيادة تكاليف الصّيانة، وهذا راجعٌ إلى تراكم الأملاح والمعادن في خزانات السّدود، ما يؤدّي إلى تآكل الهياكل الخرسانية والحديدية، ممّا يرفع مصاريف الإصلاح والصّيانة مع انخفاض كفاءة السّدود بسب تراكم الأملاح والرواسب

(1) -Gestion de l'eau au Québe, Bureau des Audiences Publiques sur L'environnement, Commission sur la Gestion de L'Eau, audiences la région de Montréal, Montréal, Québec, Canada, 1999, p 4-p 5.

(2)-إبراهيم محمد التوم إبراهيم حمد إبراهيم الفايق، أبعاد مفهوم الأمن البيئي ومستوياته مرجع سابق، ص167

(3)- عبد القادر الشيخلي، حماية البيئية في ضوء الشريعة والقانون والإدارة والتربية والإعلام، ط1، بيروت: منشورات الحلبي الحقوقية، 2009م، ص 73.

ليقلل من سعة التخزين المائي، كما يؤثر على إنتاجية محطات الطاقة الكهرومائية، وكذا تراجع النشاط الزراعي لاستعمال مياه عالية الملوحة في الري، الذي يؤدّي بدوره إلى تملح التربة، وبالتالي انخفاض الإنتاجية وخسائر مالية للفلاحين وزيادة كلفة المعالجة قبل استعمالها للزراعة والشرب، وهذا يزيد من الأعباء المالية للدولة، هذا يدخل ضمن حلقة خسائر اقتصادية وضغط اجتماعي واختلال بيئي .

رابعًا: الخواص المعدنية في جوف الأرض وزيادة انبعاث الميثان.

المعادن والطبقات الرّسوبية في باطن الأرض تلعب دورًا في تخزين الميثان، لكن العوامل الطبيعية والأنشطة البحرية تزيد من انبعاثه، وهو أخطر الغازات المسبّبة للاحتباس، الحراري وتدفق المياه الغنية بالمواد العضوية من الخزان نحو مجرى النّهر ما يساهم في إطلاق الميثان وثاني أكسيد الكربون، وأحيانًا يصير تذبذبًا في مستويات الأكسجين بالمجرى، ممّا يضاعف إنتاج الغازات الدفينة.

1-تغيّر النظام المائي ونشاط البكتيريا اللاهوائية:

إنّ انبعاث الميثان (CH_4) يرتبط بالعمليات البيولوجية في البيئات المائية الراكدة، كالبحيرات الاصطناعية خلف السّدود، فلما تتدفق المياه الطبيعية نحو السّدود يحدث تغيّر النظام المائي عند الغمر، حيث تدفن النباتات والتربة العضوية تحت الماء وفي الأعماق، حيث يقل الأكسجين بسبب البكتيريا اللاهوائية، وتبدأ في تحليل المادة العضوية لإنتاج غاز الميثان (CH4) بكميات معتبرة عند تحلّل بقايا نباتات الطحالب ومواد عضوية من التربة، وتستعمل هذه البكتيريا لتنتج غاز الميثان (CH4) وهذا الغاز يتراكم في الماء ويطلق إلى الغلاف الجوي، وهنا تظهر علاقة التبادل (Fcedback loop) بزيادة المغذيات من التربة والمياه الجوفية لزيادة نمو الطحالب[1] ما يغير بدوره خصائص المياه، من حموضة وذوبان الأكسجين وخلل في السلسلة الغذائية.

أ-المعادن الطنية (Clays): من الخواص المعدنية في جوف الأرض وجود الصّخور الغنية بالكربون والهيدروجين مثل الفحم، النفط والغاز الطبيعي والطبقات الرسوبية الغنية بالمادة العضوية بفعل التحلل البيولوجي القديم، هذه الطبقات تحبس الميثان، فالمعادن الطنية عندها قدرة على امتصاص أو حبس الغازات مثل الميثان، والتحكم في إطلاقها التدريجي، بالإضافة إلى أنّ الضغط والحرارة في الأعماق يساعد على تكوين الميثان وتقريره عند حدوث كسور جيولوجية أو الارتفاع الشّديد لدرجة حرارة سطح الأرض، أثناء تلك المرحلة النشاط البركاني كان السّبب المباشر في تكوين كميات هائلة من الغازات المختلفة، خاصّة بخار الماء (HO_2)

(1)-UnEpunied nations environnemental program (UNEP) the State of Environnent (Nairobi) ENEP/1996 , p91-92.

والنيتروجين (N_2) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) والميثان (CH_4)، وبالتالي فإنّ أول غلاف جوي للأرض كان يتكون من تلك الغازات، ومع انخفاض درجة الحرارة وتساقط الأمطار عملت على ذوبان ثاني أكسيد الكربون من سطح التربة ونقلها للمحيطات والبحار. ويمثل الهواء النقي الجاف خليطًا من غازات: النتروجين (78.00) ، الميثان 0.00014[1]– ثاني أكسيد الكربون 0.03 – الأكسجين 20.95 ، الكربون 0.00010 ، الهيدروجين 0.00005 ، فالنيتروجين يشكل أكثر من 78% من كتلة الغلاف الجوي، والأكسجين 21% فبالانتشار عبر سطح الماء (diffusion) يذوب الميثان في الماء ثم يخرج للغلاف الجوي وينتقل عبر النباتات المائية خصوصًا نباتات القصب والأعشاب .

ب- الأثر البيئي والاحتباس الحراري: يؤثر المطر الحمضي بشكل كبير على البيئة بما فيها المسطّحات المائية، حيث يزيد من حموضة مياه الينابيع والبحيرات، وتدمر الغابات وتأثر سلبًا على النظام البيئي، 15% في الإنتاج الكلي للمادة العضوية على سطح التربة، وكمية الأعشاب التي يستعملها الإنسان في العالم تزيد عن 2.4 مليار طن/السنة، والغابات المزروعة [2] في كم² تطلق 1300طن من الأكسجين، وبالتالي حدوث خلل في توازن التربة وانخفاض إنتاجية النباتات، وبالتالي انخفاض نشاط البكتيريا المثبتة للنيتروجين، وانخفاض معدل تفكك المواد العضوية وزيادة سمك طبقة البقايا النباتية الى الحد الذي تعيق فيه نفاذ الماء داخل التربة ممّا يؤدّي إلى عدم إنبات البذور. كما يؤدّي تأثير الحيوانات إلى حرمان القوارض من المادة الغذائية، فيؤدّي إلى موتها أو هجرتها وموت الأسماك الصّغيرة في البحيرات التي ترتفع فيها نسبة الحموضة، فالميثان أقوى بـ25 مرة من ثاني أوكسيد الكربون في حبس الحرارة، ويساهم في تسريع الاحتياص الحراري، حيث أنّ إزالة الغابات يؤثر على تملح التربة، حيث تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون وتستخدمه في نموها إلاّ أنّ الغاز ينبعث منها إذا ما أتلفت وأحرقت، فينبعث غاز الميثان، ومنها يتغيّر توازن الأنظمة البيئية خصوصًا في المحيطات [3] والأنهار الجوفية، فالمعادن والطبقات الرّسوبية في الباطن تخزن الميثان لكن الأنشطة البشرية تزيد من انبعاثه .

ج-العوامل الطبيعية الجيولوجية:

الانزلاق الأرضي (Lands lide) يؤدّي إلى انهيار الصّخور والحصى والتراب من أعلى المنحدر إلى أسفله، والانهيارات الطينية (Mudslids) والانهيارات وسقوط الصّخور (Rock Falls)، ويتم التمييز عادة بين

(1) -نعمان شحاذة، دلال رزيقات ، الأمطار والكوارث البيئية، مرجع سابق، 1017، ص 292.

(2)-المرجع نفسه ص 327.

(3) -Unep united nations Environnem tai program (UNEP) the state of environment (Nairobi) ENEP1996 ; p91-92

الأنواع من الانزلاقات الأرضية والطينية التي تتكون من اللافا الخارجة من البركان نفسه (Lavay)، فهي من الكوارث البيئية التي يتكرّر حدوثها في مناطق شديدة الانحدار، خاصّة عند تواجد طبقة طينية تفصل بين الطبقات الصّخرية، ما يؤدي إلى حدوث عملية الانزلاق، وترتبط أيضًا بغزارة الأمطار ونوع التربة والجفاف[1]، الأمر الذي يؤدّي إلى حدوث انهيارات أرضية بسبب ضخ متزايد من المياه الجوفية، ممّا يحدث فراغات كبيرة قريبة من سطح التربة وتشقق الطرق المعبّدة وانهيار الجسور وحدوث الفيضانات عندما يتعرض مجرى النهر لتلك الانزلاقات، ومع عملية ذوبان الهيدرات الميثانية (Methane Hydates) في قعر المحيطات بسب حرارة المناخ، فالسّدود الكبيرة خاصّة بالمناطق المدارية تعتبر مصادر مهمة لانبعاث الميثان عالميًا.

د– النشاط النفطي:

يتباين نمط حياة السّكان في بعض المجتمعات، وتهجر بسبب مشاريع السّدود، ويصبح الاعتماد المفرط للنشاط البشري معتمدًا بشكلٍ كبير على البيئية المائية للسّدود، وكذا عمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي من المسطّحات المائية والمناطق السّاحلية، فحوادث النفط العملاقة وانفجار الأنابيب النفطية يؤدّي إلى انتشار بقع زيتية، وقيام ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها، فلكي تقوم الناقلة بعملية التوازن، تفرغ المياه الملوثة في البحر ممّا يؤدّي إلى التلوث بمواد هيدروكربونية وكيميائية، فتحدث آثارًا بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام البيئي، وتقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكلٍ واضحٍ على السّلسلة الغذائية، وتسربات وإسكابات نفطية تؤثر على الثروة السمكية والبيئات السّاحلية، بالإضافة إلى مخلفات الحفر (drilling nuds) والمحاليل الزيتية التي تحتوي على مذيبات ومواد سامة تؤثر على التربة وحرق الغاز (fiaring) وتسريبات الميثان، اللهب والغاز المنبعثان يزيدان من الانبعاثات الدفينة ويؤثران على جودة الهواء وصحة السكان المحيطين بالإضافة إلى أنّ الكشف بالأقمار الصِّناعية يرصد انبعاثات كبيرة خاصة في الجزائر كنطاقات المخاطر الصِّناعية بحاسي مسعود، فالأحواض وبرك المخلفات المعدنية قابلة للفاعلية إذا صمّمت وأديرت وفق معايير صارمة، لكنها تشكل خطرًا كبيرًا إذا أُهملت، خاصّةً عندما تكون من سدود أو مجارٍ مائية، أي إدارة أفضل تعني تصميم مبطن، بدائل ومراقبة مستمرة وخطط طوارئ.

(1)-ABDERREZEK KHADRAOUI ; Eau et sols en Algérie ; Ouargla : Edition E.T.I.W.O. Oargla :2002 ;p23-24

المبحث الثاني: سياسة إعادة توطين السّكان والعائد المتوقع من التخطيط لبناء السّدود على الصّعيد الاقتصادي

المطلب الأول: التوجّه نحو سياسات الحجم السكاني وتنامي ظاهرة الغمر المائي في بيئات السّدود

البيئات البشرية ظاهرة تتفاوت من بيئة إلى أخرى، وفي هذا المجال لا يمكن أن نحصر العوامل المحدّدة لخصائص البيئة البشرية، فهي متداخلة من حيث حجم الترابط بينها من مجموع العوامل البيئية الأخرى ممّا يؤدّي إلى تباين البيئات البشرية في الكثافة السّكانية والعدد وأنماط العيش والسّلالة، ودرجة التمدن والتحضير والمستوى الثقافي العلمي ودرجة الوعي والنمو مع اختلاف العادات والتقاليد، والبحث عن مواطن الكلأ والماء، كل هاته العوامل تؤثر على السّلوك البشري والبيئة الاجتماعية وأنماط التنظيم الاجتماعي في مجال البصمة البيئية.

وعند بناء السّدود غالبًا ما يتم إغراق مساحات واسعة من الأراضي الزراعية والقرى الواقعة في محيط السّد ما يفرض على الدولة تبنّي سياسية إعادة التوطين، ورغم الكلفة الاجتماعية لإعادة التوطين إلاَّ أنَّ السّدود غالبًا ما تحقق عوائد اقتصادية مهمة على المدى المتوسط والطويل، وتعتبر أيضًا إلزامية، لكن إذا أحسن التخطيط لها يمكن أن تصبح ضرورة لتنمية عمرانية وزراعية جديدة، أمّا العائد الاقتصادي للسّدود فيدخل ضمن مجالات الطاقة، والأمن المائي، والزراعة السياحية ويعوض تكاليف التجهيز على المدى البعيد .

أولاً: إعادة توطين السّكان في المناطق المغمورة بالمياه

تعتبر سياسة إعادة التوطين استثمارًا اجتماعيًا ضروريًا لنجاح المشاريع على الصّعيد الاقتصادي لتحقيق فوائد اقتصادية مهمة على المدى المتوسط والطويل، وله جوانب خاصّة بالتعويضات المالية للسّكان وبناء مساكن جديدة وخدمات عامة (طرق–مدارس –مستشفيات..)، وأراضي بديلة للزراعة وإعادة التوازن بين الكلفة والعائد، بمعنى سياسة إعادة التوطين تعتبر استثمارًا اجتماعيًا ضروريًا لنجاح مشاريع السّدود والدمج الاجتماعي والاقتصادي بين السّكان في بيئات جديدة، مع بنية تحتية وخدمات صحية وتعلمية ومعالجة صدمات التهجير.

1– الحدود المكانية للمنطقة المائية:

هناك علاقة بين المحدّدات التي تحكم تنظيم الأرض واستغلالها لبناء السّدود حسب مقاطعات منطقة الدراسة لأجل إجراء تقييم وتصنيف الملاءمة والقابلية الأرضية ومدى تقييم نظم معلومات[1]، فللأرض سمات جيومورفولوجية والموارد المائية والتربة[2] واستعمال الأرض للنظام المائي وقابلية إنشاء محطات هيدرولوجية

(1)-John Campbell ;Mopuse Analysis ; Third Edition ; Mcgraw- Hill ; USA 1992, p296

(2)–عثمان محمد غنيم ، تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري، الأردن : دار صفاء للشر والتوزيع ، 2001, ص 156

حديثة لقياس كمية التصريف المائي للحوض والنهر يستفاد منها في معرفة الجدوى الاقتصادية، وفي حالة إقامة السّدود، وإمكانية تصميم[1]خرائط السّكان بمحتوى وحدات إدارية بحسب التغيّرات التي تطرأ على الخصائص السّكانية من حيث التركيب النّوعي والبيئي في التخطيط الإقليمية والحضاري، فالحدود المكانية لمنطقة مائية مجال جغرافي مكاني يحدّد داخل المنطقة المائية، بحيث يفصل بينها وبين المجالات الطبيعية والبشرية المحيطة بها، ففي البحيرات والسّدود تكون الحدود المكانية هي الشواطئ التي تحيط بالسطح المائي إضافةً إلى الامتداد الأفقي وعمق المياه، أمّا الحدود عند خط السّاحل والمناطق السّاحلية فتمتد نحو المنطقة المغمورة بالمياه، إضافةً إلى السّياسية القريبة التي تتأثر مباشرةً بالبحر، وفي أيّ بيئة طبيعية يتم تحديد الحدود المكانية حسب النظام البيئي المائي بين المسطح المائي والقرية[2] المشبعة والنباتات المائية المحيطة بها ومحميات مناطق الصّيد لحدود البلدية، وحسب القوانين والحدود والقوانين الإدارية فإنّ المنطقة العازلة حول السّد المقدرة بـ500 متر تعتبر جزءًا من الحدود المكانية المعتمدة قانونًا.

2-طرق تمديد الحدود المائية:

تعدُ الخرائط الطبوغرافية أداة جديدة توضّح لنا الارتفاعات والانخفاضات، من خلالها يتم تحديد ورسم خط ضفاف (shore line) وتمدّد عمق المياه أو المنحدرات التي تصل المنطقة المائية، ويمكن اعتماد صور الأقمار الصِّناعية الحديثة (Lands at sentine) لرسم حدود المسّطح المائي بدقة حسب الانعكاس الطيفي للماء وبها نستطيع التمييز بين الماء والتربة والغطاء[3]النباتي والسياسة، كما يوجد نظام المعلومات الجغرافية (CIS) الذي يعتمد على البيانات وخرائط وصور الأقمار الصِّناعية فضلاً عن ترقيم رقمي (Digitizing) لحدود البحيرة والأحواض والنهر، ووضع السّد مباشرةً فوق الخريطة وتحليل النظم البيئية من خلال استخراج المساحة بـm^2 و km^2، والمحيط وأنواع التحليلات للمعاينة الميدانية(PS) بجهاز (GPS) يحدّد إحداثيات نقاط المياه على طول الحافة المائية، وبعد دمج كل هاته البرامج والطرق نتحصّل على خريطة ومعلومات جغرافية للمنطقة المائية وحدودها المكانية لحماية الموارد المائية وإعادة توطين السّكان حسب رسم الحدود المائية ومتطلبات التحول نحو البدائل تكون أقل خطورة لإعادة تأهيل المناطق المتضررة فضلاً عن إعداد خرائط لتعداد السكان والتركيب

(1)- تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، البصرة : الدار الجامعة الطباعة والنشر ، 2002م، ض 266.

(2)- محمد خضر عباس، إدارة التربية في التخطيط واستعمالات الأرض، الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر، 1993، ص93،ص94.

(3)- وليد خالد العكيدي، إدارة التراب واستعمالات الأراضي، الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990م، ص608.

النوعي والبيئي بشكل علمي وفني للحصول على قاعدة بيانات[1] سكانية لمنطقة الدراسة بحسب التغيّرات التي تطرأ على الخصائص السّكانية بمحتوى الوحدات الإدارية.

3-الشبكات المائية بين الموقع والمساحة:

الشّبكات المائية هي العنصر الرابط بين الموقع الجغرافي المختار لإعادة التوطين والمساحة المخصّصة لتغطية السّكان، وبدون تخطيط جيّد لهاته الشبكات قد يفشل مشروع التوطين حتى وإن كان الموقع والمساحة مناسبين، كما تقرر إيجاد المسار نحو التحليل المكاني[2] للشّبكات الهندسية (Ceo metric Net work) بتقييم الشبكات، مثل: الطرق والماء والكهرباء والصّرف الصّحي، وبعدها عن موقع خدمات أخرى، وتم إعداد الموقع الجديد لإعادة التوطين بسبب بناء سد وغمر المنطقة، وهو أقرب إلى بناء مساكن البنى التحتية والأراضي الزراعية البديلة، ومن خلال تحليل الشبكات لمعرفة أفضل مسار للوصول من مكان لآخر وتحديد مناطق الأماكن المخدومة والمتأثرة بشبكة الأعطال والمحرومة من خدمات المياه لإيجاد العلاقة بين المصدر والموقع المختار وعدد السكان، فكلما كانت المساحة واسعة وعدد سكانها كبير كلما احتاجت الشّبكات إلى سعة أكبر وخزانات ومحيطات معالجة، أمّا المسارات فتحدّد التدفق، ولغرض تحديد أعلى كلفة على شبكة (barriers) لتحصل على طريق أقل كلفة، والربط بين المناطق الزراعية، حيث يجب تصميم قنوات ري متكاملة بين ثلاث مواقع موضوعة على شبكة المياه المرتبطة بمصدر مياه دائم، وتُراعى العدالة في التوزيع لكل حي أو قرية جديدة بنفس التدفق والكفاءة لتغطية احتياجات السكان.

4-التدفق نمو الأعلى (Upstreeam Flaw)

نقصد به حركة المياه عكس اتجاه الجريان الطبيعي، بفضل تقنيات محطات الضّخ لإيصال المياه إلى المناطق المرتفعة التي لا تصلها الجاذبية الطبيعية، ويمكن إيجاد العلاقة بين المصدر والموقع باستخدام الأنابيب المرتبطة بالموقع، ويستفاد منها إيجاد جميع الأنابيب المرتبطة والمجهزة بواسطة خزان الماء والشبكات المائية التي تتكون من قنوات مائية (Gravity canals)، حيث يتم استغلال الانحدار الطبيعي، أو يفيد لقياس تأثير المياه من المأخذ ولتحديد الزبائن المستفيدين لغرض تحذيرهم من استعمال الماء للشرب لحين التخلص من التلوث، فالوحدة السّكنية تحدّد لنا إيجاد العلاقة بين المستلم والموقع المختار ضمن منطقة مائية، وكيفية إيجاد بدائل الربط في حالة تضرّر الأنابيب والقنوات الفرعية في حالة انقطاع الماء من التجمّعات السّكانية في

(1)-داود جمعة محمد، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 2012م، ص6.

(2)-Shanab Fazaal Gisb Basics ; New Age International ; Ansari ; Ansari , Dayag New Delni ; 2008 , p 97.

حالة إجراء الصّيانة في موقع الخلل باتجاه التدفق نحو الأسفل، ويمثل تحليل اتجاهات سير التدفقات للشبكة الهندسية والمائية وعلاقة اتجاهات التدفق نحو التجمعات والخدمات[1]العامة من خلال استخدام التقنية الحديثة ممّا يحتم إعادة النظر بالمواقع البديلة بضبط آلية مواقع الخدمة في منطقة إعادة توطين غير متكافئة مكانيًا.

ثانيا: آليات واستراتيجية إعادة توطين السكان في مناطق مغمورة بالمياه وإعادة إدماج اقتصادي واجتماعي مستدام

تعدُ دراسة إعادة التوطين في المناطق المغمورة بالماء على نطاق بناء السّدود والفيضانات أو مشاريع التحويل المائي التي ترتبط غالبًا بتحديات اقتصادية واجتماعية وبيئية بنمط صياغة آليات وتقنيات استراتيجية مستدامة لإعادة إدماج السّكان من خلال عدّة محاور وتوجيه رؤية شمولية لضمان إعادة إدماجهم اقتصاديًا واجتماعيًا عبر نظام بتعويض عادل حسب آلية دعم اقتصادي والخدمات الأساسية، ومشاركة السّكان في القرار بما يضمن استدامة التوطين الجديد.

1-تصميم خرائط السّكان:

تعد خرائط السّكان من الخرائط المهمة، لأنّها تغير الواقع الحقيقي لخصائص السّكان وتوزيعهم الجغرافي على سطح الأرض، ومعرفة العوامل المؤثرة، وإظهار عددهم وكثافة ونسبة النّمو السّكاني والتركيب الاقتصادي والتعليمي[2]، وهذا من خلال تطبيق عملي لحالة الجزائر من خلال تتبع بيانات (GIS) لنمذجة الفيضان وطرق توزيع السّكان داخل الخريطة ومؤشرات التعرض والمخاطر داخل منطقة الغمر واحتمال حدوث فيضانات (Risk) والضعف (vulnerabitity) أشخاص تضرر وضبط معادلات وبيانات تعداد السّكان بإحصاءات وطنية على كل مستوى بلدية ودائرة وقواعد بيانات GHDxbvs الجزائرية لاستخدامها كقيم مرجعية لاتخاذ القرارات وتنظيم عمليات الارتفاع الرقمي للأرض (DEM) 30m SRTM أو Alos أو DEM أفضل دقة لحساب امتداد المياه واختيار خرائط البنية التحتية للحصول على مؤشرات الإخلاء، وكمثال تنفيذي لتعميم خرائط سكان المناطق المغمورة بمياه حوض[3] سد بني هارون تحمل البيانات الأساسية DEM نموذج الارتفاعات الرقمية SRTM30m بدقة طبقة الهيدروغرافيا (حدود الحوض+ شبكة الأنهار) يمكن استعمال shape fiks من وزارة

(1)- أبو خرمة سليمان، التوزيع الأمثل للخدمات الصحية في الأردن- دارسة مقارنة بين محافظات إقليم الشمال، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكونية، العدد 294 ، الكويت، ص04

(2)- فلاح شاكر أسود، الخرائط الموضوعية، الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر،1991، ص191.

(3)- عقبة قطاف وفيروز قطاف، دور التسويق السباعي في الترويج لولاية ميلة كمنطقة جذب سياسي، مجلة ميلاد للبحوث والدراسات، العدد الخامس، جوان 2017م، ص495.

الموارد المائية الجزائرية إن كانت متوفرة ما يساعد المخططين وصنّاع القرار لاتباع السّياسات السّكانية ببيانات ONS الجزائر إن كانت متاحة ببلديات ميلة، مع استعمال صور فضائية في استخراج الأرضي الزراعية، ومع التطور في مجال طرق بناء مشروع الأساس وبناء سيناريو الغمر من زوايا حدود حوض بني هارون وطبقة السّكان مع مستوى استخراج بحيرة السّد من صور shapetie رسمي ومقياس فيض السّد للمنحنى المنسوب والمساحة وحجم السّد، وإدخاله في Flo-2D كبديل مبسط داخل QGIS واستعمال أداة Raster calculator مع DEM لعمل غمر على منسوب افتراضيt5m+2m حول البحيرة ودمج السّكان مع خريطة الغمر لحساب عدد السّكان [1]داخل كل بلدية محيطة بالسّد x world popra ster منطقة غمر السّكان مع اعتماد كثافة السّكان والبنية التحتية عن طريق جمع المؤشرات في Qeis باستخدام Raster calculater لبناء خريطة vulnerability وتشكل كل هاته خطوات إنتاج خرائط امتداد النهر وعدد السّكان المتأثرين– خريطة الضّعف والمخاطر النهائية: الغمر x السّكانx الضعف.

2-إحياء النشاط الزراعي:

إنّ اختبار التربة يكون وفق خواصها الكامنة القابلة للإنتاج والزراعة والفلاحة، وبناء قاعدة بيانات خاصّة بمتطلبات ومحدّدات المحاصيل بما يناسب ظروف الجزائر، وكل منطقة لها خصائص استخدام، وكل أرض لها خواصها بما يتلاءم مع الظروف المناخية والسّطح والانحدار والتربة والرطوبة ومراحل النّمو وجني المحصول عن طريق البذور المحسّنة والري بالتقطير، وتوفير في هذا المستوى موارد مائية متمثلة في مياه محيط الشلف[2] 20.200هكتار، بالإضافة إلى الآبار والمساحة المزودة بكل تجهيزات[3] الري على مدار السنة بشبكات السّقي والصّرف، حيث بلغت المساحة القابلة للرّي في محيط الشلف الأعلى 19746 هكتار ومساحات السقي في سهل الشلف 53838هكتار بين فترة 2009م/2016م، أين نلاحظ تذبذبًا في كامل محيط 8893هكتار سنة2005، فضلاً عن مياه الأمطار وطبوغرافيا المنطقة، فلقيام الزراعة فيها بصورة مكثفة ينبغي زراعة المحاصيل الزراعية بالموسم الشتوي والربيعي والصّيفي والتي تقع ضمن توفير بدائل إنتاجية هكتار داخل الأسرة وصمود المحاصيل ومراقبة جودة المياه والتدريب على تسويق المنتجات وإنتاج آلية تمويل مرحلية منحة

(1)–عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان بغداد: دار الكتب للطباعة والنشر، 2002م، ص239.

(2)– الديوان الوطني للسقي والتصريف لخميس مليانة، الحصيلة السنوية لاستغلال حملة الري 2010م/2016م.

(3)–الحاج عكري، النظام الهيدوغرافي في نهر الشـــلف، رســـالة دكتوراه من الدرجة الثالثة في الجغرافيا– الجزء الثاني، جامعة الجزائر، 1976، ص232.

قرض مرحلي لتغطية البنية التحتية عبر شركاء اجتماعّيين ووزارة الفلاحة والبنك ومنظمات محلية، لفئة المشروع متعدّد القطاعات للصّندوق الدولي للتنمية الزراعية ووزارة البيئة والطاقة المتجددة (MEFR) AF00000405.

3-تنويع مصادر الدخل والتمويل:

يعدُ تنوع مصادر الدخل والتمويل أهم عنصر لنجاح آلية إعادة التوطين في الأراضي الزّراعية المحفورة، لأنه يضمن الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية، ويقلل من تأثير المجتمعات أمام مخاطر البيئة، وبذلك فقد تم اختبار مصادر الدخل مباشرةً كالزراعة البديلة نحو التحول إلى محاصيل زراعية مقاومة للرطوبة وتتناسب مع طبيعة الأراضي المحفورة مثل (الأرز – وقصب سكر) مع تطوير الاستزراع السمكي الزراعي المدمج مع تحويل المنتجات الفلاحية (الألبان، الأعلاف، تجفيف الفواكه) وتضييع السّماد العضوي والطّاقة الحيوية من المخلفات الزّراعية، حيث تعد استثمارات القطاع الخاص من مشاريع الطاقة المتجدّدة، وتمثل مرحلة أساسية في التفاعل مع شركات الأغذية والصِّناعات الزراعية من خلال التمويل التشاركي (community-ba sed) بين تعاونيات فلاحية تجمع السّكان لتسويق المنتجات بشكل جماعي، ودعم الأسرة في بناء مشاريع صغيرة لتربية النحل والأسماك وصنع مواد الطوب المحلي وآلية الاحتياجات المستقبلية للمياه الخضراء في التربة والتي تشكل رطوبة وتكون سهلة للامتصاص من قبل النباتات، وهي مقطرة وخالية من الأملاح وتصنع بمادة مكونة تؤخر عملية درجة الغليان وهاته البيئة تصلح لزراعة بالبري بمياه [1]الأنهار والمياه الباطنية القابلة للري بسهولة.

4-البعد البيئي والاجتماعي:

وكما يظهر لنا من إعادة تقييم التوطين تكوين عدد وحدات نشطة باشتراك السّكان في صنع مواد البناء بينها مهارات مهيأة قابلة للاستمرار، فما هي آليات التوطين الدولية الناجعة القابلة للتكييف مع السياق الجزائري؟ فإن تركيزنا على تنمية البدائل وصولاً إلى التوصية بالدليل المناسب لحماية الموارد الطبيعية باستخدام المسافات المتضررة كمناطق رطبة ومحميات طبيعية وإدارة المياه باستغلال التجمعات المائية كمخزون بيئي للسّقي والتحكم في ملوحة التربة الناجمة عن الغمر والرقابة على الأمن المائي[2] والغذائي من خلال إقرار الموازنة العامة للدولة باعتبارها التجسيد المائي والرقمي للسّياسات المائية، وتكييف يصمّم مسار إعادة توطين يراعي الحقوق وسبل العيش والهوية المحلية بقياس توجّهات النظام البيئي الذي يخضع للقوانين الأساسية في الفيزياء، والكيمياء والبيولوجيا [3]، فالاقتصاد البيئي له دور في التوازن بين السّكان والبيئة، ومسألة التوزيع الأمثل للموارد

(1) -Malin Folkenmark , Water and Next Generation. Towards a move Consistent Appraoch water Management in 2020, and Beyond , water Souresances developement and mangement ;springer2009 , p67.

(2)-محسن بن عجمي بن عيسى ، الأمن والتنمية، ط1 الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2011، ص13.

(3)-Ressources ; université Ferhat Abbas Sétif- Algérie ; Faculté ; des sciences Economiques et de Gestion ;07 et 08 Avril ; 2008 ;p11.

الطبيعية التي توفرها البيئات والأقطاب الريفية الجديدة وما يحتاجه السّكان، فإعادة التوطين ليست مجرد نقل السّكان من منطقة مغمورة بالمياه إلى منطقة جافة بل ارتباط هاته الظاهرة بالتوازن بين البيئة وحماية الموارد والتنوع الحيوي واندماج الحدائق والتوزيع الاجتماعي لتوفير سبل العيش على مختلف نظمها في إطار جغرافيا بديلة مستدامة.

ثالثا: الكفاية الجغرافية المجتمعية والاقتصاد المحلي نحو مسار جديد

بناء السّد لا يعني فقط مجرد مشروع هندسي وفق معايير ومحدّدات بيئية، بل ديناميكية إعادة توطين متعدّد الأبعاد أين يتحول المجتمع إلى بيئة مفتوحة محلية ذات خصائص جغرافية في إقليم جديد نحو رؤية مستقبلية للحفاظ على تنظيم البيئة لبناء السّدود على ديناميكية جديدة لإعادة التوطين خصوصًا في المناطق التي تُغمر بالمياه خلف السّد، وهذه ديناميكية معقدة لأنها لا تتوقف عند التغيير المكاني بل تشمل أبعادًا اقتصادية واجتماعية وبيئية تزداد معها الكلفة والجهد ممّا يتطلب عدالة التوزيع المكاني للمرافق الخدمية.

1-التخطيط والتسيير بقيم التوزيع:

بناء السّدود من أهم المشاريع الاستراتيجية التي تساهم في تحقيق الأمن المائي للبلد، والجزائر تعمل على تطبيق برنامج التخطيط لبناء السّدود رغم وجود 84 سدًا مستعملاً، ومن المتوقع أن يصل إلى90 سدًا بين 2020م إلى 2025م لاستجماع 10 مليار م^3 من المياه [1] سنويًا. وحسب أحدث المعطيات فإنّ الجزائر تمتلك حوالي81 سدًا قيد الاستغلال، إضافةً إلى 5 سدود قيد البناء والإنجاز، والهدف الوطني الوصول إلى 95 سدًا بحلول عام 2030م، بسعة تخزينية تقريبًا 9 مليار متر مكعب. وهناك عدّة دراسات جاهزة لبناء سدود جديدة وخطط استراتيجية لتعزيز البنية التحتية للمياه، أي وضع رؤية جديدة مستقبلية نحو إدارة عملية التنفيذ لإعادة التوطين بنقل السّكان من المناطق المغمورة إلى أماكن بديلة مع اشتراك المجتمع المحلي في القرارات والتسيير المدمج لطرح أسباب جغرافية واجتماعية لوجود مجتمعات في المناطق المعرضة للغمر داخل دائرة ظواهر جغرافية تقوم على أساس معرفة الاختلافات مع الظّواهر الجغرافية من مكان إلى آخر، وتفاعلات مكانية ضمن عدالة اجتماعية تشير إلى التعويض وإعادة الاستقرار، وهذا يتطابق مع البعد الاقتصادي لمصادر الدخل الجديدة والعلاقات البيئية بين التباينات المكانية والجغرافية لحماية الأراضي الزراعية البديلة مع إدخال تقنيات الزراعة الحديثة التي لاتزال في طور التنمية.

2-المقاربة المجتمعية المحلية في التنمية:

(1)-Ministère des ressources en eau, schéma directeur de l'eau, 2006,p48.

السّدود وتوسع المساحات المائية عادة ما تكون لها بنية أساسية للبيانات المكانية، فوجود السّد وآثاره التي تؤدّي إلى عملية الغمر للأراضي الزراعية وتهجير السّكان يفرض على الدولة والمجتمع وضع سياسات تنموية لإعادة التوطين، إلاّ أنّ نجاح هاته العملية يرتبط بمدى عدالة التوزيع وكفاءة التسيير وفعالية التخطيط، إضافة إلى خلق بدائل زراعية واقتصادية تضمن استقرار السّكان، فإلى أيّ مدى يمكن أن تساهم آليات التسيير لضبط بدائل زراعية قادرة على تحقيق الأمن الغذائي المحلي لضمان عدالة التوزيع بين السكّان المتضرّرين، وتنجح في إعادة التوطين كلما ارتبطت بمقاربة تشاركية مجتمعية تأخذ بعين الاعتبار حاجيات السّكان والعدالة في توزيع الموارد بين تعويضات الأراضي البديلة وتوفير فرص عمل وتتوافق مع دراسات عملية باعتبار المياه موارد استهلاك متعدّدة، فلاحية وصناعية ومنزلية وترفيهية، لهذا يجب مراقبة ضمان استدامة الموارد[1].

إضافة إلى هاته المعطيات وبالنظر إلى الموارد المحدودة من المياه عملت الجزائر على وضع وصياغة استراتيجيات وسياسات تنموية محلية تساهم في تنمية المجتمع وتحسين الخدمات العامة وخاصّةً الصّحية، في إطار بيئة مجتمعية لها معلومات وبيانات مناخية، لتوازن بين الأحياء السّكنية واستعمالات الأرض وإنتاج معلومات كاملة من الوضع [2] المائي في البلاد وبهذا قامت الدولة الجزائرية بإنجاز مشاريع هادفة نحو النهوض بالقطاع والتنمية.

3-سياسات التعويض وحركة الإنتاج:

لو بحثنا في سياق سياسات التعويض وحركة الإنتاج في إطار تآكل بعض السّلالات والأصناف بالمناطق المغمورة بالمياه فهي أكثر الظواهر اعتمادًا على البيانات والعناصر البيئية كموطن لها، فهي تقوم على خسارة في التنوع البيولوجي، خاصّة السّلالات المحلية والأصناف الزراعية المحلية التقليدية وبعض الموارد الوراثية الحيوانية، فهناك تفاعلٌ بين الكائنات الحية النباتية والحيوانية، ما تولّد عنه تبادلٌ في الموارد بين الأجزاء الحية وغير الحية التي ترتبط بحياة الإنسان، لذلك فإنّ لتدهورها وزوالها انعكاساتٌ خطيرة على حياة الإنسان، حيث تطلق الشجرة 8-10 مرات من الرطوبة في الجو عما تطلقه مساحة مساوية لها عن محيط البيئة وبشكل دوري ومستمر، فيجب خلق نشاطات اقتصادية، لأنّ جل عمليات التخطيط الاقتصادي والاجتماعي تعتمد على

(1) -Alain L'etourneau, Catherine Choque, Vers Une Gouvernance De L'eau, les Editions Multi Mondes, Quebec, Canada, 24 Juin2008.

(2) - Snat, Loin°10-02 Du 16 Rajab 1431 Correspondant Au 29 Juin 2010 Poitant A Approbation Du Schema National D'amenagement Du Territoire, Journal Officiel De La Republique Algerie Nne N°61-13 Dhaueikaada1991 21 Octobre 2010, p10

معطيات سكانية داخل المجتمع[1] البيئي. ومن هذا المنطلق أشارت معظم الأبحاث التي تسعى إلى تنمية السّياسات التعويضية للبحث في البرامج والتقنيات الحديثة في التحليل المكاني وبدائله لتغيير العلاقة التي ترتبط بالسّكان[2]، فقد تم انتقاء مناطق بديلة حسب توافر تعويض مادي واجتماعي وعيني بهدف دفع مبالغ مالية للمتضرّرين وملاّك الأراضي والسّكان والمزارعين، ومنح أراضي بديلة ومساكن جديدة مع توفير الخدمات العامة ومدى توافقه لإعادة بناء حركة الإنتاج بشكل متوازٍ كلما كان الانتقال نحو استقرار إنتاجي واجتماعي ناجح وإجراء مقارنة تقنية بين ديناميكية الأسواق ونقل دعم المزارعين وأهميتها لإنتاج والحفاظ على السلالات والأصناف الزراعية.

4-تحديات القيمة المضافة:

استدامة النشاط الزراعي كمورد طبيعي رغم إحداث في التحول المكاني حول عمق التربة ودرجة الانحدار وملوحة التربة ودرجة التعرية اعتمادًا على أرضٍ بديلة. ويمكن تطبيق كل وحدة أرض من حيث الإنتاجية واحتياجاتها الإدارية وطبيعة المعوقات السّائدة في وحدات معينة[3]، يعود إلى ضعف الموارد المائية المخصّصة للتعويضات والتفاوت الاجتماعي بين المستفيدين وتراجع النظام الإيكولوجي، وقد وضعت العديد من التحديات والطرائق والوسائل التي يجب أن تستغلها تلك الأراضي البديلة نحو إنشاء شبكات النقل تبعًا لمجموعة من السّمات الطوبوغرافية، فمن الممكن إنشاء الهياكل الأساسية لتصنيف شبكة نقل ترتبط بالإعداد الجغرافي[4] للبيانات المكانية، وأثر الطبيعية الجغرافية في توعية السّياسية المائية، وتسعى لرسم استراتيجيات لتعديل النقائص الموجودة في مناطق بديلة للبحث عن موارد جديدة، أو يجب أن تفسح أمام القدرات المحلية على اكتساب المعرفة العملية المتطورة والقابلة لاستخدام هاته المعرفة لرفع القيمة الاقتصادية عن طريق الابتكار والتجديد وتخصيص الدولة حوافز للشّركات المحلية لجذب الاستثمار في تصنيع المواد المحلية، وهذا ما تسعى إليه الجزائر رغم فقدان أجهزة الطاقة، ويمكن تضافر الجهود والتقنيات بإشراك المصنّعين المحلّيين في حركة الإنتاج وفقا لمعايير الجودة لتأمين السّوق المحلية بالمواد.[5]

(1)- عبد الباقي زيدان، أسس علم السكان، مصر الأزهر، 1976، ص20.

(2)-بشير مقيس، مدينة وهران- دراسة في جغرافية العمران، الجزائر، المؤسّسة الوطنية للكتاب، شارع زيغود يوسف، 1983م،ص127.

(3)- أحمد صالح معيميد المشهداني، مسح وتصنيف الترب، جامعة الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر، 1999م ص268.

(4)- Jean-Paul Rodrigue, Claude Comtoisand Brian Slack, 2006 tne Geagraphique of Transport Systeme, First Published, p49.

(5)-المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2010، المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص، بيروت 2010م، ص132.

المطلب الثاني: تجربة السّدود في الجزائر من حيث الأثر البيئي

تعتبر السّدود أداةً استراتيجية ضرورية في شمال إفريقيا لاستدامة البيئة، حيث تتطلب إدارة خصوصية متكاملة ومراقبة مستمرة لتدابير الحد من التعرية لخطط مواجهة التبخر، وحماية المَواطن الرطبة وباتخاذ هاته التدابير يمكن أن نطيل في عمر السّدود، ونقلّل من الأثر البيئي ونزيد المرونة، أما تغيّر المناخ وقياس دراسات متكاملة تجمع بين تغيّر المناخ وتأثره على سعة السّدود والتبخر والتزويد المائي عند منطقة المصب والحاجة إلى متطلبات المسوح الفنية والتطبيقية لحصر معدلات الترسّب لجميع السّدود الوطنية في الجزائر.

أولاً: تحديد مستويات قابلية السّدود حسب الملاءمة في منطقة مائية

تعدُ دراسة قابلية مواقع السّدود إحدى الرّكائز الأساسية للتخطيط المائي المستدام في بلدان المغرب العربي، حيث تفرض الخصوصيات المناخية والجغرافية تفاوتًا كبيرًا في درجة الملاءمة، ويعتمد في تحديد المستويات على دمج مجموعة من المؤشرات الهيدرولوجية والجيولوجية إلى جانب التغيّرات والعوامل المناخية والاجتماعية والاقتصادية من خلال تطبيق منهجية التحليل المكاني متعدّد المعايير باستخدام نظم معلومات جغرافية (GIS) وتصنيف المواقع المحتملة إلى خمس فئات ملائمة جدًا –ملائمة وغير ملائمة وهامشية متوسطة، ويتيح هذا التصنيف إطارًا يقارن بين الجزائر وتونس والمغرب ممّا يسمح بتحديد أولويات الاستثمار في البنية التحتية المائية وفق اعتبارات الاستدامة المائية البيئية والإقليمية.

1-التجسيم المشترك عبر المنطقة المائية بين الدول

تلعب السّدود دورًا محوريًا في تأمين مياه الري والشرب والتنمية الإقليمية، لكنّ أثرها في منطقة حوض المتوسط شمال إفريقيا واضحٌ ومتنوع الترسب knvase ment ، حيث يقلص السّعة التخزينية بسرعة التبخر ويقلص المخزون في المناخات شبه الجافة ويغير تدفقات الأنهار ويؤثر على النظم البيئية للمدن السّاحلية، فتظهر لنا معدلات ترسب مرتفعة في عددٍ من السّدود الجزائرية والمغربية والتونسية، لها تأثيرات واضحة، كما بين اقتراب الأحواض النهرية عبر الحدود التونسية من الشكل المستطيل نتيجة استدارة المحيط من الواحد الصّحيح وفي جميع الأحواض وخاصّة وادي هجردة (oned Hedjerda) –باغرادا- حيث ينبع من الأراضي الجزائرية قرب سوق أهراس غرب تونس ويقع أغلبه في الأراضي التونسية بطول (500كم^2) ومساحة تقدر بـ(23,700كم^2)، منها32% في حدود الجزائر والتدفق يمتاز بالتذبذب، حيث يتراوح بين (1000–1200م^3/ثانية) ويصب بالبحر الأبيض المتوسط قرب خليج[1] تونس، ويشير حوض إنقاذ مغنية شمال المغرب وغرب الجزائر

(1)-Son Des Abidet Autres ;Qualité Des Eaux Du Cours Principal De La Medjex Da tunisia Algerie Et Trois Des Sesaffuents Nord Hy Dralogieal Sciences Joumal (Online) ,Vol (60) ,27jul ;2015 , p1607.

مساحته 2650كم^2، 70% واقعة بالمغرب بمدينة وجدة، تعداد سكانها يقارب 430,000 نسمة يشتغلون بالزراعة، مناخها شبه جاف ويمتاز بارتفاع درجة الحرارة وتذبذب في التساقط ما يؤثر على المياه الجوفية ويتبين أن مستوى التصرف بين الأحواض انحدار من مساحة الحوض غير المتعرية.

2-تحويل نظام إحداثي لجميع بدائل المنطقة

تحدّد النمذجة الخرائطية دراسة العلاقات المكانية التي تساعد على وضع تطابقات بديلة للمعطيات الجغرافية والتوازنات من الواقع البيئي وضبط البيانات الوضعية (Attributse Data) وتحدّد مساحة الموقع الجغرافي والفترة الزمنية للتبخر داخل الأحواض المائية والتي تتعلق بالمنطقة التي تغطيها[1].

وبالإضافة للتكامل التقني لدراسة حوض وادي الداورة، فالجزائر لها كثافة سكانية ضعيفة في المنطقة الغربية للحوض ورغم التوقعات، فسد حسن الدخيل وقيمته في المغرب إلاّ أنّه لا يؤثر على الجزائر باعتبارها دولة مصب، والسّد له دور وقائي من الفيضانات في المغرب والتجسيم للأحواض في الجزائر تصبّ في أراضيها، فهي تملك أنهارًا تنبع من أراضيها وتوضح أنّ حوض وادي المجردة أطول أنهار الجهة الشرقية من المغرب العربي حيث تبلغ مساحته (23700كم^2) منها (7600كم^2) واقعة في الجزائر، ويعتبر من الأنهار الدولية كونه يمر بدولتين؛ الجزائر وتونس، الجزء العلوي منبع والسفلي مصب[2]، ويتم تصنيف الإحداثيات الشّائعة في المنطقة حسب النظام العالمي (Maps-Gps-Coogle) مع توحيد الخرائط بين الدول عند دراسة الأحواض المائية المشتركة، ولتوحيد البيانات بين الجزائر وتونس والمغرب واعتماد مراجع للدّراسات الهيدرولوجية على أساس توحيد السّياسات الهيدرولوجية لدولة المنبع الجزائر للتحكّم في الفيضانات بشكل دوري لأجل إجراء تقييم نقل الرواسب وإدارة الشواطئ.

3- التغيّر المكاني للأنهار وتحركاتها

يشمل الأبعاد والمؤشرات المكانية لحركة مياه الأنهار وتحديد مكان وزمان [3] وكيفية تغيير مسار النهر في القناة وعلى الضّفاف وراء السّد، والتعرجات قبل وبعد وخلال بناء السّد، وتقييم أثر ذلك على الأراضي

(1)-Tomlin.c.d.geographic information system and catographic modeting ; prentice nall, Engle wood chiffs , new jersey,1990, p4.

(2)-Ali Abd Elmoutaleb Barour, caractésation des eaux et des la thaue Vallée de Medjerda, thèse de doctorat, option : biologie végetal, de parte mentde bigie, faculté des sciences, université Badji Mokhtar, Annaba –Algerie, 2014-2019.,p22.

(3)-Johnfu Hon, Joseph Ostrowski, Measuringreal-timestreamflow usingemerging techologies : Radar, Hydrocustics, and the probability concept, Journal by drologo U.S.A.2008, p1.

الزراعية والبنية التحتية، ويمكن معالجة البيانات في أربعة أبعاد: تباين تغيّر الشكل، وحجم ومضمون النهر لأنه قابل للتغيّر باستمرار لوجود علاقة بين النهر والأرض من طرف تدفقات، وتحرك المياه نحو الأودية والسّهول الواسعة ثم يتجه نحو الأراضي المنخفضة، وذاك ما توضحه لنا كمية الرّواسب التي يحملها وارتفاع درجة الحرارة وسرعة المياه وتصميم المجرى.

والتغيّرات المناخية لها تأثيرٌ كبيرٌ على الموارد المائية من خلال وقوع الكوارث البيئية، كالفيضانات والجفاف، ما يعكس القدرة على التنبؤ بالموارد المائية والاحتياجات الاستهلاكية للسّكان ومتطلبات البيئة[1] والملاحة، فتحديد التغيّر المكاني يتطلب بناء نموذج يقيم مواقع المخاطر في منطقة المياه وتحديد مكانها من حيث التركيب الجيولوجي ومورفولوجية التدفق والتصريف وشبكاتها، وكان لابدّ من عمل نموذج خرائطي باستخدام GIS لتوضيح أماكن الخطورة وتدفق المياه مع مراعاة التوازنات البيئية من خلال التحديات الحالية والمستقبلية للاقتصاد على البيئة وتوظيف أحسن التقنيات الجغرافية في مجال استغلال الموارد الطبيعية.

4- إعداد تصميم سدود ملائمة للمناخ الجاف

إنشاء السّدود متعدّدة الوظائف وضعت لتخزين[2] المياه والدعم الفلاحي الزراعي وقابلية التحكم في الفيضانات مع إنتاج الطاقة الكهرومائية، وتصنيفها ضمن ملاءمة التغيّرات المناخية الجافة وشبه الجافة من منظور الانتقال، من منطلق تخزين المياه إلى منطق البنية التحتية للبيئة الاجتماعية، حيث يتطلب تحديد معايير الأمان التي تدخل ضمن تكييف محلي (ICOLD,ICID)، والتي تمثل قدرة السّد على مقاومة فيضانات استثنائية ومقاومة الزلازل لكل منطقة يوجد بها سد، ثم إدخال كفاءة التخزين ضمن تصميم الخزان للحد من عملية التبخر باستخدام تقنيات تغطية، ثم إعطاء كل سد وزن ترجيحي للمرونة الهيدرولوجية باعتماد خزانات صغيرة ذات ترتيب تسلسلي بدل إنشاء سدود كبيرة للحد من التبخّر والتوزيع العادل للمياه وذلك بناءً على استخدام الموارد المحلية الردميات الترابية والصّخرية[3] لتقليل البصمة الكربونية وكلفة النقل، وقد حدّدت الموازنة البيئية حتى يتم الحفاظ على التدفقات البيئية (Environnemental Flows) لضمان الحد الأدنى من المياه يمر

(1)-بلعايش ميادة و بركات سارة، حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية، دراسة التجربة الفرنسية، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، المركز الجامعي ميلة، العدد06 جوان2018م، ص161.

(2)-الأخضر بن عمر، دور التنمية الزراعية المستدامة في الحد من ظاهرة الفقر في الجزائر، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، المركز الجامعي آفلو، المجلد6 العدد1، 2002م، ص452-ص453.

(3)-برونز أولى، الري واستخدامات الأرض في منطقة مأرب، تر: نعمان المحنجي، ميلة دراسات يمنية، ع2 مركز دراسات وبحوث صفاء، 1987م،ص140.

في المجرى السّفلي لحماية التنوع البيولوجي وإعادة التشجير حول الخزان للحد من التبخر والتعرية، ومعالجة التوحل من أحواض ترسّب قبل الخزان وقنوات التحويل السطحي وإدماج وحدات لمعالجة المياه خاصّة بالصّرف الصّحي والفلاحي وإعادة استعمالها، ومشاركة المجتمعات في التخطيط وفق معايير البنك الدولي وقابلية تأثير الاقتصاد المحلي على البدائل من خلال المشاريع الفلاحية[1] (زراعة الزيتون واللوز)، واتباع أسلوب الملاءمة مع المناخ القاحل الحراري بإدماج السّدود مع شبكة حصاد الأمطار (سدود ترابية ونظام حصى المياه) واعتماد نظام الحوكمة والمراقبة، منظومات CIS+ للاستشعار عن بعد لمراقبة التبخر والغطاء النباتي والتوحل وقياس مؤشرات الأداء البيئي الاجتماعي، وإن طبقت هاته المعايير فيصبح هناك صنف قابلية لسدود بيئية قليلة التبخر مدمجة في المنظومة الاجتماعية مع اعتماد معايير عالمية مكيفة للواقع الجزائري القاحل.

ثانيًا: واقع السّدود في الجزائر وآثارها على البيئة

الآثار السّلبية للسّدود على البيئة من الناحية الإيكولوجية عديدة ومعقدة لأنّها تمس جميع الجوانب البيئية، ومتداخلة مع مختلف المكونات والتغيّرات الطبيعية والأنظمة البيئية، وتأثير السّدود عليها واختفاء بعض السّلالات وتآكل الغطاء النباتي وتغيّر مجرى المصب لأنّ جل السّدود الموجودة في الجزائر بعيدة عن البحر وكل نظام نهري– بري– مائي داخلي– ساحلي–مناخي تتفرع منه آثار سلبية وشمولية الأثر البيئي.

1–التلوث والثروة السمكية:

استخدام المبيدات الكيميائية والأسمدة بكثافة في الأراضي الزراعية يؤدّي إلى انتقال الملوثات إلى مياه الأودية والسّدود ممّا يقتل الكائنات المائية ويقلل التنوع البيولوجي، لأنه يرتبط بالنظام الإيكولوجي (Ecosystem)، فهو منظومة معقدة تتكون من نباتات وحيوانات وكائنات مجهرية وفطريات، كما يشمل الظروف البيئية المتداخلة في حياة الكائنات الحية، فيحدث فيه عمليات متشابكة ومعقدة ومترابطة تحدّد العديد من المسارات التي تؤدّي بدورها إلى تغيّر نمو الكائنات الحيّة وصولاً إلى حالة توازن واستقرار في إطار النظام ككل، وكل عملية تحدث لأيّ عنصر بيئي من عناصر السّلسلة الغذائية، كاستخدام المبيدات يكون له تأثير على باقي عناصر النظام الإيكولوجي لأنه لا يوجد حدود معينة للنظام الإيكولوجي، فالتلوث[2] البيئي يعني تدهور البيئة نتيجة حدوث خللٍ بيئي في تركيب العناصر المكونة له، بحيث تفقد قدرتها على أداء دورها البيئي الطبيعي، وخاصّة في عملية التخلّص الذاتي من الملوثات، وهذا كلّه بفعل الإنسان وأنشطته اليومية، ممّا يؤدّي حتمًا إلى ظهور بعض المواد التي لا تتلاءم مع الوسط البيئي وتؤدّي إلى اختلاله، ما من

(1)-Sowch, R.L,irrgationin ancient Qataban, inaltimare,1952 , p1.

(2)- Jeff conant, water for life community water security,the Hes perian foundationin Collabordtion with the united Nations Devclopment progrint By the Hesperian fes periandation,2005, p03-05.

شأنه أن يحدث خللاً في النظام البيئي ويعيق البيئة عن القيام بوظائفها بشكلٍ طبيعي، وكذا يحدث لأسباب صناعية وطبيعية تؤثر على الكائنات الحية ككل.

2-فقدان المواطن الطبيعية:

تغيّر السّدود التدفق الطبيعي لمجرى الأنهار ما يؤثر تلقائيًا على دورة حياة الأسماك لأنها تحتاج لتيارات قوية للتكاثر، والنباتات بعضها يختفي في المياه الرّاكدة، وينمو نبات غازي غير مرغوب فيه مع انخفاض التدفقات البيئية بسبب تدهور التنوع البيئي في مجاري الأنهار، ويمثل الغلاف الجوي بتركيبه الحالي محصّلة نهائية لتطور الحياة على سطح الأرض عبر ملايين السّنين، ويمثل الهواء النقي الجاف خليطًا من الغازات التي تدخل في تركيبه بنسب ثابتة (الأكسجين 20.95، ثاني أكسيد الكربون0.03، الأرغون 0.93، الهيدروجين 0.00005)، فارتفاع نسبة الغازات أو المركبات أدّت إلى انتشار الغازات السّامة في الغلاف الجوي وسببها حرق الوقود، كما ترتب عن زيادة السّكان وعوامل أخرى زيادة غاز أوكسيد النيتروجين (NO_3)، ومواد الكلور وفلوكونويه (CFC_S) التي ساعدت على انتشار التصحّر بما يضاعف من تعرية التربة، كما عملت على ذوبان كميات من ثاني أكسيد الكربون من سطح الأرض ونقلها للبحار والمحيطات. وتعتبرُ مشكلة التلوث إحدى المشاكل البيئية الملحّة التي تأخذ أبعادًا بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة، حيث تفقد الطبيعة المكان المحلي، وتنتقل إلى المحيط العالمي، لأنَّ الملوّثات بأنواعها تنتقل عبر الغلاف الجوّي وليس اعتبارًا لحدود جغرافية وسياسية.

3-النّشاط الصّناعي:

إنَّ النّوعية البيئية للهواء[1] في الأماكن المفتوحة تنجم عن السّياسات غير المستدامة في قطاع الصّناعة والنّقل والنّفايات، والتلوّث من خلال الرياح، وتوقف تيارات الهواء الصّاعدة بفعل الاستقرار الجوي وقدرة الهواء على التخلّص من الملوثات، كما تساعد على تركّزها من مصادرها المباشرة. ويؤدّي التلوث الصّناعي إلى تصريف مياه ملوثة بالمعادن الثقيلة،، كالزئبق والرّصاص والمواد الكيميائية، حيث يسرّع تدهور نوعية المياه المخزّنة وبالتالي ارتفاع معدلات الطّمي في السّدود، ويؤثر بذلك على عمر السّد بسبب تآكل الخرسانة والمعادن المستعملة في تجهيزات السّد، وكما هو الحال في تغيّر التوازن الطبيعي للأحواض والأنهار والبحيرات المرتبطة بالسّدود. وتنتشر المواد المشعّة في التربة انتشارًا كبيرًا، وتختلف تبعًا لاختلاف طبيعة سطح الأرض، خاصّةً مناطق ذات الصّخور الرملية والجيرية، وتنتقل الأشعّة إلى الإنسان من خلال النباتات التي تمتصّ تلك المواد

(1)-بيان محمد الكايد، النظام المائي، ط2، عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، 2013م، ص55

من التربة، أمّا تلوث المسطّحات المائية بالمواد المشعّة عن طريق الأمطار الموجودة في الغلاف الجوي والغبار المنتشر في الهواء، وبدوره يعود نحو المياه الجوفية إلى التلوث الإشعاعي بطبقة صخرية توجد بها المياه.

4-أثر المطر الحمضي على المسطحات المائية:

الأمطار الحمضية تعدُ من أخطر الملوثات التي تؤثر على المسطّحات المائية، حيث تزيد من درجة الحموضة في مياه الينابيع والبحيرات، بحيث تناقصت بأعداد كبيرة من مجموع الكائنات الحيّة التي تعيش في تلك البحيرات كالضّفادع والأسماك ، وتؤثر على النباتات الاقتصادية ذات المحاصيل الموسمية، وتجرّد الأشجار الصّنوبرية من أوراقها وتحدث خللاً في التربة، وبالتالي خسائر فادحة في المحاصيل، مع انخفاض نشاط البكتيريا المثبتة للنيتروجين، وانخفاض معدل تفكك التربة حتمًا يؤدّي إلى تعطل عملية نفاد الماء داخلها، وبالتالي تفكك المواد العضوية. كما يعمل المطر الحمضي على تحلّل المركّبات التي تحوله نحو مياه الأنهار التي تشكّل المصدر الرئيس لتزويد السّكان بالمياه، والزئبق الذي يتخلل الثروة السّمكية، وبالتالي أضرار تلحق بالإنسان[1]، فيحدث خللٌ في نوعية المياه والأنظمة البيئية، حيث تصبح المياه غير صالحة للاستعمالات الأساسية، وغير قادرة على احتواء المركّبات والكائنات الحية والفضلات المختلفة داخل نظامها البيئي، وهنا يبدأ في التوازن نحو ظهور الآثار الضّارة، ممّا يخلق انهيارًا للتوازن البيئي وفقدان قيمتها الاقتصادية والبيئية، وذلك نتيجة النشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايدة للمواد الخام الأساسية، والتي يتم نقلها عبر الوسط المائي .

ثالثًا: الغابات عامل توازن في البيئة -معًا لمكافحة اجتثاث الغابات والنباتات.

اختلال الأنظمة البيئية الحالية بين غياب عملية البناء الضّوئي والغابات تعدُ من أهم عناصر التوازن البيئي، فهي تعمل على تنظيم المناخ من خلال امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين، ويمثل اجتثاث الغابات أحد أبرز العوامل المهدّدة للتوازن البيئي، وزوال الغطاء النّباتي وانجراف التربة، وزيادة معدّلات التصحّر مع اختلال التنوّع البيولوجي وتراجع قدرة النظم البيئية على تجديد ذاتها، مع اختلال دورة الماء في الطبيعة وتزايد مخاطرها وآثارها، وتوافقها مع التدخلات البشرية، كبناء السّدود، حيث تغيّر الدورة الهيدرولوجية وتؤثر في حركة الرواسب وتوازن النظم المائية والبرية، والتفاعل بين اجتثاث الغابات ومخلّفات السّدود، وتفاقم الضّغوط البيئية، ممّا يتطلّب استغلال الموارد المائية لضمان استدامة التوازن البيئية وحماية النّظم الطبيعية والنباتات والحيوانات .

(1)-محمد صالح الشيخ. الآثار الاقتصادية والمالية للتلوث ووسائل الحماية منها، ط1، مطبعة الإشعاع الفنية، 2002م، ص15.

1-الغطـاء النباتي وحالته الراهنـة

يعدُ الغطاء النباتي أحد المؤشّرات لسلامة النظم البيئية، حيث يساهم في تثبيت التربة وتنظيم الدورة المائية والحفاظ على التنوّع البيولوجي، غير أنّ حالته الراهنة شهدت تراجعًا ملحوظًا في العديد من المناطق، نتيجة الضّغوطات الطبيعية البشرية التي أدّت إلى التغيّرات المناخية والتصحّر، وتراجع خصوبة الأراضي واختفاء بعض النّباتات المحلية والتوسّع العمراني واجتثاث الغابات بشكلٍ أكبر بناءً على الرعي الخفيف في منطقة مطيرة ومعتدلة الحرارة، وقد يكون شديدًا في منطقة قارية جافة بتوقف معدل النتح والتبخر الكامن على مجموعة عوامل كدرجة الحرارة والرياح والرطوبة ولا يتوقف على مقدار الرطوبة الفعلية للتربة، وبالتالي زيادة التبخر والنتح من المراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة يساعد على زيادة الرعي الجائر، لأنّ نظامها البيئي هش، وتتراوح مظاهر التدهور المرعي ما بين انخفاض الإنتاجية وتغيّر التركيب النوعي للغطاء النباتي، ثم سيادة النبات السّامة وتناقص التنوع الحيوي [1] للحيوانات، ممّا يعرّضها للانقراض مع انتشار أنواع البذور والنباتات الغريبة عن الأصلية، وهاته منظومات [2] تتأثر وتؤثر اجتماعيًا واقتصاديًا وسياسيًا.

2-درجـة تبايـن الأمطار:

إن تناقص الأمطار السنوية خاصّة في فصل الشتاء، سببه زحزحة مسارات المنخفضات البحرية المتوسطية باتجاه الشمال ما يؤثر على الأطراف الجنوبية المتأثرة بالمنخفضات البحرية، فكلما كانت المنطقة أكثر أمطارًا كلما ارتفعت نسبة التصريف. والماء مركب كيميائي مكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين وله عدة أشكال، سائل في المحيطات والبحار والأنهار. وللماء خصائص عديدة جعلته أساس الحياة لما له من قيمة في النشاط الزّراعي والصِّناعي والعمل على تحسين توزيع المياه على سطح الأرض مكونةً المياه السّطحية وتحت الأرض المياه الجوفية[3]، ويمكن اتباع البيئة على مجموع العوامل الطبيعية المحيطة التي تؤثر على الكائن الحي وتحدّد نظام أبنية إيكولوجية مترابطة طبيعية ومشيدة[4]، إلاّ أنّ التغيّر المناخي وما يرتبط به من تناقص الأمطار من فترة زمنية إلى أخرى ونفس المنطقة، وهي مؤشر مهم في الدراسات المناخية والهيدرولوجية

(1)-سالم فاشي، التنمية المستدامة مفهومها وتطورها ونماذجها، جامعة قطر، كلية الإدارة. والاقتصاد.

(2)-محمد عبد الفتاح القصاص، قضايا البيئة المعاصرة، العلوم الحديثة، العدد1، 1983، ص26.

(3)-السليماني محمد، تقدير دالة الطلب على الماء كمورد اقتصادي دراسة قياسية حالة الجزائر للفترة(2000-2017م)، أطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، 2020م،2021م، ص3.

(4)- محمد عبد القادر الفقي، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، القاهرة: مكتبة ابن سينا، 1993،ص40.

لأنه يحدّد مدى انتظام الموارد المائية وعدم انتظامها. ويمكن استخدام المعادلة التالية لإجاد نتائج تجربة قياس الأمطار $i = \frac{d}{t}$ حيث:

i: كثافة شدة المطر (مم/ساعة)

d: عمق المطر المتجمع في فترة زمنية معينة (مم).

t: الفترة الزمنية (مدة العاصفة) (ساعة).

فالرصد المستمر لحالة البيئة الطبيعية يبين لنا أنه لا دخل للإنسان في استخدامه المناخ، والتضاريس، والماء فهي ذات تأثير مباشر في مجال النباتات والحيوان والسّكان [1].

3-التنوع الحيوي:

التنوع البيولوجي (Biod iversity) أحد أهم الركائز لتحقيق التوازن البيئي، إذ يضمن استقرار الأنظمة الطبيعية عبر تنوع في الكائنات الحية الموجودة في النظام الإيكولوجي (الحيوي) وتبانيها في أدوارها الوظيفية في السلسلة الغذائية ضمن كل فئة من فئات الكائنات الحية (Species) وبين تلك الفئات والنظم الحية(Ecosystems) والأحياء المائية والمركبات الإيكولوجية التي تعدُ جزءًا من التنوع البيولوجي، وذلك يضمن التنوع داخل أنواع النظم الإيكولوجية، وإن اختفى أي نوع فإنه يؤدّي إلى اختلال التوازن في جميع عناصر النظام الإيكولوجي، وحدوث أضرار بيئية وخسارة المواد الكيميائية والجينات الموجودة في الطبيعة، غير أنّ إنشاء السّدود وما تخلفه من آثار تراكم الملوثات وتغيير التدفق الطبيعي والسّطحي يؤثر سلبًا على التنوع بتراجع أعداد الأسماك والكائنات الدقيقة وفقدان خدمات النظم البيئية الضّرورية من خلال تأثيره على إنتاج الغذاء والزراعة المروية والدورات الزراعية، أي نظام حيوي يكون قد تعوّد على نمط محدّد من المناخ وتأقلم معه وبالتالي الصيد الجائر لنوع معين من الكائنات الحية يؤدّي إلى تناقص التنوع الحيوي ويبرد الجو [2]

4-المناخ المحلي:

التغيّر المناخي معتدل ينشأ عبر الغابات ويفيد التنوع البيولوجي، له مجموعة خصائص مناخية تتميز بها منطقة محدودة، بحيث تختلف في كثير من الأحيان عن المناخ الإقليمي نتيجة تأثير التضاريس والغطاء النباتي ووجود المسطّحات المائية، وهو مؤشرٌ لكمية المياه المستخدمة وقيمة المنتج، ويستخدم لإعادة تقييم إنتاجية المياه في الزراعة والإنتاج الحيواني والمزارع المائية. ويؤثر تغيّر المناخ على أنماط هطول وذوبان الأنهار

(1)-ديب كمال، أساسيات التنمية المستدامة، الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2015م،ص35-ص36.

(2)- علي عبد الواحد محمد، البيئة في العراق: المشاكل والحلول، صوت العراق،2005/05/12م.

الجليدية والزيادة على طلب المياه ممّا يؤدّي إلى تقلب في الإنتاج الزراعي ما يزيد من إشكالية تحقيق زراعة[1] مستدامة. وإنّ امتصاص البحار والمحيطات لثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي يؤدّي إلى ارتفاع حموضة مياه البحر وزيادة حموضة المحيطات ويمكن أن تضرَّ بالحياة البحرية، وتغيّر النظام الإيكولوجي[2] ومكوناته والتناقص في التنوع الحيوي إقليميًا وعالميًا، فالسّدود المائية تسهم في تبريد الجو وزيادة الرطوبة حولها، فالغابات تسهم في تدوير المغذيات عبر تحلل الأوراق والمواد العضوية وتعمل على تثبيت التربة والحد من الانجراف، أمّا الغطاء النباتي فيثبّت المناخ المحلي عبر تنظيم درجة الحرارة والرطوبة، إضافةً إلى التحكم في الدورة الهيدرولوجية عبر امتصاص مياه الأمطار وإبطاء جريانها السّطحي، وعليه فإنّ التكامل بين وظائف الغابة والغطاء النباتي كعناصر حيوية للتنوع وبين إدارة رشيدة لمخلفات السّدود بما يضمن استمرارية الخدمات البيئية للأجيال القادمة.

المبحث الثالث: مؤشرات السّدود من حيث البناء والتركيب والتكلفة والتطابق مع خريطة السّدود.

تعدُ السّدود من أهم المنشآت المائية التي تتحكم في تسيير الموارد المائية المختلفة الاستعمالات؛ الري والشرب وتوليد الطاقة الكهربائية والحماية من خطر الفيضانات. ويعتمد تقييم السّدود على مؤشرات على حساب الموقع والبناء والتركيب والتكلفة، إذ تشكل هاته المؤشرات معايير موضوعية لتحديد فاعلية وجدوى السّد على المدى القريب والبعيد، ويسمح بوضع إطارٍ متكاملٍ لفهم جدواها وفعاليتها على المدى الطويل، فالسّد المطابق لمعايير الإنشاء هو سد عملي يحقق التوازن بين الجانب الهندسي والكفاءة التخزينية والجانب الاقتصادي والاجتماعي، ولهذا يعدُ اعتماد المؤشرات في مراحل التخطيط والتشييد والتسيير شرطًا أساسيًا لضمان دور السّدود في التنمية المستدامة .

المطلب الأول: الجانب البيئي للسّدود من خلال كلفتها واختلالات في الأنظمة البيئية.

بالنسبة للدول ففكرة إنشاء السّدود والمحاجز والخزانات المائية لغرض التحكم فيها واستخدامها وقت الحاجة والقدرة، يؤدّي إلى إنشاء الآلاف من السّدود دون مراعاة ما سوف يترتب عن هذه المنشآت المائية من آثار بيئية مضرّة بالجانب البيئي والاقتصادي والسّكاني، ومن بينها مئات السّدود الكبيرة متعدّدة الأغراض، كإدارة الطلب على المياه وتوليد الطاقة والرّي والصِناعة وتخزين المياه العذبة، وكل سد له حجم ونطاق وسعة

(1)- بن عباد جليلة وحباني كمال، أثر التغيرات المناخية على الأمن البيئي، مجلة البحوث العلمية في التشريعيات البيئة، جامعة تيارت، المجلد12 العدد01، 2022/06/02م، ص 51.

(2)-Van Nostrand's Scentific, Encyclopedia Edited by Douglas M.Considne,Van Nontrand Reinhold Company, New York, U.S.A, P961

للتحزين، لكن هل هاته الفوائد أعظم من تكاليف إنجازها؟ وهل آثارها البيئية وقيمة الآثار تعود على الجانب السّياسي وإدارة الموارد المائية بأيّ قيمة للإنجاز وحسن الاستغلال؟ وهذا يتطلب منا دراسات لمعايير السّدود، ومقارنة إدارتها في سياق التنمية المستدامة والحيّز البيئي وعناصره المتكاملة من حيث الأبعاد.

أولاً: أهم الخصائص المميزة للسّدود البيئيـة

تعدُ المسافة الفاصلة بين السّدود عنصر محوري في عملية التخطيط الهيدرولوجي والإنشائي للأحواض المائية والنهرية، إذ تحدّد وفق معايير ومؤشرات علمية وهندسية دقيقة تضمن سلامة التخزين، وعدم تداخل الأحواض الفرعية والتحكم في مخاطر الطبيعية وتوزيع الموارد المائية بشكل متوازن، كما أنّ اختيار المسافة يخضع لمعادلة الجدوى الاقتصادية والتكامل الوظيفي للسّدود الواقعة على نفس المجرى.

والسّدود لها مجموعة من الخصائص البنيوية والوظيفية؛ منها الارتفاع والطول والتدرج وسعة التخزين ونوعية المواد الإنشائية، وموقعها الجغرافي (قريبة من البحر وبعيدة عنه) ودورها الأساسي في بناء بنى تحتية استراتيجية ذات أبعاد تنموية وبيئية تسهم في تحقيق الأمن المائي واستدامة الموارد المائية.

1- المواصفات الفنية لبناء السّدود:

بالاعتماد على الدّراسات الأثرية والجيومرفولوجية للسّدود التي أقيمت رفقة المنشآت الأساسية كالجدران أو الجسم الهندسي للسّد والأحواض والمصارف المائية التي يطلق عليها الهويسات، إضافةً إلى قنوات الربط بين شبكات المياه للتوزيع الفرعي لسقي المزارع والحقول[1]، أمّا تقنية بناء السّدود فيجب أن تبنى بشكل مائل من الداخل، وتأخذ الجدران الشكل الهرمي ذو قاعدة عريضة مصمّمة في شكل درجات السّلم في الأسفل، وكلما ارتفع الجدار للأعلى يتناقص سمكه سنتيمترات، وهو مشيّد بالحجارة وشديد الصّلابة [2] والمقاومة. كما استخدم في بناء السّد والحواجز المائية الصّخور والحجارة المصقولة بتقنية عالية، مثبتة ومتشابكة فوق بعضها البعض. كما استخدمت طريقة الحجارة القوسية في زوايا الأبنية. أمّا مراحل الإنجاز الحديثة فتمر بمواد مستعملة وتقنيات هندسية عدّة للإنجاز تقاس بالسّنوات، وتختلف حسب حجم المشروع والموقع، بين 4-10سنوات للسّدود الكبرى بمواد البناء وخرسانة مسلحة (Canrncretedams) أو تربة مدعمة وصخور Earthfill /Rockfill dams وضبط تقنيات إنشاء السّدود المقوّسة التي تقلل من استهلاك المواد مقارنة بالسّدود الثقيلة، مع قدرة السّد على مواجهة

(1) -محمد كريم إبراهيم الشمري ، سد مأرب وأهميته في تاريخ اليمن مع دراسة عن سد مأرب الجديد، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية ،مج9، ع 1-2 ، 2006م ص20

(2)-حامد عبد القادر أحمد بافقيه ، تقنية أنظمة الري القديمة في مملكتي قتبان ، حضـــر موت في جنوب العزيزة العربية خلال الألف الأول قبل الميلاد (دراسة مقارنة)، رسالة دكتوراه في الأثار القديمة جامعة تونس 2007م-2008م ص261.

مخاطر الزلازل والفيضانات والتسريبات الجوفية، وإقامة الحواجز المائية التي تستغلّ في الري والمياه الجوفية ويتم استغلالها عن طريق حفر الآبار والتنقيب .

2- مؤشرات التركيب الهندسية والوظيفية:

يوجد إطار تشريعي ينظم إنشاء المنشآت المائية في الجزائر؛ قانون الماء رقم 05-12، ونصوص تنفيذية وتنظيمات فنية خاصّةً بمراقبة الأعمال المنجزة، والهندسة الهيدروليكية والهياكل المائية. وهناك مؤسّسات وطنية معنيّة بدراسة ومتابعة السّدود؛ كالوكالات الوطنية لبناء ومتابعة السّدود، والوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات، والرجوع لوزارة الموارد المائية في كل مشروع والالتزام بالمواصفات الوطنية ومراجعة اللجنة الدولية لسلامة جوانب الإنشاء والتصميم الزلزالي وجودة كل مرحلة من حيث: التصميم، والمناقصات، والشراء، والتنفيذ، واختيار صيانة دورية لارتفاع السّد، حيث يصنّف السّد إلى منخفض (30م)، متوسط (30-100م)أو عالٍ (100م)، والحجم يعكس القدرة على حجز المياه ، فالسّعة التخزينية تقاس بالمليون متر مكعّب (merdja sidi abed wRelizame، 2.5millions m^3) ، ونوع السّد يكون حسب الإنجاز؛ خرساني، ترابي، مجري، ويؤثر، في التكلفة والوظيفة مع فحص إدارة تغيّرات التصميم ومراجعات ما قبل مرحلة تطبيق13014001 للبيئية و ISO 45001 لسلامته مع مراقبة الجودة أثناء التنفيذ عن طريق فحص اختبارات الخرسانة والمواد المتعلقة[1] ونفاذية اختيارات الحبيبات ومقاومة الانزلاق والكثافة، وآلية التحكم الجيو تقني والمراقبة لمقاييس التشققات والرياح وهبوط مستوى المياه[2]وتقليل دورية من اختبارات التصريف ومراجعة سلوك الهيكل بإعداد تقارير وصيانة ما بعد التشغيل وإجراءات مقاومة الفيضانات وخرائط الغمر.

3- الجدوى الاقتصادية والاجتماعية للمشروع:

مؤشرات التكلفة تحدّد تكلفة البناء الكلية، فقد تتراوح من عشرات الملايين إلى مليارات الدولارات حسب الحجم، وتكلفة المتر المكعب، المخزن مؤشر اقتصادي لمقارنة السّدود المختلفة واعتماد تكاليف التشغيل والصيانة ما بين 1-3% من قيمة البناء سنويًا، ويقدر العمر الافتراضي الاقتصادي غالبًا 50-100سنة، مع مراعاة أثار الترسيب، وكل هاته المؤشرات تكون ضمن نظام الجودة وخطة إدارة المشروع (PMP) ودفتر مراقبة مواقع وملاحظات وتقارير تحليل سلوك الملء التجريبي وبناء شركات مع مخابر معتمدة دوليًا وفرق جيولوجية محلية لأنّ الفحوصات التقنية محلية الطابع وحساسية المنطقة، والمعابر المائية عبارة عن مماسك من التراب ارتفاعها يتراوح بين 4 و9 أمتار، تتراوح طاقتها الاستيعابية بين الألف من الأمتار المكعبة،

(1)-Linklater .Magnus 2007 A.Brilliantly Swiss, Schene to lgnore global warming the london .18july. (nttp : //w.w.w.timesonline . co uk /toi/ comment /colamnists/ magns- link later/ article2093516.ece).september. 2007

ويمكن أن تتجاوز مئات الآلاف من الأمتار المكعبة[1]. وجمع العينات من نقاط متفق عليها بين كل الجهات الرقابية والجهة المنتجة. وعند جمع عينات الفحوصات المختلفة يجب نزع التركيبات الخارجية من الصنابير، فالعينات لا تجمع من المياه الرّاكدة، وإنّما المياه الجارية بوضع بطاقة تلصق على العينة يدون عليها جميع البيانات (الرقم الهيدروجيني، الكلور المتبقي، موقع جمع العينة، التاريخ، الوقت، نوع الفحص، درجة الحرارة).

ممّا سبق أمكننا التعرف على كيفية معرفة طبيعة المؤشرات الاقتصادية والخصائص التقنية، فالمياه السّطحية مصدر من مصادر المياه في الجزائر عبر الأحواض الهيدروغرافية (منطقة وهران الشط 8% ومنطقة الشلف 15% ومنطقة العاصمة ومنطقة قسنطينة[2] السيبوس مليق37%) هذا يعود إلى التباين في معدلات تساقط الأمطار بين 400 و100مم سنويًا في الهضاب العليا والأطلس، و100- 400 مم أمّا الكلفة الاجتماعية والبيئية لتهجير السّكان بفقدان الأراضي.

4- قياس تطبيق الجودة الشاملة:

يجب أن نأخذ شروط تطبيق الجودة الشاملة بمساعدة البنك الدولي فنيًا وماليًا، ومع وجود آلية قانونية ملزمة لبلدان الأحواض المائية يستند عليها البنك لفرض مجموع الصّياغات القانونية الممتدة من القانون الدولي للأنهار الدولية للوصول إلى اتفاقيات عادلة لجميع الدول لها علاقة بالأحواض المائية[3] والانتقال من المياه ذات الجودة الأعلى إلى المياه ذات الأقل جودة بالموازاة مع التكنولوجيا التي تعمل على إنجاز العرض بأقل كمية من المياه، وخطة تفتيش يومية أسبوعية أثناء تقارير المطابقات المطلوبة لإنشاء السّدود وقياس نسبة الاختبارات المرفوضة للخرسانة، والالتزام بنسبة المراحل المنجزة في الوقت المحدّد مع الاستعانة بالجهات الوطنية (ANBT الوزارة)، للاطلاع على المتطلبات المحلية، ففي الجانب الحكومي يتم التركيز على وجود سياسات الجودة وآليات المتابعة الدورية بمطابقة المواد ونتائج الاختبارات الميدانية مع المواصفات المعتمدة لمجموع أوزان[4] المحاور؛ 100 الناتج هو TOM الكلي 0-100 يسمح بتصنيف المشاريع الى مستويات: ضعيف، مقبول، جيد متميز، نظرًا لارتباط السّدود بمناظر بشرية وبيئية واجتماعية ومعدل الامتثال لشروط التحقيق البيئي، لاعتماد منهجيات دقيقة لقياس الجودة الشاملة كشرط لتحقيق الأمان المائي، وضمان استدامة الاستثمارات الوطنية في البنية التحتية لإدماجها في عقد الموردين.

(1)- boutkhil morsli, m.habi & A.hamodi. (Contraintes Et Perspectives Des Aménagements Hydrauliques Et Antiérosifs En Algérie. (Actes Des JSIRA.UF) Hanoi, 6-9 Novembre 2007. P.7

(région sur la mise en valeur ressources en eau en Afrique du Nord, rapport -B.zouari, Mokhtar. Rapport sous -)2 WW Water-Africa, mars 2005, p 17

(3) -عبد القادر زريق، المخادمي، الأمن المائي العربي بين الحاجات والمتطلبات، دمشق: دار الفكر، 2009، ص121.

(4)-USBR (United States Bureau of Reclamation) Design of Gravity Dams. Denver. 1987. p 252. 260

ثانيًا: حدود تصميم السّدود على سلوك المستهلكين للمياه.

الهيكل الداخلي للعلاقات يتفق مع أهداف التصميم، وبالتالي توافق مع سلوكات المستهلكين للمياه وكذلك حدود تدخل النشاطات البشرية المتمثلة في شق الطرق وإنشـــاء الخزانات المائية والتصريف للمياه ومجاري الصّـرف الصّـحي، حيث تسـاهم كل هاته الأمور في عدم اسـتقرار المنحدرات، فالانزلاقات تعد من الأخطار البيئية التي ترتبط بشـدة الانحدار ونوع التربة وغزارة هطول الأمطار، وتشـمل بعض النشـاطات الأخرى مثل اســـتخدام تحلية مياه البحر لما لها من آثار على البيئة وتكلفة تشـــغيلية عالية، ونوع التكنولوجيا المعتمدة وتكاليف الصيانة.

1-الآثار البيئية لمحطات تحلية مياه البحر:

محطات تحلية مياه البحر تدخل ضـمن مشـاريع السّـدود الصّـغيرة كوسـيلة لتأمين مياه خلط الخرسـانة، ومياه التشـــغيل، ولتوفير المياه الصّـــالحة للشـــرب والري الزراعي في المناطق التي لا تكفيها الموارد العذبة والمياه الجوفية والمجتمعات المحلية، لذا يلزم تقييم تكاملي بين تحلية المياه والسّـــد، فأهم الآثار البيئية المحتملة على المدى الطويل والقصـــير حول انبعاث غازات الاحتباس الحراري وملوثات الهواء وتأثيرها في الأحياء السـاحلية والقريبة من الشـاطئ[1]، فالتباين بين الآثار البيئية والكيمائية والفيزيائية والبيولوجية يشـمل حرارة المحلول الملحي الخارج من المحطة تزيد درجة حرارته بكثير عن درجة حرارة مياه البحر وترســـيب الملوحة وتفريغها، قد يرفع ملوحة المياه السّـــاحلية والمحلية ويؤثر على التنوع البحري واختناق الناتج عن إضافة الكلور، فـقـد أظهرت جل الدّراسات الحديثة عن الآثار السّلبية لمحطات التحلية بتركيز الأملاح الزائدة والذائبة والكلور والأمونيا ودرجة الحرارة المرتفعة على بيئات الأعشـاب البحرية والـــــمرجانية[2]، حيث تعتبر تحلية مياه البحر بديلاً بيئيًا مكلفًا يسـتهلك الطاقة ويولّد الغازات الدفيئة والملوحة الشّـديدة، حيث يتم تصـريف المحلول الملحي السّـــاخن عند عملية التقطير ممّا يؤدّي الى تدمير النظم البيئية[3]، فمعدل إنجازات الجزائر يعادل 300 مليون دولار لكل وحدة تحلية (50 أحادية و13 محطة من الحجم الكبير).

(1) – أندريا سيبولينا، جيورجيو ميكالة، ترجمة غازي درويش، التكنولوجيا والطاقة الخضراء لـتحلية مياه البحر، سيرورات الطاقة التقليدية والمتجددة المنطقة العربية، بيروت، 2011، ص 333.

(2)– محمد عبد الحميد داوود، الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالمناطق الجافة، دارســـة عن دولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة رؤى استراتيجية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، المجلد الأول، العدد 1، ديسمبر 2012م.

(3)– عيســى جمعة إبراهيم، السـيد عبد الهادي القادري، السـكان والمياه في دولة قطر، اللجنة الدائمة، ط1، الإصــدار رقم 18، قطر، 2015م.

2-تكلفة تحلية المياه ومعالجتها:

تتضمن تكاليف الطاقة والتشغيل والصّيانة والإدارة مع تكاليف المواد الكيميائية المستخدمة والإنتاج ومختلف المواد الاستهلاكية وقطع الغيار[1]. وممّا لا شك فيه أنّ صناعة تحلية البحر مكلفة جدًا، ناهيك عن تكاليف الضّرر والخطر البيئي واستهلاك الطاقة كهربائيًا، ممّا يؤدّي إلى زيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والتأثير على تغيير المناخ المحلي. وسحب المياه يقلل من الكائنات الدقيقة البحرية، وتغيّر نوعية المياه في حال توجيه مياه التحلية إلى شبكات مائية قريبة من السّدود، وبالتالي رفع الملوحة في الأحواض والسّدود ممّا يسرّع في تآكل البنية التحتية للسّد، فتكلفة مياه البحر ليست إجمالية فقط بل بيئية، حيث يصدر عنها ضغط على البيئة البحرية ومنها مخاطر على السّدود بسبب الملوحة والمواد الكيميائية.

ومشاريع التحلية في الجزائر أُنفق عليها الملايير، فإن كانت تكلفة الوقود منخفضة فإنّ التحلية أفضل البدائل أمام صنّاع السّياسات ومتخذي القرار لتوفير المياه العذبة وهذا لا يتناسب مع الواقع الحالي لمحطات التحلية في الجزائر، والاتجاه نحو طاقة بديلة تقنية للطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر وإنشاء السّدود الصّغيرة لأفضل سياسة مائية حديثة للسّدود لتخزين مياه الأمطار وتحلية المياه كاختيار استراتيجي للتزويد المستمر، وأقل تكلفة من التحلية في المناطق الداخلية، والتحلية أنسب في مناطق الساحلية رغم التكلفة العالية والتكامل بينهما هو التحلية نحو تأمين مياه الشرب والسّدود الصّغيرة لتخزين المياه وتدعيم الزراعة، ويقدر متوسط التكلفة بتقنية التقاطع العكسي 0.99 دولار و0.2 و0.7 لتحلية المياه المالحة في الجزائر 1.574 مليار دولار سنة 2025، وتكلفة الطاقة 630 مليون دولار عام 2025[2].

3- آثار التشخيص المبكر في النشاط المائي للسّدود:

يندرج التشخيص المبكر في المنطقة المائية التي أجريت عليها الدراسة لأخذ الاحتياطات اللازمة في معالجة الوضع المائي في الجزائر، إلّا أنّ هناك احتمالات لتعرض المنطقة المائية للجفاف، كما أنّ التخطيط[3] والسّياسات المائية وضعت بدائل وخيارات متكاملة للتنبؤ بكميات التساقط وتقدير معدلاتها في مناطق المنبع والأحواض المائية النهرية، وتباين تقييم الإيرادات والتجهيز المائي لفصل الشتاء والتخزين

(1) -عبد الكريم الصادق، الجوانب الاقتصادية لإدماج المياه في دول مجلس التعاون الخليجي، مؤتمر الخليج السابع للمياه، ديوان الخليج نحو إدارة متكاملة أيام 19-23 نوفمبر، الكويت،2005، ص 25

(2) -برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (المكتب الإقليمي للدول العربية)، تقرير حول حوكمة المياه في المنطقة العربية: إدارة الندرة وتأمين المستقبل (مياهي) منشورات الأمم المتحدة لبنان، 2014 ، ص 20-22.

(3) - وزارة الري، الهيئة العامة للسدود والخزانات، (2021)، تقرير الشحة المائية العامة للسدود والخزانات الملحق رقم 01، ص 24.

للمياه. وتقدر الموارد المائية في الجزائر حسب الإمكانيات المتاحة بحوالي 17,2 مليار م^3، 75% منها قابلة للتجديد، 60% بالنسبة للمياه السطحية، و15% بالنسبة للمياه الجوفية؛ و75% من حوالي 2,4 مليون م^3 توجد في منطقة الصحراء[1] ، حيث تبلغ كمية تساقط الأمطار 192 مليار م^3 نحو البحر، وتتبخر بفعل الحرارة. ويعتمد تصريف الأنهار والينابيع والأودية على كمية تساقط الأمطار سنويًا، وتلحق وكالات الأحواض الهيدروغرافية عن ضبط المساحات المائية داخل الحوض المائي وتجمع كل المعطيات الإحصائية الاستدلالية والبيانات المتعلقة بسعة الموارد المائية واقتطاع المياه في استغلالها. ونقترح مخططات توزيع المياه المخزنة في المنشآت الكبرى والمنظومات المائية وتحديد المواصفات التقنية المتعلقة بنفايات المياه المستعملة وآلية تطهيرها، وتتضمن إجراءات ترشيد الاستهلاك المائي وتأمين المياه من خلال زيادة الإطلاقات المائية من الخزانات بغرض خفض مستوى التخزين لتفادي الفيضانات واستيعاب أكبر قدر من الإيرادات المائية من الخزانات والسّدود، فالتشخيص المبكر يهدف لكشف المخاطر والانحرافات قبل وقوع الأزمات ومخاطر بيئية.

4- تأثير سلوك المستعملين للمياه:

إنّ تنظيم حدود السّدود لا يقتصر دوره على الجوانب الهندسية والهيدرولوجية، بل يتعدّى تأثيره بصورة مباشرة على سلوك المستفيدين (السّكان المحليين، مستخدمي المياه الصِّناعية، المزارعين والسّياح (وتكوين هاته الحدود يضع منطق استخدام الموارد ومخاطر السّلوك غير القانوني ومعدلات الالتزام بقواعد التشغيل والصيانة مع وضبط أساليب تغيير السّلوك من خلال الابتعاد عن الحفر غير المرخّص والذي يفتح حدودًا عشوائية لتخزين المياه، ومعدّل السّحب غير المرخّص وحالات الطوارئ عند الفيضانات ومؤشرات بيئية محلية من تدهور الغطاء النباتي وتراكم الطّمي مع التزام المزارعين بمواعيد الرّي المحدّدة وانخفاض السّلوكيات غير القانونية، كالصيد المكثف والسرقة، وتعتمد على الامتثال الآمن لإجراءات السلامة من أضرار المخدرات وتقليل النزاعات المائية، وفي تصميم لإدارة المخاطر، بحيث تقل الحوادث في اختيار سياسات الأمان وحماية الشواطئ ومواقع مصدات الرياح وتقليل بيانات السّحب والقياسات الهيدرولوجية لمعامل الارتباط بين السّدود وسلوك المستعملين، والاستدامة الفعّالة بدمج اعتبارات السّلوك الاجتماعي والمجتمعي ضمن معايير تصميم مشروعات للموارد المائية، ولمواجهة المشاكل والصّعوبات في المجال المائي للمياه بالجزائر، ولتحقيق نوع

(1)- المجلس الوطني والاجتماعي(CN.ES)، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000، ص. 17، ص. 18

من التوازن بين المصادر المتاحة والاحتياجات المختلفة لابدَّ من وضع برنامج[1] استعجالي بهدف لتخفيض العجز والتذبذب المائي بالبحث عن مصادر بديلة.

ثالثًا: الزيادة المتوقعة لمستوى منسوب المياه من الاستعمالات الزراعية والصِّناعية والمنزلية من السّدود لفاعلية الاستدامة

تؤكد الكثير من الدراسات العلمية والتقارير بتقدير الزيادة المتوقعة في مستوى المياه الناتجة عن تشغيل السّدود وتوزيعها بين الاستعمالات الزّراعية والصِّناعية والمنزلية مؤشرًا لقياس فاعلية الاستدامة، فالسّدود تساهم في رفع المنسوب المائي وسعته في السّنة، ما يسمح بتوسيع المساحات الزراعية المروية وتغطية الطلب الصِّناعي وتقييم مستوى الأمن المائي الحضري المجتمعي، إلاّ أنّ القيمة الفعلية لمستوى الزيادة يعود لكفاءة أنظمة التوزيع والاستخدام الرشيد، بحيث تشير الدراسات إلى نتيجة التبخر الذي يؤدّي إلى خسائر معتبرة من التسرب وتقنيات الري التقليدية. وعلى مقدار آليات التدوير الصِّناعي وتقنين شبكات الإمداد المنزلي طبقًا لمستواها التحويلي لزيادة كمية المياه للمنافع البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية، وعليه يمكن النظر إلى السّدود على أنها مصدر إضافي للمياه وأداة استراتيجية لدعم الاستدامة الشاملة.

1-التوزيع الجغرافي في الأحواض المائية:

يقلل عملية تسرب المياه في التربة ويزيد من نسبة الجريان السّطحي وسرعته؛ فالعلاقة بين التوسع العمراني في الأحواض النهرية ومستوى منسوب المياه داخل السّدود وانخفاض تغذية جوفية مع زيادة استهلاك المياه و تأثير مزدوج على منسوب السّد وانخفاض في فترات الجفاف وارتفاع مفاجئ في مواسم تساقط الأمطار، فهي من العوامل المؤثرة بشكلٍ مباشر وغير مباشر على مستوى مياه السّدود القريبة من الأحواض ما يمنح زيادة السّحب من السّدود وتراجع منسوبها في فترات الذروة، ويزيد من تدفقات السّيول نحو السّدود والتباين بين الضّغط الاستهلاكي والتقلبات الهيدرولوجية، وهذا يمثل آلية اعتماد سياسات متكاملة لإدارة السّدود تقوم على موازنة التغذية الجوفية واستدامة المخزون المائي. ويعتبر هطول الأمطار الغزيرة بسبب السّيول والفيضانات، حيث لا تقوى التربة النثرية على امتصاصها ولا يقوى مجرى السّيل أو النهر على تصريفها، فتدفق كميات كبيرة من الجريان السّطحي نحو السّدود ما يؤدّي إلى امتلائها بسرعة تفوق معدلات التغذية العادية في الفصول الممطرة، فجزء من الفيضانات المتجهة داخل السّدود تتسرب إلى الطبقات الجوفية[2]ما يرفع مستوى المياه الباطنية ويعزز الاستدامة.

(1)- Ministere Des Ressources En Eau, Schéma directeur de l'eau, 2006, p.16

(2)-أسامة محمد الحسيني يوسف، الإدارة المتكاملة للمياه العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية للبحوث والدراسات، 2013، ص125.

2-الإدارة الوضعيـة لمشاريع الري:

تحتوي مياه الرّي على قدر من الأملاح الذّائبة المتراكمة داخل التربة، حيث معدلات النتح والتبخر تزداد كلما تركزت الأملاح في التربة خاصّةً عندما يكون مستوى الماء الجوفي[1] قريبًا من السّطح، أو عندما تروى الأراضي الزراعية بالمياه الجوفية والأملاح ستزداد في محلول التربة مع الري المتتابع. والإدارة الجيدة للري لا تتطلب فقط الري للحقل بالكمية والسّعة المطلوبة (معدل النتح مضاف إليه نسبة الغسيل اللازمة لإبقاء ملوحة التربة في النطاق الذي تتطلبه النباتات والمحاصيل الزراعية، بل يجب استخدام أنظمة الرّي التي تكفل التوزيع العضـــوي والزّمني والمكاني لمياه الرّي دون حرمان باقي أجزاء الحقل لاحتياجه من المياه. وتتطلب الإدارة الجيدة للـــري نظام صرف ملائم يمنع ارتفاع مستوى الماء الجوفي إلى منطقة جذور النباتات الذي يزيد من تملح التربـة، فلابدّ من تحســـين كفاءة الرّي والأملاح وقنوات الرّي أو إعطـاء حوافز لإعـادة تدوير المياه الضائعة ومراقبة محطات القياس عند مخارج السّد[2] وشبكات التوزيع، وفي المقابل فالفيضانات القوية تؤدّي إلى امتلاء سريع يتجاوز السّعة التصميمية ممّا يرفع مخاطر فيضان السّد.

3-مصادر التزويد المائي:

يشكل التزويد المائي أهم استراتيجيات التنمية المستدامة باعتماده على التنوع بين مصادر المياه السّطحية والمياه الجوفية في تلبية الطلب على الماء، بينما زيادة منســـوب السّـــدود يعكس التوازن بين وفرة الموارد (الفيضـــانات وتســـاقط الأمطار) والتخزين وبين المعالجة، ويرتبط بشـــكلٍ متكامل بين العوامل الطبيعية والإجراءات التقنية والإدارية التي تشمل تحسين كفاءة التخزين وصيانة المنشآت المائية. وأمّا إجمالي المياه العذبة فيشـكل أكثر من 40.000 كم³ أي 6500 م/سـاكن/سـنة وهي كمية تغطي حاجيات الإنسـان وحماية النظام المناخي(Ecosystème[3]) ، إلاّ أنّ هاته النسبة مرشحة للانخفاض بسبب التـلـوث المـنـاخـي والـتـزايد السّكاني. وقد أصـــدرت منظمة الأمم المتحدة (ONU) احتمالية ارتفاع عدد السّكان من 7.9مليار نسمة عام 2025 الى 9 مليار نسمة سنة 2050م. ومن هنا فالمشكلة تكمن في التوزيع غير العادل للمياه العذبة[4]، وهذا يـحدّد لنـا العمليات المختلفة التي يتم من خلالها تزويد وتوفير المياه للسّكان والأنشطة الزراعية والصِّناعـيـة

(1)-محمد بلغالي، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر، تشخيص الواقع وآفاق التطوير، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، ص99.

(2) – الشبلي عبد الله، الهندسة الهيدروليكية وتصميم السدود، بيروت، دار الكتب العلمية، 2018، ص99.

(3)-DAVID BLANCHON, De L'eau pour tous? Atasmond de l'Eau, Edit. Éditions Autrement, Paris, France, 2009, p.p 7-8.

(4)- سعيد رشدي وآخرون، أزمة المياه في الوطن العربي، القاهرة، 2004م، ص ص 20-22.

والمنزلية. فهو يعتمد على البنية التحتية المائية، وعلى رأسها السّدود. وبالتالي، فإنّ التزود المائي وارتفاع مخزون السّدود يمثل استمراريةً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وفي هذا الإطار يعدُ سد بني هارون بولاية ميلة من أهم الإنجازات المائية في الجزائر، بطاقة تخزينية تفوق 960مليون م³، حيث يزوّد عدة ولايات مجاورة بالمياه الصّالحة للشرب ويدعم النشاط الزراعي.

4-فاعلية التنمية المستدامة:

تُحدّد أبعاد زيادة مستويات فاعلية التنمية المستدامة ودرجة نطاق تحسين كفاءة الري وإعادة تدوير المياه الصِّناعية وتعزيز اقتراح المؤشرات الكمية والكيفية من خلال طرح مؤشر أمن المياه السنوي (%): $\frac{\text{الطلب}-\text{أخرى مصادر}+y}{\text{الطلب}} \times 100\%$ ، وكمية المياه المتاحة للزراعة (م³/سنة)، وعدد الهكتارات المروية بالتنقيط والرش المحوري مع كثافة التدفق المائي، والبدائل والمدى الزّمني الذي تستغرقه (قصير ومتوسط وطويل) مع حساب أثر زراعي للهكتار المروي، والإنتاج السّنوي القابل للاستخراج من السّد ونسب التخصيص للزّراعة والصِّناعة والاستخدام المنزلي، وكفاءة الاستهلاك المنفعي لعودة الجريان السّطحي، وحساب زيادة سعة السّد، فالاستدامة الاقتصادية تدخل ضمن توفير المياه والدخل الفردي، التعليم، الصّحة، والطاقة[1]، وتقدير البعد التكنولوجي بفرض النّصوص القانونية الخاصّة بردع مستخدمي التكنولوجيا الملوثة من خلال تعزيز آليات التعليم والاستثمار فيه والاستغلال الأمثل لمعدّات التكنولوجيا والاستشعار عن بعد والاتصال والحاجة إلى البعد البيئي على المستوى الوطني من أجل تحسين العناصر والمحدّدات البيئية على أساس بيئي وليس تجاري[2] بحت، محدّدًا بشأن القدرة على التخطيط والتنفيذ والتعامل مع مراقبة الاستدامة المائية، ووجود خطط الطوارئ وفكرة الوقاية تكون أكثر فعالية من العلاج في قضايا البيئة عند وضع الاستثمار في البنية التحتية لتقدير وتقييم المخاطر...

(1)- دغاس خليل وعبدات عبد الوهاب، استراتيجية الانتقال الطاقوي ورهانات التنمية المستدامة في الجزائر، الملتقى الدولي الأول: الاقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة تجارب، جامعة البليدة 2، يومي 24 و25 أكتوبر، 2021م، ص939.

(2)-بن هني أحمد وزياد امحمد، "الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر"، مجلة الاقتصاد والبيئة، مستغانم، المجلد 04 العدد 3، 10 نوفمبر 2021م ص ص 20-21.

المطلب الثاني: المسافة بين السّد والبحر تساوي تكلفة انهيار الأنظمة البيئية

تتأثر الأنظمة البيئية المحيطة بالسّدود بشكل متفاوت تبعًا لقربها وبعدها من البحر، فحالة السّدود القريبة من السّـــاحل يزداد فيها التفاعل بين المياه العذبة والمالحة ممّا ينتج عنه مخاطر بيئية محلية لتملح التربة والمياه الجوفية، وتراجع التنوع البيولوجي في المناطق الزراعية والرطبة، أمّا السّـــدود البعيدة عن البحر فإنّ أنظمتها البيئية تتأثر بالتغيّرات الهيدرولوجية الداخلية، كـــتدفق الأنهار والتبخر وتغيّر أنماط الغطاء النباتي، وعليه فإنّ تقييم الأثر البيئي للسّـدود يتطلب مراعاة الموقع الجغرافي للبحر كونه المحدّد الأسـاسـي لاختلاف طبيعة الأنظمة البيئية، ويمكن النظر إلى المســافة باعتبارها مؤشــرًا غير مباشــر على حجم التكلفة البيئية لإنشاء السّدود.

أولًا: الأنظمة البيئية المحيطة بالسّدود القريبة من البر والبعيدة عنه

تعتبر البيئة إيكولوجيًا مجموعة مؤشرات تتأثر بالظروف الخارجية والداخلية، ويؤثر فيها الإنسـان لتطوير أنماط العيش للعلاقات الاجتماعية. وتعدُ البيئة المشـــيّدة من الظواهر الطبيعية الفريدة التي جذبت انتباه الإنسان، وخضعت بدورها في تشكيل المباني والتجهيزات للبنية الأساسية المادية والمزارع والمشاريع الصِّناعية وطرق النقل والمواصلات وبناء السّدود، إضافةً إلى التأثر بالعمليات الاندفاعية وأشكال النظم البيئية والأنماط السّلوكية للسّكان، ومعتقدات تنظيم العلاقات في المحيط التكنولوجي(Technosphere) باستخدام خدمات من الناحية الاقتصادية سواءٌ التجمعات البشرية والصناعية أو المشاريع الزراعية كالسّدود والقنوات المائية.

1-المطابقة البيئية للسّد:

بناءً على ما تقدم تظهر لنا الأنهار الديناميكية، والتباين الهائل من خلال الموقع والزمان والمكان عن طريق تغيير شـكل، حجم ومضـمون النهر، لأنه قابل للتغيير باسـتمرار، وهناك علاقات وثيقة ومتبادلة بين النهر والحوض والسّدود والأرض الموجودة عليها، وتدفق وتحرك مياه النهر وعمليات نحته في الأودية العميقة والسّـهول، حيث يحدّد الانحدار مقدار انتقال الأنهار من الينابيع إلى الأراضـي المنخفضـة، ويظهر لنا كمية الرّواســب التي يحملها ودرجة الحرارة وســرعة المياه وشــكل المجرى، والاســتعانة والالتزام بقواعد ومعايير متطلبات تصميم مبطن (liners) ودراسات هيدرولوجية قبل البناء وسعة الأمان، وتقدير مقدار تدفق وتواصل النّهر نحو السّـد وتحديد حركة النهر واتجاهاته[1]، ويمكن الحصـول على بيانات (Spatial data) تصـف لنا التركيب الكمي والنوعي للمواقع وصـيغة المطابقة البيئية للسّـدود، وتعني مدى توافق مشـروع بناء السّـدود مع

(1)-Paul D.N. Hebert, River. In: Encyclopédie of Earth, Biodiversity Institute of Ontario, 2008, p.1 http://www.earth.org/article/River.

المعايير والاشـــتراطات البيئية المعتمدة، حيث يجب تطبيق برنامج ايردايس (Erdrdeimages) عن طريق استيراد عن طريق استرداد (Import) ثم تحويله إلى صيغة الفايل(TFF/img)، حيث تعد عملية المطابقة بناءً على ما تقدم من معلومات ومعايير للتأكد من كل مقاطع تدفق السّـــد في منطقة التصـــريف، حيث تدمج البيانات ويحدّد الهيكل العام لعمليات صنع القرار[1]

2-تحديد مجاري الأنهار والسدود المتباينة:

إنّ نمط دورة المياه في الطبيعة بدورات العناصـر الأخرى بعد إنشـاء السّـد، فالماء وسـط مهم لحركة العناصـر بين البيئة والكائنات الحية على مورفولوجية الأنهار والأحواض، حيث تتشـارك الطاقة الشـمسـية والجاذبية الأرضـــية في عملية تحريك الماء بين المحيطات والبحار والأحواض المائية والتربة والنباتات والغلاف الجوي، فالرياح تعمل على نقل البخار إلى أماكن متنوعة من سطح الأرض، ثم تشكل سحبًا بفعل انخفاض درجات الحرارة ثم أمطار أو ثلوج، وتكتمل دورة[2] المياه من خلال تغذية الأنهار والوديان والتي بدورها تغذي المياه السّطحية والجوفية من خلال ممرّات المسالك، ثم العودة للمصبّات في البحر والمحيطات مشكلةً سلوكية دورة المياه الكاملة في الطبيعة، حيث تشكل نسبة 94 % من مياه العالم، أمّا المياه العذبة التي تقدر بـــــ 6% و 27% من مياه الأنهار الجليدية و72% مياه جوفية، ويبقى أقل من 1% توجد في الغلاف الجوي والبحيرات[3]. ووفق ما يُعرف بدورة حياة كل عنصـــر بيئي، فالمياه تتجدّد بصـــفة بمجموع العوامل المناخية والمجاري المائية والمسالك الجوفية، كلها عوامل مساعدة لاستكمال دورات المياه في الطبيعية وكذا دور الطفيليات والبكتيريا الناتجة عن الركود، بالإضافة إلى عوامل تقنية التصفية من خلال جريان المياه في المنحدرات والشـــلالات والاحتكاك بالمعادن في الطبيعة، فقد أشـــارت الدراســـات إلى أنّ جريان المياه يقدر بـــ41000 كم³/السنة ويعود باتجاه البحر نحو 27000 كم³ في شكل سيول وتدفقات 5000 كم³ في مناطق غير مأهولة بالسّكان ويتبقى نحو 9000 كم³ من المياه، وهاته النسب غير ثابتة نظرًا للتدخل الإنساني في الطبيعة[4].

(1)- Batiste, M, landscape change and land-use and land cover dynamics in Rondonia, Rondonia, Brazilian Amazon, 2001, p.3

(2)- محمد عبد الفتاح القصاص، المحيط الحيوي، الوديعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، ص73.

(3) - مصـطفى كمال طلبة، إنقاذ كوكبنا، حالة البيئة في العام 1972-1992، مركز دراسـات والبحوث، الوحدة العربية ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ط 2، بيروت، (1995م)، ص67.

(4)- Lavirierre, T. W. «Threats to the World's Water», Scientific American, Vol. 264, 1999, p.67

3-التحول لبدائل مائية لكل بيئات الطبيعية:

قد تقل نسبة المياه في الأنهار والأحواض والبحيرات نتيجة المبالغة في إنشاء الآبار الجوفية والسّدود الكبرى وينخفض منسوب المياه الجوفية خاصّةً في المناطق السّاحلية، وتتسرب المياه المالحة من البحر نتيجة الضّغط المتزايد من مياه البحر، وهذا لا يعود إلى عامل النقص في الموارد المائية بل ناتج عن السّياسات غير العقلانية، خاصّة مع ظاهرة تنامي الطلب على المياه بنسبة 5190 كم³ سنة 2000[1].

وتؤكد الكثير من التقارير والتوقعات العلمية مع نهاية سنة 2020م إلى غاية 2025م إلى القلق حول ندرة المياه ونقص الإمداد الكافي للماء، وبهذا فقد انتهجت الدولة سياسات وآليات تقنية لإنشاء السّدود كاستجابة نوعية لتنامي الطلب على المياه. وهنا السّؤال يطرح نفسه: هل يمكن اعتبار السّدود مطلبًا بيئيًا أم النظر إليه على أنه خيارٌ أساسيٌ فرضته رهانات الأمن المائي والغذائي؟

وهنا نطرح الأسباب والتداعيات المتعلقة بتناقص المياه الصّالحة للشرب؛ فما جدوى السّياسات البيئية بتطوير قاعدة التوازن البيئي حول البحث عن مواطن اختلالات أدوار العناصر البيئية من دورة المياه، والحياة الطبيعية في المجال الاجتماعي والاقتصادي في صميم النسق السّياسي، حتى تبرز بدائل إنشاء السّدود كمطلب بيئي مؤقت، حيث يركز البعد البيئي على تعبئة الموارد المائية دون اعتبار التوازنات الإيكولوجية طويلة المدى على الأنظمة البيئية.

4 – مجال تنظيم مشكلات السّدود:

فكرة إنشاء السّدود والخزانات المائية بهدف التحكم فيها واستعمالها لوقت الحاجة، هذا ما أدّى إلى تصميم وإنجاز الآلاف من السّدود بأنواعها وأحجامها وسعة التخزين فيها وطاقة استيعابها دون مراعاة للمخلفات والتداعيات المترتبة عنها للإضرار بالبيئة والاقتصاد والسّكان، وبينها السّدود الكبيرة متعدّدة الخدمات، وإدارة المياه وتصريفها لتوليد الطاقة الكهربائية، والري، وخلال الفترة 1950/ 1986 أقيم نحو 36240 سدًا ارتفاعه 15 م، وارتفاع 150 متر[2] و335 مترًا، كسد روغان بطاجكستان، فهو أكبر سد من حيث الحجم والسّعة والضخامة، وفي المقابل هناك سدود أخرى، كسد مصر العالي، وأتاتورك بتركيا والديسبر الروسي، وغيرها بلغت 800.000 سد، منها 45000 سدًا كبيرًا[3].

(1) – مصطفى كمال طلبة، المرجع السابق، ص68.

(2)-International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, ICOLD, 1988

(3) –أحمد نصر الله الدين، تأثير السدود على الأسس المائية والتنوع البيولوجي، والبيئي، الأهرام، المصرية 22، 09، 2012.

وأمام هاته السّـــعة التي تخزّن بها السّـــدود وفقًا لقاعدة "التوازن البيئي" فإنّها تعادل تدفق كمية المياه المسحوبة سنويًا ولها فوائد، لكن فوائدها أعظم من تكاليف آثارها على البيئة والموارد المائية والسّكان والتنمية المتكاملة المستدامة. فهذا يتطلب منّا دراسات ومقارنة وتقنية للوصول إلى نتائج دقيقة ومراعاة للأثر البيئي لها، وتداعياتها على مسألة الاستدامة في سياق البحث، فنحن ملزمون بمراعاة الجوانب المادية والبعد البيئي للتنمية، وإرساء بدائل اقتصادية جديدة وفق نطاقات الأطر لنظرية التنمية المستدامة.

وهنا لابدّ من البحث في كمية المياه الموجودة، مثل المسطّحات المائية لقراءة لقوله تعالى: ﴿وكل شيء عنده بمقدار[1]﴾، أي أنّ كمية الأمطار المتساقطة على الجبال الرّاسية والمرتفعات تمكن في جريانها بسرعة، بمعنى أنّ الطبيعة لها دور المصـــفاة للشّـــوائب المرتبطة بالمياه، فما يعود الى البحر من مياه يكون بيئة مصبات الأنهار نحو البحر ونظام عذب ومالح تعيش فيه أنواع الأسماك.

ثالثًا: السّدود غير مالطابقة للخريطة الهيدرولوجية ومسارات التدفق

تُطرح إشكاليات معقدة في إدارة الموارد المائية، إذ يؤدّي موقعها غير المدروس إلى خلل في التوزيع للمياه وتذبذب في حجم التخزين مقارنةً مع السّعة وطاقة التصميم الفعلية. كما أنّ ضعف الصّيانة اليدوية وتكاليفها الباهظة يجعلها تتعرّض للترسّبات وتراكم الطّمي والتدهور البنيوي، ممّا يقلل من كفاءتها التشغيلية ويزيد من مخاطر وكوارث الانهيار الجزئي أو التام، إضـــافةً إلى غياب الالتزام بالمعايير الدولية في مراحل التصـــميم وحدود الإنجاز والمراقبة، ممّا يجعلها أقل قدرة على مواجهة التغيّرات المناخية والهيدرولوجية، وعليه فإنّ الاســـتراتيجيات الفعّالة في مجال السّـــدود ينبغي أن تدمج بين التخطيط الطوبوغرافي والهيدرولوجي والمراقبة التقنية الدورية والمستمرة وتطبيق المعايير العالمية في مجال الإنجاز والصّيانة والتصميم.

1-التأثير الاجتماعي للسّدود:

السّـــدود الضّـــخمة لها تأثير اجتماعي نتيجة، إصـــلاح أهالي القرى في حوض السّـــد، وغالبًا ما يحرم المتضرّرون من تعويض لائق، ناهيك عن فقدانهم لترابهم وأنماط المعيشة داخل بيئتهم المعتادة التي تقلل من الضغوط البيئية، فالدول تقوم بإنشاء السّدود والمنشآت المائية الكبيرة دون دراسة الجدوى الاقتصادية والأثر البيئي والاجتماعي، والتحقق من نطاق الرجع البيئي المتناظر، ففي الجزائر يوجد 75 سدًا، 81 سدًّا معظمها متمركزة في الشّـمال، ما يؤدي إلى إدخال بيئات جزئية دخيلة على البيئات المحلية الأصـلية التي لا تتحمل وجود هاته العناصـــر الدخيلة، أين يتدخل المناخ من جاف إلى رطب في منطقة الهضـــاب، أين لا تتحمل

(1)- سورة الرعد، الآية (08)

الرطوبة في بيئتها، فمن الضّروري دارسة حالة التغيير ممّا يتطلب التركيز على المدخلات والمخرجات لهذا الإنجاز (سد كدية الدراويش بسطيف، سد بني هارون الذي يغذي جزء من الهضاب)، غير أنّها تواجه تحديات بفعل المناخ شبه الجاف وارتفاع معدلات التبخر والحرارة[1] (سد عين زادة) وتراكم الأوحال لهشاشة التربة وانجرافها، ما أدّى إلى حفظ السّعة التخزينية، فالأداء البيئي في خلق الموارد يعود إلى تآكل الأنظمة البيئية وتكلفة الإصلاح المكلفة ماديًا، وتآكل قواعد الأنهار مع زوال البحيرات، وبعض السّدود القديمة والموروثة من الحقبة الاستعمارية التي لا تراعي المتغيّرات البيئية مع الخرائط غير المحدثة، وتقييم محدود للأثر البيئي والاجتماعي والتغيّرات القصوى للمناخ التدميرية.[2]

2-المواقع المدرجة على الخرائط وسعة التخزين:

آلية عدم التطابق تكمن في الفجوة بين القدرة التصميمية والقدرة التشغيلية الفعلية للسّدود، حيث ترتبط بعوامل طبيعية، كالجفاف والترسب، وإدارية كنقص المعايير الموحّدة وتأخر التحيين ممّا يجعل الخريطة أداة مرجعية مهمة في الرّصد الجغرافي لمواقع السّدود، لكنها غير كافية لاتخاذ قرارات دقيقة حول الأمن المائي والغذائي، دون اللجوء إلى البيانات والمعطيات الميدانية، فالسّدود في الجزائر موزّعة على معظم الأحواض المائية الكبرى للشّمال الشرقي؛ سد بني هارون سعة التخزين 960 م³، سد أسردون الشمال الأوسط وسد بني عمران، أما الشمال الغربيفوسد غليزان وبوسليمان. أمّا منطقة الهضاب العليا والجنوب؛ كسد وادي مزي، ووادي جدي فموجهة نحو الفلاحة. وتكمن المشكلة الآلية في عدم التطابق (Mismatch Mechanism) مفتوحة نحو اختلاف البيانات المعلن عنها عن السّعة الفعلية، بينما في الواقع الفعلي فالسّعة تنقص بسبب ظاهرة التبخر، حيث تراكم الطمي، وتدهور بعض الهياكل لأنها قديمة وتفسير تأخر تحيين الفجوة بين الخريطة والواقع، كذلك السّعة التي تقاس بها قد لا تكون موحدة مثل معايير COLD و ISO ممّا يصعّب المقارنة كذلك استقراء المعلومات من ناحية سياسية تنموية أكثر من أنها تقنية عملية مضبوطة، فيظهر لنا تضخيم الأرقام على الخرائط أو التقارير الرسمية (أنظر الجدول رقم 12 والخرائط الجغرافية).

(1)- الهيئة الدولية للتنمية البشرية، التقرير الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، 2007 م، تقرير التنمية البشرية الخاص بمقاربة تغير المناخ (2010/2009م)

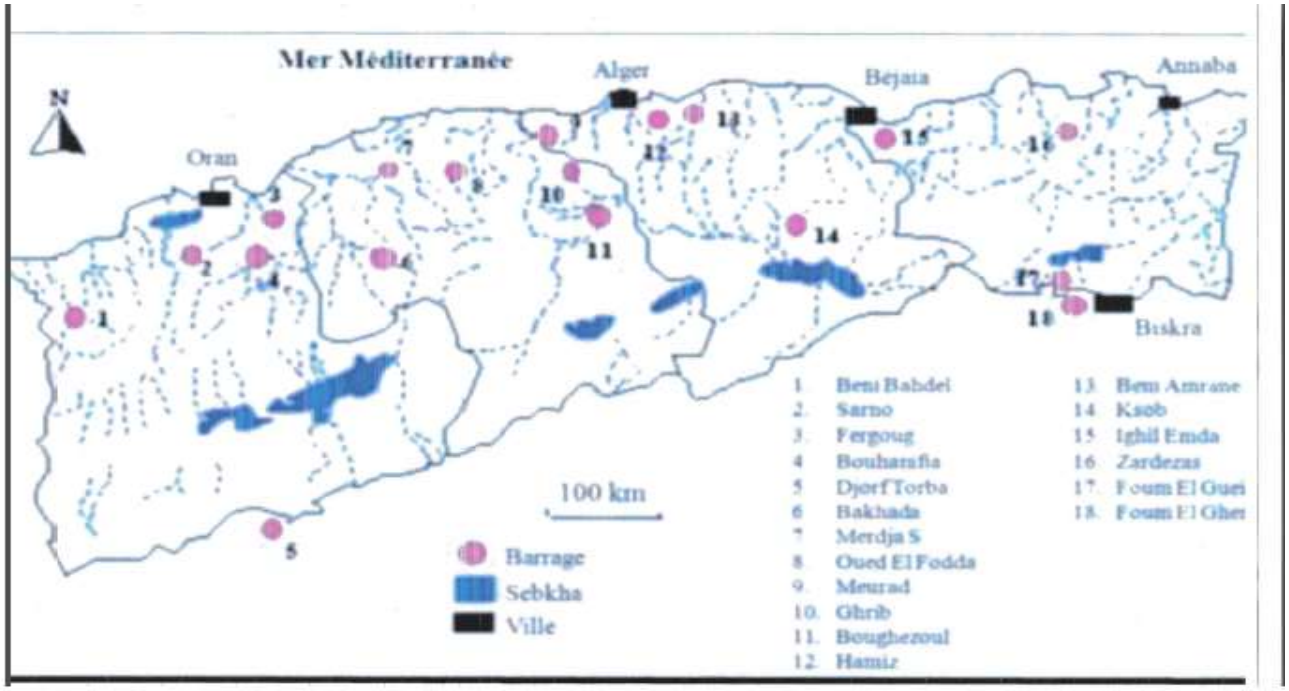
(2) – قناة الطقس والبيئة، ظاهرة الاحتباس الحراري أو الاحترار العالمي، ج1، قضايا وأحداث البيئة، آراء وتحليلات البيئة، بيئتي.

جدول رقم 12: سعة السدود التخزينية.

المنطقة	الرقم	السد	الولايـــــة	السعة (هكم^3) (أخر تحديث)
الشـــرق	01	بني بهدل	تلمسان	**51,90**
	02	مفروش	تلمسان	**14,99**
	03	هـ. بوغرارة	تلمسان	**161,03**
	04	سليكاك	تلمسان	**24,09**
	05	سيدي عبدلي	تلمسان	**102,03**
	06	سامو	سيدي بلعباس	**19,71**
	07	شورفاس 2-	المعسكر	**60,04**
	08	ويزارت	المعسكر	**93,91**
	09	بو حنيفية	المعسكر	**34,52**
	10	فرغوغ	المعسكر	**1,02**
	11	واد طاحت	المعسكر	**7,00**
	12	كراميس	مستغانم	**38,01**
	13	جرب التربة	بشار	**247,00**
	14	بريزينة	البيض	**47,74**
	15	سكلافة	الأغواط	**48,80**
المجمـــــوع				**951,78**

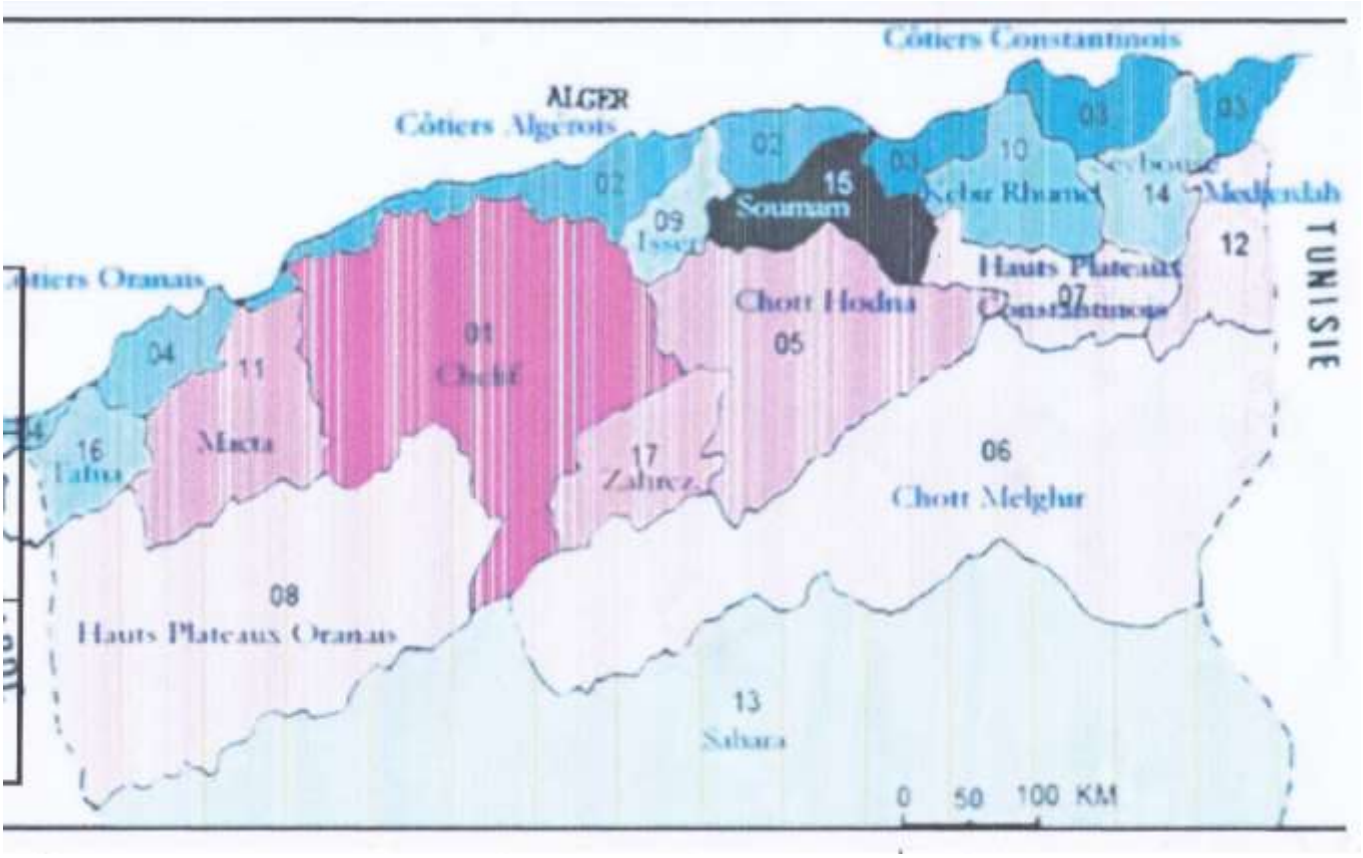
المصدر: الوكالة الوطنية للسّدود والتحويلات ANBT

خريطة رقم 4: خريطة عدم تطابق السدود



المصدر: خرائط غوغل

خريطة رقم 5: خريطة عدم تطابق السدود



المصدر: خرائط غوغل

3-النظام البيئي في نطاق التخزين:

النظام البيئي كيانٌ متكاملٌ ومتوازنٌ تشترك فيه الكائنات الحية وغير الحية والطاقة الشمسية والتفاعلات المتبادلة بداخله[1]، تؤثر وتتأثر به وفق نظام متوازن لأداء دورها في الحياة مع الخضوع إلى قوانين الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا لتكوين نظام ديناميكي متوازن، فهناك جوانب وخيارات بيئية للاستغلال الأمثل للموارد المائية ومصادرها وموارد الأرض بجهد أقل لزيادة البيئات على الإعالة ضمن نظام اقتصادي يضم الإنتاج والاستهلاك الإنتاجي لتوجّه نحو الإيكولوجيا العميقة، فتضع الإنسان والكائنات في نطاق البيئة، لها نفس المطالب مع اختلاف في نوعية الخدمات والموارد التي يمكن استبدالها كتعويض مصائد السمك البحري من خلال الأحواض الاصطناعية من أجل تغطية الطلب عليها، إلاَّ أنَّنا لا نعلم أيّ الأدوار والوظائف يقوم بها السّمك تجاه توازن البيئة البحرية، وكل عنصر فاعل يختفي مع اختفاء الثروة، وعليه فإنَّ فكرة الدّعم برأس المال الاصطناعي التي لا تراعي أدوار البيئة ومطالب الكائنات، أمّا التخزين فهناك عوامل طبيعية وهيدرولوجية نتحكّم فيه، كالتغيّر المناخي وأنماطه مقارنةً بالسّعة النّظرية وتراكم الطمي الذي يقلّل السّعة تدريجيًا، مع عائق التبخّر العالي، خاصّةً في المناطق شبه الجافة في الجزائر، بمعنى أنَّ تدرّج السّعات التقديرية في الخرائط قبل اكتمال الدّراسات الهيدرولوجية، بتغير السّعة دون تحديث الخرائط، حيث تعتمد سعات كبرى في التقارير الرسمية لتبرير الاستثمار.

4-حركة البيئة ودرجة النّمو:

لابدّ أن تتساوى حركة البيئة في نفس الاتجاه لكي يتم الحفاظ على معدّل الثروة وبشكل ثابت مع استدامة النمو بين الحدود البيئية وحدود النّمو، ما يمثل التوازن بين الاقتصاد والبيئة على خلفية اعتبار أنّ البيئة لا تدعم الاقتصاد إلاَّ بما يفوق دورة كل عنصر فيها، وعلى خلاف الواقع الذي يرسم لنا على أنَّ الحركة البيئية عامل مهم في تحديد مدى مطابقة السّعة التخزينية الفعلية للسّدود والسّعة المرسومة على الخرائط، فالضغط البيئي المتزايد يؤدي إلى انخفاض فعلي في حجم التخزين مقارنةً بالقيم النظرية ممّا يخلق فجوة بين المعطيات والواقع الهيدرولوجي. أما في الجانب الاقتصادي البيئي فإنه يرى أنّ نمو الاقتصاد العالمي قد تجاوز الحدود البيئية وأنّ حركة البيئة ودرجة النمو عاملان ديناميكيان يحدّدان زيادة سرعة النمو على حساب زمن الاسترجاع، ما يؤدّي بدوره إلى انحراف خط النمو بشكل دائري نحو الحدود البيئية، وفي هاته الحالة تنعكس الآثار البيئية على المخططات الاقتصادية على قوى الإنتاج والسّوق من خلال ندرة الموارد التي تؤدّي إلى

(1) – قناة الطقس والبيئة، ظاهرة الاحتباس الحراري أو الاحترار العالمي، ج1، قضايا وأحداث البيئة، آراء وتحليلات البيئة، بيئتي.

ارتفاع الأسعار وتدني القدرة الشرائية للمواطن، وبالتالي يظهر جميع الفاعلين نتائج التمكين الاقتصادي بتخطي حدود الأنظمة البيئية والاجتماعية والمؤسّساتية، ويشمل منظومة[1] البيئة ككل لأنها عناصر متلازمة، حيث أنه لا يمكن علاج المشاكل البيئية بمعزل عن بعضها البعض دون تجزئة.

ثالثًا: العلاقات المتبادلة بين السّدود وعناصر النظام البيئي.

أظهرت الدراسات الحديثة أنّ العلاقة بين السّدود وعناصر النظام البيئي علاقة تفاعلية مقترنة ومركبة، إذ يؤثر السّد في التوزيع الجغرافي للمياه وعمليات التدفق والتنوع البيولوجي وجودة الموارد الطبيعية، وفي المقابل تؤثر عناصر النظام البيئي في كفاءة تشغيل السّدود (التربة، القطاع النباتي، مناخ محلي) وطول عمر السّد الافتراضي، وفي هذا المجال يجب التركيز على المعايير العالمية والتقيّد بتوصيات اللجنة الدولية للسّدود الكبرى (ICOLD) أو منظمة الأيزو (ISO) عند ضرورة تحقيق مطابقة بيئية Environmental compliance تشمل التحكم في إدارة التنوع الاحيائي وضمان استمرارية جودة المياه ولتحقيق هاته المطابقة تستخدم آليات ومعدات صناعية متطورة.

1-وضع السّدود وفق توازن النظام البيئي:

تُعتبر السّدود من أهم المنشآت المائية والاستراتيجية، غير أنّ إنشاءها وتشغيلها يطرح العديد من التحديات الكبيرة المرتبطة بتوازن النظام البيئي، بمعنى أنّ دورة المياه في الطبيعة محكمة ومنتظمة من عند الخالق، فالإنسان هو من غير هذا التوازن بشأن أقل استقرار واستدامة، فالهندسة الربانية خلقت مرتبة والإنسان كسر حلقات اكتمال دورة المياه المتتابعة في الطبيعة، كما يعتبر ذلك سوء التسيير لإدارة الأنهار المغذية للينابيع والأنهار والمياه الجوفية، كما طرح "بيتر ماك انتاير" من جامعة "ميتشجان" الأمريكية مسألة التأثيرات المدمرة لتدخل الإنسان في الأنهار العذبة والحياة البرية بإنشاء السّدود الزراعية والتأثير السّلبي[2] على الحياة البرية والتنوع الحيوي، كل هذا أدّى إلى تدهور نوعية الموارد المائية وخاصّةً المياه العذبة التي تهدّد الأمن المائي بانقراض الأحياء المائية والبرية في إفريقيا وآسيا، ومن سوء إدارة الأنهار ووسائل الحماية التي استخدمها الاتحاد الأوربي داخل بلدانه إلاّ أنّها عكست أثارًا سلبية بإزالة نحو9 % من الأراضي الرطبة والسّهول الواجب توفرها لنجاح تلك الأنظمة البيئية.

(1)-الجبان رياض، عبد الحميد رشوان، البيئة والمجتمع: دراسة في علم الاجتماع البيئي، ط1، جامعة الإسكندرية، 2006م، ص24..

(2)-T.W.C. (1992). The denitrifying prokaryotes, Ins The prokaryotes, A, G. Truper, M. Dworkin, W. Harder and K. H. Schleifer (eds). 2nd, pp. -584. Springer Verlin - Heidelberg.

2- تداعيات السّدود على البيئة للتحكم في المياه الخارجة من السّدود:

تقلل نسبة تركز المواد المشعة في المسطّحات المائية في التربة، يرجع ذلك إلى تلوث في المسطحات المائية وإلى تلوث مياه الأمطار بتلك المواد المشعة في الغلاف الجوي، وقد تبين ذلك من تحليل تباين نسبة نقل النهر للرواسب من أعلاه إلى المصب، لكن السّدود تحتجز وراءها الرّواسب خاصّة الحصى والصّخور فيصبح النهر خاليًا منها بعد السّد، مع أنها تعد من العناصر الأساسية للنظم النهرية من خلال حفاظها على تآكل قاعدتها والضفاف النهرية والوقاية من عوامل الاندثار وانخفاض مستواه، وتعود في نهاية كل دورة إلى واقعها السابق دون تغيير في التباين البيئي، فبعد مدة تسع سنوات من بناء سد هوفر الشهير (Hoover) بالولايات المتحدة الأمريكية، أدّى إلى انخفاض قعر النهر إلى أربعة أمتار وهاته الظاهرة الدخيلة تؤدّي إلى تآكل التربة على ضفاف الجسور والمنشآت على طول النهر، إذ أنّها تساعد على انخفاض منسوب المياه الجوفية في ضفافه، كما أنها تؤثر على نمو النباتات، إضافةً الى تهجير أنواع من الأسماك التي تضع بيوضها بين الحصى مع حرمان النهر من الحصى، ومن المعروف أنّ تشكّل مصبّات الأنهار الطبيعية يختلط بماء النهر العذب مع ملوحة البحر بكميات وأوقات معينة من أيام السّنة، فهي إحدى الأنظمة الإيكولوجية تنوعًا، لكن السّد بدوره يقلل من كمية المياه العذبة الواصلة نحو البحر.

3-التغيّر البيئي واتجاهات المسالك البيئية:

يرتبط الحيز البيئي بالنطاق الطبيعي الذي تتفاعل فيه الكائنات الحيّة مع العناصر غير الحية، التي تمثل إطارًا زمانيًا ومكانيًا، ولطبيعة العلاقات البيولوجية والفيزيائية، وتزيد من نسبة التوازن الطبيعي ومدى استدامة المسالك الجوفية وترتبط بين نظامي السهوب واليابسة وتعكس اتجاهات التوسع أو الانكماش كمنطقة انتقالية بين الأنظمة البيئية[1]، ما أدّى إلى انخفاض صيد الأسماك في خليج المكسيك بدرجة كبيرة عما كانت عليه قبل إنشاء السّدود وسد الأنهار الواصلة إليه، حيث يشكل الطمي المتراكم في السّدود أحد العوامل التي تساهم في غلق المسالك الجوفية التي تغذي الخزانات الجوفية والآبار، وهذه حقائق تجسدها التجارب في الجزائر، حيث بالضبط في سد عين زاده بسطيف، جفت معظم الآبار القريبة من السّد بعد ثلاث سنوات من امتلائه، وقبل إنجازه كانت كل الوديان والمجاري في المناطق تؤدّي دورها الطبيعي[2] في توفير المياه العذبة ومياه سقي الأراضي الفلاحية، كل هاته المخلفات أدّت إلى هجرة الفلاحين إلى القرى المحاذية، وتم اعتماد

(1)- FAO , 2007, Fire management global assessment 2006, FAO Forestry paper 151.

(2)- Martin, E. et al., 2001, Impact of climate change on avalanche hazard. Annals of glaciology, pp. 163 - 167

التنقيب العميق من 100م إلى 300م، ولم يجدوا الماء الكافي لسقي الأراضي والتوجّه نحو الزراعة الموسمية بدل زراعة البساتين، وبروز ظاهرة حديثة ارتبطت بدايةً بظهور مرض الربو والحساسية بعد إنشاء السّد بسنوات.

4-دمج إدارة الأخطار والكوارث في خطط التنمية:

يمكن تلخيص العملية التي يتم من خلالها بناء منظومة متكاملة للمياه النظيفة بإدماج التكنولوجيا الرقمية والتعامل بشكلٍ واعٍ مع الموارد المائية، حيث يتم اعتماد تصميم هندسي مستدام يدمج بين إدماج تكنولوجيا الرقمنة في تشغيل ومراقبة السّدود، ويجب دعم الحوكمة التشاركية التي تضمن انخراط مختلف الفاعلين في رسم سياسات مائية تراعي البعد البيئي والاجتماعي، والسّدود الضّخمة تأثر اجتماعيًا بإجلاء أهالي القرى في حوض السّد الذي ستغمره تمامًا، فمثلاً تبلغ مساحة حوض سد الممرات الثلاثة في الصين حوالي1050كم²، تم إجلاء مئات القرى واقتلاع مجتمعاتها ونقلها إلى أماكن أخرى وضياع أنماطهم المعيشية[1] التي تقلل من الضّغوط البيئية، ويجب استخدام التشخيص المبكر في التمييز بين مسألة بناء السّدود دون دراسة الجدوى الاقتصادية والأثر البيئي والاجتماعي، والتخفيف من حالة الرجع البيئي، ففي الجزائر هناك 81 سدًا جلها تتمركز في الشمال ممّا يؤدّي إلى إدخال بيئات جزئية دخيلة على مواطن البيئات الأصلية في مناطق لا تتحمل وجودها خاصّةً المناطق الرطبة، وحالة السّدود على مدار السّنة لتعرضها للإشعاع الشّمسي[2] والتبخر وتعود إلى دورتها ممّا يجعل إدارتها تخضع لعوامل وتداعيات تفوق طاقة الإنسان.

(1)-Oldeman, L.R, 1992, Global Extent of Soil Degradation, ISRIC Bil. Annual Report 1991 - 1992, pp. 19 - 36.

(2)- Our Earth in 2050 http://greenphysicist2.blogspot.com/2010/06/ rise_in_sea_level.html.

خلاصة الفصل الرابـع

تبين دراستنـــا:

1. افتقار الكثير من الدول لسـياسـات ملائمة لإدارة مشـكلات البيئة وصـعوبة التعامل في إطار الكوارث البشـرية ضـمن مجال الجفاف وسـرعة الرياح وارتفاع درجة الحرارة وازدياد النتح والتبخر ضـمن مجال الإنسان واستقراره.
2. اختلال توازن النظام البيئي والتأثير على أحد مكونات وعناصـــر البيئة وبقية المكونات، وحدوث تغيير في العلاقات القائمة بينها وما يولده من تبادل في المواد بين الحية وغير حية وتفاقم التأثير البشري في تدهور المساحات المائية.
3. التأثير على الأنظمة البيئية من خلال ضخ المياه عن ممراتها الطبيعية وتغيير المسالك الجوفية وزيادة تآكل العظاء النباتي واختفاء السّلالات المحلية والأصناف التي لها علاقة بحركة الإنتاج.
4. المشاكل البيئية مثل حرائق الغابات والمراعي، واشتعال النفط والغاز وضوضاء المصانع والإشعاعات الضّارة مع التزايد السّكاني في العالم والتوسّع العمراني في الأحواض النهرية واستنزاف الأوزون والتلوث بمصادر النفايات بسبب نشاط الانسان.
5. البعد البيئي للتنمية المستدامة والذي يتم عن طريق الكشف عن أسباب ومسبّبات التدهور البيئي على المســـتوى العالمي والمحلّي وضـــعف الأداء البيئي وإحداث خلل في نوعية المياه ونظامها البيئي، ثم إرساء مشاريع التنمية المستدامة ضمن رؤية مستقبلية لمعالجة الاستهلاك البيئي وحالات التلوث.
6. سـبل مواجهة مواطن الاختلالات المتعدّدة على الصّـعيد البيئي والاقتصـادي والاجتماعي وأثر التلوث بأنواعه على ضـعف الأداء الاقتصـادي من خلال التأثير بشكلٍ سلبي على الكائنات الحية التي تعيش في المياه، وبالتالي ضعف الأداء الزراعي ودرجة النّمو الاقتصادي وتتداعى في نفس المشكلة اجتماعيًا من خلال رفع الأمراض فيؤثر ذلك في حجم الإنفاق الحكومي.
7. المشـــكلات البيئية في إطارها الجغرافي ذات طابع محلي تدور حول معرفة النفايات والتوزيع العادل للمياه وآلية البعد أو المسافة بين السّد والبحر لأنها تساوي انهيار الأنظمة البيئية بسبب مخلفات السّدود الكبرى.

خاتمة

السّدود في الجزائر تمثل أحد الرّكائز الأساسية لتحقيق الأمن المائي ومواجهة التغيّرات المناخية، إلاَّ أنَّ توزيعها الجغرافي يخضع لمحدِّدات الطبيعة والبيئة، مثل المناخ والتضاريس ووفرة الموارد المائية، إضافةً إلى الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية.

- وقد بيَّنت الدِّراسة أنَّ تطبيق آلية الجغرافيا البديلة يتيح لنا فهم التفاعلات بين السّكان والبيئة من خلال تجارب الاستدامة، والمقاربة الوقائية المستدامة تستهدف تقليل المخاطر والكوارث البيئية وتطوير الإمكانيات المائية في إطار الحوكمة لاستدامة الموارد المائية، كما خلصت إلى فعالية وضرورة اعتماد سياسات متكاملة تقوم على الحوكمة المائية وتوظيف تقنيات حديثة للتنبّؤ بالمتغيّرات المناخية الهيدرولوجية مع إدماج الأبعاد البيئية والاجتماعية والتقييم البيئي ضمن التخطيط المائي لضمان استمرارية فعالية السّدود في خدمة التنمية المستدامة. فالدّراسة أظهرت لنا أنَّ السّدود في الجزائر تمثل أداةً استراتيجية لضمان الأمن المائي والغذائي ذو الطابع الاجتماعي، إلاَّ أنَّ فعاليتها ترتبط ارتباطًا وثيقًا وتعاونيًا بالمحدِّدات البيئية التي تفترض مواقع وآليات تسيّرها، كما برهنت على أنَّ الجغرافيا البديلة إطار تكاملٍ وعرض وطلب لتحقيق التنمية المستدامة للتوجُّه نحو السّياسات الوقائية والاستشرافية، لما لها من مهارات وابتكار التفاوض على صياغة السّياسات المائية ومهارات تقديم الحلول والبدائل الجديدة وأساليب النّمذجة ونظم دعم القرار.
- السُّدود عنصر استراتيجي في إدارة الموارد المائية وتحقيق الأمن المائي، بالتخزين والتحكّم في تدفقات المياه ممّا يجعل المجال الزّراعي يستفيد منه والطاقة والأنشطة الاقتصادية، فالمستقبل يتطلب حوكمة رشيدة وسياسات بديلة مبنية على المعرفة العلمية البيئية لمقارنة التحديات المائية، وتحقيق استدامة الموارد للأجيال المستقبلية.
- تكمن أهمية الجغرافيا البديلة في دمج البعد الإيكولوجي والاستدامة في التخطيط المائي وديناميكية الموارد المائية، وتحلّل جغرافيا السّدود في عملية تقييم وتقويم البدائل في بناء رؤية متوازنة تجمع بين تكامل التنمية عن طريق كفاءة الإدارة والطلب وفعالية التسيير المتكامل للموارد المائية، للمحافظة على التوازن البيئي.
- تعرف الجزائر حاليًا مساحات مسقية تبلغ 2,1 مليون هكتارًا إلى مارس 2025م حسب تصريح وزير الفلاحة، وهي مرشّحة للارتفاع إلى 3 ملايين هكتار خلال السنوات القادمة بحلول 2028م لتعزيز الأمن الغذائي، ولتنويع الاقتصاد الوطني المحلي، إذْ هناك مجهودات مهولة في مجال المياه والموارد المائية من قبل الدولة 2022/2015/2010م لبلوغ أهداف الألفية للتنمية التي وضعتها الأمم المتحدة للتزويد بالماء الشروب والتطهير عام 2015م، إلاَّ أنَّه يوجد خللاً ما على مستوى التوازن بين الموارد

المائية المستدامة والطلب عليها يرجع إلى أساليب التسيير المائية التي تعتمد عليها الجزائر، حيث تركّز على التوسّـــع في بناء السّـــدود والأحواض المائية وإقامة الحواجز المائية وحفر الآبار ومحطات التحلية وتربية الأسماك.

- تواجه الجزائر عوائق متجدّدة في تحقيق الحوكمة المائية حاصّـــةً عند ربطها بآلية جغرافيا السُّـــدود ومحدِّدات الجغرافيا البديلة على الصَّعيد المؤسَّسي بضعف التنسيق بين الفاعلين وتعدُّد الجهات الخاصَّة بإدارة الموارد المائية ممَّا يخلق تضـاربًا في الصَّـلاحيات وغياب المسـاءلة والشـفافية في اتخاذ القرارات، ومن الناحية التقنية تدهور البنية التحتية للسّدود وقدرتها التخزينية نتيجة تراكم الأوحال والرّواسب، وخلل اســتغلال التقنيات الحديثة للنمذجة المكانية ونظم المعلومات والبيانات الجغرافية يكون عائقًا أمام الإدارة المتكاملة بيئيًا، ومع التغيّرات المناخية وظاهرة الجفاف والتلوث البيئي يهدّد اســـتدامة الموارد في ظل محدودية تطبيق البدائل الجغرافية، كما تبرز الأبعاد الاقتصـــادية والاجتماعية حول ضـــعف التمويل المستخدم ونقص الوعي المائي لدى المستهلكين والمستعمل، مع فشل سياسات إعادة التوطين، جل هاته العوامل تحدُ من إمكانية إدماج مقاربة الجغرافيا البديلة وآليات الابتكار والاستدامة.

نتائـــج الدراسة.

تمّ تناول موضـوع الدراسـة الذي تمحورت إشـكاليتها حول: كيف تؤثر المحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة في توزيع جغرافيا السُّدود في الجزائر؟ وكيف يمكن للجغرافيا البديلة أن تساهم في تحقيق التوازن بين الأهداف التنموية للسّـــدود الجزائرية والمحافظة على البيئة في ظل التحديات المناخية والإيكولوجية الرّاهنة، وقد تمَّت معالجة هاته الإشكالية على امتداد أربعة فصـول انطلاقًا من الفرضـيات الواردة بمقدّمة البحث، لذا سيتم في إطار هاته الخاتمة الإجابة على الإشكالية المطروحة، واختبار الفرضيات.

ومن خلال دراستنا لموضوع جغرافيا السُّدود في الجزائر والمحدِّدات البيئية للجغرافيا البديلة ودراسة حالة الجزائر تم التوصُّل إلى النَّتائج التالية:

- تعدُ المياه أساس الحياة على سطح الأرض، فهي المكوِّن الرئيسي لجميع الكائنات الحية، إذْ تشكِّل أكثر من 70% من كتلة أجسامها، ويدخل ضمن العمليات الحياتية الضَّرورية للبقاء. والمياه لها دور محوري في توازن النُّظم البيئية ومورد استراتيجي للتنمية الزراعية والصّناعية والطاقة ودعم الأنشطة الاقتصادية، ومصدرًا أساسيًا للغذاء والأمن المائي.
- فكرة العناصـر البيئية آيلة للزوال بخلق عناصـر بيئية، مثل التزاوج بين الأعشـاب والأسـمدة وتأثيرها في سطح الأرض من التركيبة للتربة والجفاف والطمي وتلوث المياه.

- التغيّرات المناخية ونزول الأمطار في عدّة مصـبّات وبكميات متفاوتة تتوزّع على السُّـدود يحدث تفاعل الأوحال والرَّواسب، وبالتالي نقص المياه، لذا وجب إنشاء سدود كبيرة تصبُ في مصبّات تخزين المياه.
- توفير البيئة البديلة من خلال تجارب الاسـتدامة حول المناطق الجغرافية وكثافة المؤسَّسـات والشَّـبكات للحماية المتخصّـصـة لخلق الأمن الوجودي بابتكار بيئة بديلة على مسـتوى المناطق الجغرافية الزراعية وتدعيم السّوق.
- تدعيم الفضـاء الاجتماعي المعرفي الذي يوفره الوسـط الجغرافي بخلق مسـاحة اجتماعية معرفية لظهور تجارب جديدة حول استدامة التخيلات المكانية وبقاء جريان المياه في المنافذ الخضـراء، وآلية المشـاركة في كيفية قيام مناطق أو مدن معيّنة بتوفير مسـاحات زراعية خضـراء مسـقية محمية لظهور ابتكارات الاستدامة حول الطلب على المياه.
- لفهم الحيّز المكـاني غير المتكـافئ للتحولات الاجتمـاعيـة والتقنيـة البيئيـة وطريقـة فهم جغرافيـة المكـان والنطاق البيئي للسّـدود والأحواض بالإشـارة إلى المنعطف العقلاني داخل جغرافيا الحيز المكاني البيئي ذو الطابع الاقتصـادي، وضـبط الدّراسـات الإقليمية لتطوير مفاهيم تسـاعد على التفسـير غير المتكافئ لعمليات الانتقال إلى النّواحي المكانية البديلة، حيث يوجد الخلل على مستوى التوزيع والمواقع.
- افتراض مواقع السّـدود واسـتدامة مصـادر الموارد المائية بتحليل كفاءة إدارة الموارد البشـرية والإدارة المتكاملة لتسـييرها بتحديد نقاط الضُّـعف والقوة والإجراءات المناسـبة لإصـلاحها وتقويمها على مسـتوى الموارد المائية المسـتدامة وترتيب متطلبات الواقع المرتبطة بالتغيّرات المناخية المحلية والعالمية والتلوّث المائي في ظل التزايد السّـكاني مع ندرة المياه بين كمية وحجم تسـاقط الأمطار، ومجاري سـريان المياه ضمن وحدة الحوض المائي بالتحكّم في مخاطر الفيضانات والجفاف.
- التكامل الاقتصادي والاجتماعي والبيئي كونه مرتبطًا بالعناصر الأساسية لقانون المياه المنصوص عليه في الدسـتور، المادة (19) والنّصـوص المتعلقة بقانون المياه وعمليات التمويل اللازم للمشـاريع المائية الإنمائية مع تنفيذ السّـياسـات المائية الاقتصـادية لتسـهيل عملية نمذجة الإدارة المتكاملة مع دعم القرار (DSS) لتسـهيل الحسـابات والتنبّؤات المأخوذة من الخبراء والمتخصّـصـين في مجال السُّـدود والتخطيط المائي.
- أزمة وندرة الموارد المائية في الجزائر شـكّلت تحدٍ على الدولة لوضـع السِّـياسـات المائية من أولويات التخطيط الشـامل للبلاد نحو تحقيق آلية التنمية المسـتدامة وطريق تطبيق اسـتراتيجية الإدارة المتكاملة للمياه وإدارة الطلب لتلبية الاحتياجات الحالية للأجيال المسـتقبلية، وسـبّب اللُّجوء نحو الشـراكة الأجنبية

بسـبب نقص الإطارات والمتخصّـصـين والمكلفين بتسـيير المياه في الجزائر في مجال الخدمات العامة للمناطق الحضرية والريفية استجابةً لتلبية الطلب على المياه.

- يمثل قياس الأداء الحكومي في قطاع الموارد المائية صعوبات في التواصل بين الوزارة الوصية ووسائل الإعلام لزيادة الوعي المائي في الوسـط السّـكاني الجماهيري وعدم وضـوح القوانين المتعلقة بالمياه، لذا وجب التطوير من حيث الاستراتيجية وعمليات التشغيل والتكاليف بما يضمن تطوير جميع العمليات أو تحسـينها بمتابعة برامج الإصـلاح الإداري والبيئي المقدّمة من قبل الوزارة المعينة بالتطوير والإصـلاح، ومخطّط التقرير الصّـــحّي في العالم وتأهيل تقنيات الفلاحة والإنتاج والتمدّن والتعاون الدولي الإقليمي لضمان تنفيذ سياسات الطلب على الماء، ممّا يتوجّب تزويد صناع القرار بمعلومات تساعدهم في اتخاذ القرار لاسـتمرار أداءٍ عالٍ في إدارة هذا الطلب من خلال ضـبط التسـعيرة المائية في محور الضّـبط والتثقيف البيئي للمحافظة على الموارد المائية.

نتائـج الدراسة التطبيقيـة

- أكّدت الدراسة التطبيقية لهذا البحث والتي بُرمجت حول المنطلق البيئي الشُّمولي في سبيل تحديد المسار التنموي لكافة الأصـناف التي تعمل في هذا الطّرح أو المنطلق لجميع الأنسـاق الرئيسـية والفرعية إلى عناصـر التفاعل وسـط مفتوح، وبالتالي الإنسـان هو عنصـر داخل البيئة المحلية وليس خارج نطاقها ومجالها.
- يتحول النطاق بتداخل الأبعاد في مجال ضـــيّق لا يُعبّر عن المجال المُدرك، فهو مجال بيئي يدور في صميم العلاقة الثلاثية بعيدًا عن الإدراك الكلّي للعلاقات الإيكولوجية، ولعلّ الأصعب هو ضبط التواصل والديمومة لجريان وتدفق المياه بين مقومات التنمية لتحقيق الاستدامة الذي يبنى أساسًا على الوعي التام لما يدور في المجال المدرك داخل النّطاق البيئي ومراعاة الحدود لخلق التوازن.
- المنظومة الطبيعية الإيكولوجية والمنظومة الاجتماعية بما تتضمّنه من شأن اقتصادي وسياسي وإداري وثقافي مع تكاثر الأنشـطة التي يمارسـها الإنسـان على وجه الأرض، فأصـبحت التكنولوجيا المحرّك الأساسي للحياة.
- نمو الكائنات الحية يؤثر ويتأثر، بمعنى أنّه إذا حدث تغيّر في أحد عناصـرها البيئية لدورة المياه الكاملة في الطبيعة فإنَّها تتغيّر بعض النُّظم على شكل سلسلة تفاعلات بحسب القوانين والعلاقات التي يسيّرها الله في الكون، متتابعةً، فهي محكمة على العلم التام بخفايا البيئة والكون وما يحدث في عملية التفاعل بين عناصرها هو هندسة ربانية مسيّرة.

- البيئة الطبيعية تقع ضمن نطاق البيئة الطبيعية من تربة ومصادر الطاقة ومعادن الأحياء والتنوع البيئي والإنسان، وهي بكافة صورها وأشكالها تمثل الموارد التي خلقها الله وأتاحها للإنسان للحصول على مقومات وعلاقات حياته.
- الأنشطة التي يمارسها السّكان في علاقاتهم مع الوسط المحيط بهم بكل ما فيها من نظم بيئية وتنظيم علاقات وإشباع للحاجات ومعايشة المشكلات واستثمار موارد البيئة لتلبية الاحتياجات السّكانية والبيولوجية والتأثير على مدى المستويات البيئية للأحواض المائية من المستوى المعقد إلى البسيط.
- وجود حلقة مفرغة تتلاحق داخل صلب العلاقة بين المنظومة البيئية الطبيعية ومنظومة البيئة الاقتصادية والاجتماعية التي ارتكزت على الإنسان كمحور تتصل به كافة العلاقات والمحدّدات البيئية الذي يفسح المجال حول إنشاء وبناء المنشآت المائية من مخاطر السّدود الكبرى والصُغرى ومتعدّدة الوظائف، وهذا طرحٌ للبعد المادي والنّوعي ككل تجاه التخزين عبر الأنهار والمسالك المائية.
- مدى وجود الموارد حول مسؤولية المنظومة البيئية ليصبح عامل التمكين والدمج مطلبًا بشريًا والمنشآت كمطلب سياسي باتجاه البيئة الشّاملة، وأكثر حتمية هي التباين الجغرافي للسّدود ومناطق الغمر وتغيير البيئات وما خلفته للبحث من موارد جديدة مسبوقة بآثار بيئية كالجفاف وانجراف التربة، وتغيّر اتجاه المصبّات والكوارث البيئية.
- النظام البيئي حيّز ذو نطاق معينٍ داخلي يضم العناصر الحية، كيانٌ متكاملٌ ومتوازنٌ ضمن تفاعلٍ وتبادلٍ وحدات النّظام في حلقات متسلسلة ومتصلة مع بعضها البعض، تبحث في عامل الكثافة السّكانية والنّدرة المائية تبعًا للمناخ المحلي السّائد.
- التطور في مجال المعايير الدولية لتطابق بناء السّدود في سياق الجدوى الاقتصادية وامتصاص مخلفات تأثير سعة السّدود على المياه الجوفية وحول احتمالية قدرة البيئات على تغيير نمط الاستيعاب والإعالة لسكان مناطق الغمر المائي وآلية إعادة التوطين .

التوصيـــــات

- إقرار سياسات بيئية صارمة تراعي الأثر الإيكولوجي عند تصميم وتنفيذ المشاريع مع استصدار قرارات وزارية من مجلس الوزراء تفرض عقوبات ولو معنوية على الجهة التي لا تلتزم بما تمَّ تنسيقه مع وزارة الموارد المائية، ومراجعة القرارات الوزارية التي تؤثر بالسّلب على قطاع الموارد المائية، وأن تكون هناك رؤية واضحة دون الاكتفاء بالتنسيق فقط مع تفقد التشريعات المائية التي مرّت عليها مدة طويلة ولا تتفق مع التطوّرات الحديثة، فالجزائر بحاجة إلى تشريعات ومراسيم جديدة تواكب التطور المائي، واعتبار

الموارد المائية جزءًا من اقتصاد السّوق وسلعة تجارية ضمن حدود تسعيرة المياه من أجل تنظيم تحصيل الكلفة والمحافظة عليها.

- صياغة خطة مستديمة للتعامل مع المشكلات المستمرة للقطاع، حيث أنَّ جل السياسات المتبعة الحالة والمستقبلين في الجزائر تهدف إلى اقتناء التقنيات الحديثة ومواكبة التطورات العالمية في مجال استخدام التكنولوجيا الحديثة بروح الابتكار والفكر الاستراتيجي نحو التوصّل إلى إدارة تؤسّس لسياسات مائية على اعتبارات اجتماعية بيئية للمحافظة على الموارد الطبيعية والبيئية، وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة وليس على اعتبارات اقتصادية بحتية، هذا مع التطبيق كالتوعية والتدريب وتفعيل مشاركة الأطراف.
- يتبيّن وضوح أنَّ الجزائر تولي موضوع تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها عند وضع استراتيجيتها المائية والأمن المائي ضمن أولوياتها بسبب قلة الموارد المائية التقليدية، ممّا يستدعي ويتوجّب المحافظة على الموارد وتنميتها وإيجاد مصادر بديلة وموارد جديدة والاستمرار في إجراء دورات تدريبية للجهات غير المائية، ولكنّها تخدم الموارد المائية كوزارة التجارة لربطها باقتصاد السّوق والإسكان والتعمير.
- ضمان تطبيق مبادئ الحوكمة المائية من شفافية ومشاركة وفعالية في مجال الخدمات المائية والمياه العذبة والصّرف الصّحي إذا ما تعلق الأمر بالشّركات الأجنبية في إطار المتطلبات والموارد بين القطاع العام والخاص، كأسلوب التسيير عن طريق الانتداب الذي انتهجته الدولة الجزائرية حديثًا، ما طرح لنا التوجّه نحو اللامركزية في التنفيذ لضمان مردودية اقتصادية واجتماعية وبيئية بأفضل النتائج وسرعة بلوغ الأهداف للجميع بين تقديم الخدمات المائية والإسناد إلى القطاع الخاص والجمعيات البيئية للمرافق مع المتطلبات التنفيذية الجديدة.
- تبنّي السناريو المرن الذي لا يتفاعل بقدر ما يضع في اعتباره الأزمات ومحاربة الفساد المنتشر في القطاع المائي، وتبنّي الفكر الاستراتيجي المستدام من حيث عمل دراسات على البيئة لحوكمة المياه، حيث يشير تقرير الفساد العالمي لسنة 2008 أنَّ أزمة المياه أساسها أزمة حوكمة المياه وأنَّ الفساد منتشرٌ على نطاقٍ واسعٍ ممّا أساء استعمال المياه وصعوبة الحصول عليها بأسعار معقولة، ويبدّد الموارد والإمكانات ، كما يضعف فاعلية وكفاية الأجهزة الإدارية، لذا وجب الإيهام في الجهود المبذولة لتعزيز وتطوير وتوثيق التعاون الإقليمي والدولي في مجال حماية المياه بكل أنواعها ومكافحة الفساد المائي.
- هناك تلازمٌ بين المعايير والمؤشّرات من ناحية والأنشطة التدريبية وبرامج التدريب لموظفي الجهاز الإداري للدولة، وكذا المهندسين والتقنيين وكل القائمين على إدارة الموارد المائية، وذلك بغرض الاستفادة وتحسين القدرات والكفاءات وبرمجة عناصر الإطار المنطقي في تسيير أحسن إدارة بالشكل الذي يضمن

الاســـتدامة والجودة والمعايير الاقتصـــادية والإنتاجية وفعالية التكلفة وهامش العوائد الثابتة من تكاليف التسعيرة، ممّا يساهم في الكفاءة وفعالية أي مدى يحقق الأهداف بكفاءة.

- تعزيز البحث العلمي في مجال التقنيات البديلة والاســـتعانة بالجامعات والمخابر وحاضـــنات ومراكز البحث العلمي بهدف تطوير طرق إدارة وتســـيير الموارد المائية وإيجاد حلول المخاطر والكوارث البيئية والتهديدات التي تواجه هاته الموارد بأنواعها ومستوياتها للتقليل من الأضرار.
- اللّجوء إلى زراعة بعض المحاصـــيل، وتأجيل بعض المحاصـــيل قد لا يؤثر على كمية المحصـــول اقتصـــاديًا، كالقمح الربيعي والصـــيفي، في الوقت الذي يؤدّي إلى انخفاض كميات المياه المســـتهلكة وســـاعات تشـــغيل جهاز الرّي والتوسّـــع في مجال الزراعة، كزراعة البيوت البلاســـتيكية التي يعمل فيها الاستهلاك المائي لأنّه مصممٌ وفق طرق وتقنيات حديثة كنظام الري الحقلي للتقليل من هدر الفاقد منها.
- نشـــر الوعي المائي والتمكين الاجتماعي للمرأة التي لها دور فعّال في تبنّي روح المســـؤولية والمحافظة على المياه من خلال الحد من الهدر المنزلي بالإضـــافة إلى بناء الوعي عن طريق التركيز على جعل استدامة المياه كمادة أساسية في جميع أطوار التعليم.
- وجب على الفاعلين والقائمين على تسيير الموارد المائية المحافظة على الموارد الجوفية والسّطحية وزيادة كمياتها وتحســـين نوعيتها واعتبارها مخزونًا اســـتراتيجيًا آمنًا، وهذا يتطلب وضـــع اســـتراتيجيات ورصـــد نتائجها وتقويمها ومراجعتها ووضـــع برامج عملها وآليات تطبيقها كسـياسـة العرض والطلب على المياه، فيجب على الجزائر أن تركّز على العناصر التالية:
  - ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة.
  - الجمع في التنفيذ بين الإدارات القائمة وإنشـــاء إدارات جديدة تتفق وتنمية الموارد المائية المتاحة حاليًا.
  - التوجّه نحو اللّامركزية في تنفيذ السّياسات المائية.
  - الجمع بين تقديم الخدمات العامة والإسناد للقطاع الخاص والعام.
  - توفير موارد جديدة والاعتماد على موازنة الأداء من حيث الكفاءة والفعالية في التنفيذ والحفاظ على دورة المياه المتكاملة في الطبيعة.
  - لآلية ترشيد استهلاك الموارد المائية الحالية يمكن اتباع عدة أساليب: رفع كفاءة وصيانة شبكات النقل والتوزيع العادل للمياه ونظم الرّي بالتنقيط والري الحقلي وزراعة محاصـــيل ذات مردود إنتاجي واســـع وغير مســـتهلكة للمياه وتتحمل درجة ملوحة التربة كالقمح والشـــعير والذرة الرفيعة الدخن (Milet)، النخيل والبقوليات، والأعلاف الجافة (البرسيم الحجازي)، الهالوك، الساليكورنيا،

السبانخ، ويجب اعتماد الغسل الدوري للتربة للتقليل من تراكم الأملاح، والري بالتنقيط هو أفضل طريقة لتقليل الملوحة وكذلك الجبس الزراعي.

- الجمع بين الإدارات القائمة وإنشـاء إدارات جديدة تتنفق على أهمية التعاون والتنسـيق بين مراكز البحوث والدراسـات مع تخصـيص الموارد المائية اللازمة لتطوير وتوطين تقنيات المياه وتحقيق الاعتمام على الذات مع التعاون بين مراكز البحوث والدراســات مع تخصــيص الموارد المائية بوضـع خطط واستراتيجيات وطنية متكاملة بعيدة المدى وإنشاء سدود صـغيرة لترشيد الاستهلاك المائي في مختلف القطاعات.
- التوجّه نحو اللاّمركزية من خلال بناء قدرات الكوادر ومتخصّصين وتقييم هيئات التسيير وإنشاء مراكز المعلومات وتقديم الدّعم المادي لها مع الاهتمام بإجراءات دراسـات متعلقة بخصـخصـة المرافق وخدمات المياه العامّة وتشـجيع القطاع الخاص للمسـاهمة في الخدمات وإنشـاء مركز إقليمي للبحوث تتكامل فيه الإمكانات والجهود والخبرات الوطنية وتفعيله لاتخاذ الإجراءات للحفاظ على الموارد المائية الجوفية والاستغلال الأمثل وترشيد استعماله في محطات الرّي من خلال فرض التدريب على المزارعين في مجالات اســتخدام التقنيات الحديثة لضــمان كفاءة استغلاله.
- الجمع بين تقديم الخدمات العامة والإســناد للقطاع العام والخاص في إعادة اســتخدام التقنيات الحديثة لإعادة تدوير مياه الصّـرف الصّـحي والزراعي والصّـناعي بهدف التخفيف على الموارد المائية المحدودة بالمنطقة مع الأخذ بالاعتبارات البيئية في التخطيط لكافة المشــاريع المائية في المنطقة واستغلال مواردها.
- توفير موارد جديدة والاعتماد على موازنة الأداء من حيث الكفاءة وفعالية التنفيذ وتبني اســتراتيجيات الإدارة المتكاملة على المســتويات المحلية واتخاذ جملة من الإجراءات والتدابير التشريعية والاقتصادية والمؤسّساتية الكفيلة بتحقيق التوازن بين موارد المياه المتاحة والاستهلاك ودعم التنمية المستدامة.

آفـــــاق البحث

وبعد النتائج المتوصّل إليها والاقتراحات والتوصيات المقدمة فإنّنا نجد أنَّ :

- موضوع جغرافية السّدود في الجزائر والمحدّدات البيئية للجغرافيا البديلة مهم في مجال السّياسات العامة لأنّها تقدم حلولاً غير عادية لحل المشـــاكل المائية نحو التحولات والتحديات الجديدة المفروضـــة على المنظمات العامة الحكومية، والحاجة إلى التعاون والتنسيق بين الإدارات الحكومية.
- البعد التنموي من خلال إبراز دور السّـدود في تحقيق الأمن المائي والغذائي خاصّـة في المناطق شـبه الجافة في الجزائر، فإنَّ آفاق البحث تبقى مفتوحة لتشـمل دراسـات أخرى من وجهة نظر مختلفة، ورؤية من زوايا متعدّدة، وسـنحاول اقتراح مواضـع للمهتمّين في هذا المجال من أجل مقاربات شـمولية نحو التنمية.
- التكامل بين السّدود والجغرافيا البديلة في التسيير المائي.
- تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المستعملة للتعبئة الجوفية .
- تطوير تقنيات المعالجة للطاقات المتجدّدة لمواجهة الأزمة المائية في الجزائر.
- فرض السّياسات المائية الجديدة للدولة على الدول النامية (الآفاق والتحديات).
- تحرير قطاع المياه أمام المتعاملين الخواص وأثره على الحوكمة المائية المستدامة.
- تقبيم التكاليف البيئية للسّياسة الجزائرية في مجال إدارة وتسيير مواردها المائية المخططة.
- السّياسات البديلة في قطاع المياه في الجزائر (الاستثمارات والتحديات).
- وحاليًا فإن مستقبل السّياسة المائية في الجزائر لن يُبنى على خيار أحادي بل على ابتكارات تفاعلية بين جغرافية السّدود والجغرافيا البديلة في إطار حوكمة تتكيّف مع رهانات التغيّر المناخي والعدالة البيئية بين الأقاليم.

قائمة المراجع

القرآن الكريم برواية حفص عن نافع

أولاً: الكتب

1. إبراهيم محمد التوم إبراهيم وأحمد إبراهيم الفايق، أبعاد مفهوم الأمن البيئي ومستوياته في الدراسات البيئية، الخرطوم: ددن، دت ن .
2. ابن منظور، لسان العرب، القاهرة: دار المعارف، 1989.
3. أحمد النكلاوي، أسباب نهاية البيئة العربية من التلوث (مدخل أساسي)، ط1، مركز الدراسات والبحوث الأكاديمية، نايف العربية للعلوم الأمنية، 1999.
4. أحمد صالح محيميد المشهداني، مسح وتطبيق الأراضي، الموصل: مطبعة جامعة الموصل، 1994،
5. أحمد علي فص، الإدارة المتكاملة لموارد المياه– استدامة الموارد وحماية البيئة –الإدارة المتكاملة للموارد المالية في الدول العربية، القاهرة: النهضة العربية للتنمية الإدارية، 2009 .
6. أحمد محمد مندور وأحمد رمضان نعمة الله، المشكلات الاقتصادية للموارد والبيئة، الإسكندرية: الدار الجامعية، 1996م
7. أحمد نبي نصر رحال، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، دراسة حالة تجارب بعض الدول العربية–التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، عين مليلة: دار الهدى للطباعة والنشر، 2008،
8. أحمدتي نصر رحال، إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، دراسات حالة بعض الدول العربية، التنمية المستدامة والكفاءة والاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، عين مليلة: دار الهدى للطباعة والنشر، 2008.
9. أرثر استريهدر: الجغرافيا الطبيعية (المناخ، التربة، النبات) ترجمة: محمد غلاب، ج2، مصر، مطبعة الاشعاع الفنية، 1998م.
10. الأرياني مظهر علي، المأخذ– الموسوعة اليمنية، ط 2، ج 4، صنعاء: مؤسسة العفيف الثقافية، 2003 م .
11. أسامة الخولي، البيئة والتنمية المستدامة، السجل العلمي لندرة البيئة والمتطلبات الاقتصادية والدولية، أبو ظبي، 2002.
12. أسامة محمد الحسيني يوسف، الإدارة المتكاملة للمياه العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية – البحوث والدراسات، 2013

13. الأشرم محمود، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، 2004

14. إمامي أنور القولي، البيئة والتنمية المستدامة، السجل العلمي لنخبة من الباحثين، التحديات والمتطلبات الاقتصادية والدولية، أبو ظبي، 2008.

15. أندريا سيبولينا، جيورجيو ميكالة، ترجمة غازي درويش، التكنولوجيا والطاقة الخضراء لتحلية مياه البحر، سيرورات الطاقة التقليدية والمتجددة المنطقة العربية، بيروت، 2011.

16. إيمان ناصف عطية، مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة، الإسكندرية: دار الفتح للتجليد الفني،2008م.

17. باتريك موريانو، حازم فهمي وآخرون، منهجية امباروز لحوكمة المياه (الأردن)، مقدمة ومفاهيم أساسية، الشبكة الإسلامية لتنمية وإدارة مصادر المياه، 2007م، ص08.

18. بشير مقيس، مدينة وهران– دراسة في جغرافية العمران، الجزائر، المؤسّسة الوطنية للكتاب، شارع زيغود يوسف، 1983م

19. برونز أولى، الري واستخدامات الأرض في منطقة مأرب، تر: نعمان المحنجي، ميلة دراسات يمنية، ع2 مركز دراسات وبحوث صفاء، 1987م

20. بن عشي بشير، اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر–المشاكل والحلول، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية المائية، 2008.

21. بيان محمد الكايد، إدارة مصادر المياه (النظام البيئي)، تلوث المياه، التحلية، دار الراية للنشر، 2010

22. بيان محمد الكايد، النظام المائي، ط2، عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، 2013م .

23. تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، البصرة: الدار الجامعة الطباعة والنشر، 2002م

24. توفيق محمد عبد المحسن، تخطيط ومراقبة جودة المنتجات–مدخل لإدارة الجودة الشاملة، القاهرة: دار النهضة العربية، 1998م.

25. ثائر مظهر فهمي الغراوي، مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها، عمان، دار الحامد، 2008 م.

26. الجبان رياض، عبد الحميد رشوان، البيئة والمجتمع: دراسة في علم الاجتماع البيئي، ط1، جامعة الإسكندرية، 2006م .

27. الجسر كريم، الحوكمة البيئية–تعزيز وقائع التنمية في لبنان الواقع والاتجاهات، بيروت، 2010.
28. حسين عبد العال محمد، الاتجاهات الحديثة في إدارة الجودة والمواصفات القياسية، الإيزو وأهم التعديلات التي أدخلت عليها، مصر: دار الفكر الجامعي، 2006
29. جودة حسين جودة، الجغرافيا المناخية والنباتية، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1989.
30. جياتري راغوا، التعليم في مجال المياه بالوطن العربي: دليل إرشادات، تر: أحمد بشير خضر، أبوظبي: هيئة أبوظبي للبيئة، 2014.
31. حسن أبو سمور، حامد الخطيب، جغرافيا الموارد المائية، ط1، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، 1999 م.
32. حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، ط1، القاهرة: دار النهضة العربية، 1999م.
33. حسن أحمد شحاتة، تلوث البيئة: السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، 2000.
34. حسن أبو سمور وحامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار صفاء للنشر والتوزيع، 1999م.
35. حسن محمد الشيمي، إدارة وصيانة الأراضي والمياه في الزراعات الصحراوية، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي، 2001م.
36. حمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الرياض: مكتبة العبيكان للنشر، 2007م.
37. داليا إسماعيل محمد، المياه والعلاقات الدولية: دراسة في أثر أزمة المياه على طبيعية ونمط العلاقات العربية التركية، مصر: مكتبة مدبولي، 2006 م.
38. ديب كمال، أساسيات التنمية المستدامة، الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2015م
39. رانيا عبد الخالق، إدارة الطلب على المياه–الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، المملكة الأردنية الهاشمية، 2008.
40. رمضان محمد مقداد وآخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2001
41. رواء زكي يونس الطويل، الآثار السياسية والاقتصادية للمياه، الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع، 2010م .
42. زهير عبد الكريم (الكايد) الحكمانية: قضايا وتطبيقات، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2003 م

43. الزيني عايش، الحكم الراشد لتحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا من منظور الآلية الإفريقية، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح

44. سـالم درنوفة، تجدد القيادة والتنمية في الوطن العربي، القاهرة: مركز الدراسـات والبحوث للدول النامية، 2004م

45. سامح غرابية ويحي الفرحان، المدخل إلى العلوم البيئية، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، 1998.

46. سراج الدين إسماعيل، قضايا المياه في العالم، رؤية لقضايا المياه والحياة والبيئة، تقرير المفوضية الدولية للمياه للقرن الحادي والعشرون، مصر: هلا للنشر والتوزيع، 2008م.

47. سعيد رشدي وآخرون، أزمة المياه في الوطن العربي، القاهرة، 2004م .

48. سمير أمين جوزيف وآخرون، الصراع حول المياه: الإرث المشترط للإنسانية، القاهرة: مركز البحوث العربة والإفريقية، 2005م .

49. الشبلي عبد الله، الهندسة الهيدروليكية وتصميم السدود، بيروت، دار الكتب العلمية، 2018.

50. صاحب الربيعي، الأمن المائي ومفهوم السيادة والسلام، دمشق دار الحصاد، 2000.

51. صالح زيان ومراد بن سعيد، مدخل إلى الإصلاحات المؤسّساتية للحكم البيئي العالمي، ط1، الجزائر: دار قانة للنشر والتوزيع، 2010م .

52. صالح وهبي، قضايا عالمية، معاصرة–المشكلة السّكانية وموارد المياه العذبة، التلوث البيئي، 2001.

53. صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، جغرافية الموارد المائية، العراق: ب.د.ن، 2014م

54. صـفية جابر عيد وبهجت محمد محمد، الاسـتشـعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة دمشق، كلية الآداب، مطبعة دمشق،2011م .

55. الطواف عامر، التلوث والعلاقات الدولية، ط1، لبنان–بيروت، 2008.

56. عباس فاضل السعدي، جغرافية السّكان بغداد: دار الكتب للطباعة والنشر، 2002م .

57. عبد الباقي زيدان، أسس علم السّكان، مصر الأزهر، 1976

58. عبد الرزاق بني هاني، الاقتصاد القياسي (المبادئ الرياضية والاحصائية)، الأردن: دار وائل للنشر، 2014.

59. عبد الرزاق مختار محمد وعيسى النسور وآخرون، دارسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية حالة الجزائر، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004.

60. عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، القاهرة: دار الجامعات المصرية، 1982م

61. عبد القادر الشـــيخلي، حماية البيئية في ضـــوء الشـــريعة والقانون والإدارة والتربية والإعلام، ط1، بيروت: منشورات الحلبي، الحقوقية، 2009م

62. عبد القادر رزيق المخادمي، التلوث البيئي –مخاطر الحاضـــر وتحديات المســـتقبل، ط1، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2006م.

63. عبد القادر زريق، المخادمي، الأمن المائي العربي بين الحاجات والمتطلبات، دمشـــق: دار الفكر، 2009.

64. عبد الكريم بلعرابي وسـعداوي محمد، الحماية التشـريعية لاسـتراتيجية الدولة في إدارة ثروتها المائية– قراءة قانونية–الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، الأردن: المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2008.

65. عبد المالك خلف التميمي، المياه العربية للتحدي والاسـتجابة، بيروت: مركز دراسـات الوحدة العربية، 1999.

66. عبد الله محمد محمود الخطيب، السّـياسـة المائية في الفكر الاقتصـادي الإسـلامي، جامعة اليرموك: دار الكتاب الثقافي.

67. عبد الله زين العابدين، أسس علم الأراضي، ط1، مصر، 1995

68. عثمان محمد غنيم، ماجدة أحمد أبو زنط، التنمية المســـتديمة–فلســـفتها وأســـاليب التخطيط وأدوات قياسها، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2007م.

69. عثمان محمد غنيم، تخطيط اسـتخدام الأرض الريفي والحضـري، الأردن: دار صـفاء للشـر والتوزيع، 2001.

70. عثمان محمد غنيم ماجدة أبو زنط، التنمية المســـتدامة فلســـفتها وأســـاليب تخطيط وأدوات قياســـها، عمان: دار صفراء، 2007.

71. عثمان محمد غنيم، كتاب التخطيط أسـس ومبادئ عامة، ط1، عمان: دار صـفاء للنشـر والتوزيع، 2008م

72. علي أديب محمد، مســـتقبل البحث العلمي في مجال الإدارة المائية للأغراض الزراعية، الخرطوم: مركز البحوث والاستشارات الصناعية.

73. علي عبد الواحد محمد، البيئة في العراق: المشاكل والحلول، صوت العراق، 2005/05/12م.

74. عيسى جمعة إبراهيم، السيد عبد الهادي القادري، السّكان والمياه في دولة قطر، اللجنة الدائمة، ط1، الإصدار رقم 18، قطر، 2015م .

75. عيسى علي إبراهيم، الأساليب الإحصائية والجغرافيا، ط2، القاهرة: دار المعرفة الجامعية، 1992.

76. فرحان طالب علاء، الحوكمة المؤسّسية والأداء المالي والاستراتيجي للمعارف، عمان: دار الصناع، 2011.

77. فلاح شاكر أسود، الخرائط الموضوعية، الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر،1991.

78. كارل يوفا، استصلاح الأراضي: الرّي والصّرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة، ترجمة المهندس: طه الشيخ حسن، دمشق: دار علاء الدين.

79. كلود فوسدر وبيتر جيمس، إدارة البيئة من أجل جودة الحياة، ترجمة: علاء أحمد صلاح، القاهرة: مركز الخبرات المهنية للإدارة بميك، 2000م .

80. لعلى بوكميش، إدارة الجودة الشاملة، أيزو 9000، عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، 2011.

81. مبروك عقبان، المدخل للعلاقات الدولية، الجزائر: دار العلوم للنشر والتوزيع، 2007

82. محسن بن عجمي بن عيسى، الأمن والتنمية، ط1، الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2011.

83. محمد إبراهيم محمد شرف، المشكلات البيئية المعاصرة، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2008م.

84. محمد إبراهيم محمد، تلوث المشكلات البيئية المعاصرة، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2008.

85. محمد البشير التيجاني، تهيئة التراب الوطني في أبعاده القطرية (مع التركيز على التجربة الجزائرية)، وهران: دار الغرب للنشر والتوزيع، 2004م .

86. محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، الجزائر: دار الهضاب، (د.ت).

87. محمد باسم محمد العاني، النماذج الرياضية وأساليب التحليل الكمي في التخطيط الحضاري، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2005م

88. محمد بلغالي، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر– تشخيص الواقع وآفاق التطوير، الجزائر: الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية .

89. محمد بن حمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، ط1، الرياض، مكتبة العبيكان، 2007.

90. محمد حامد عبد الله، اقتصاديات الموارد، السعودية: مطابع الملك سعود، 1991.
91. محمد خضر عباس، إدارة التربية في التخطيط واستعمالات الأرض، الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر، 1993.
92. محمد خميس الزوكة، التخطيط الإقليمي وأبعاده القطرية، مصر: دار المعرفة، 1995.
93. محمد سعداوي، عبد الكريم بلعرابي، الحماية التشريعية لاستراتيجية الدولة الجزائرية في إدارة ثروتها المائية، جامعة بشار، دفاتر السّياسة والقانون، العدد 06، جانفي 2012.
94. محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية والمالية للتلوث ووسائل الحماية منها، ط1، مطبعة الإشعاع الفنية، 2002م.
95. محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث وسائل الحماية منها، الاسكندرية، 2002 م.
96. محمد صبري إبراهيم، السّياسة المائية في العراق وانعكاساتها على التنمية، المستدامة، 2002، بغداد: مركز العراق للدراسات، 2017.
97. محمد طاهر قادري، آليات تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2006.
98. محمد عبد الرحمان، إمكانيات تدعيم الأمن المائي العربي، القاهرة: مركز الدراسات والبحوث السياسية، كلية الاقتصاد، 1991م.
99. محمد عبد الفتاح القصاص، المحيط الحيوي، الوديعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول.
100. محمد عبد القادر الفقي، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، القاهرة: مكتبة ابن سينا، 1993،
101. محمد عبد الكريم علي عبد ربه، محمد عزت محمد إبراهيم غزلان، اقتصاديات الموارد والبيئة، الإسكندرية: دار المعرفة لجامعية، 2000.
102. محمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الرياض، مكتبة العيبكان للنشر، 2007.
103. محمد مدحت مصطفى، اقتصاديات الموارد المائية– رؤية شاملة لإدارة المياه، الإسكندرية: مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، 2001.

104. محمد نجيب إبراهيم أبو سعدة، التلوث البيئي ودور الكائنات الدقيقة إيجابًا وسلبًا، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي، 2003.

105. محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، بيروت: مركز الدراسات –الوحدة العربية، 2001

106. مصطفى كمال طلبة، إنقاذ كوكبنا، حالة البيئة في العام 1972–1992، مركز دراسات والبحوث، الوحدة العربية ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ط 2، بيروت، (1995م)،

107. منصور حسين، دكتور كرم حبيب، التنمية الاجتماعية بين النظرية والتطبيق، بيروت: مكتبة الوعي العربي، 1978.

108. الموسوعة العربية المعرفة من أجل التنمية المستدامة، بيروت الدار العربية ناشرون، المجلد1، ط1، 2006م.

109. الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، مج1، ط1، بيروت: الدار العربية للعلوم، ناشرون، 2006.

110. نايف الإبراهيم، إدارة الطلب على المياه، عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية، 2003.

111. نجيب عبد الرحمن الزيدي وأحمد محمد جهاد الكبيسي، الجيو ماتكس والتنظيم المكاني، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2017.

112. نظير الأنصاري، علم المياه السّطحية التطبيقي، المملكة الأردنية الهاشمية: المكتبة الوطنية، 2005م.

113. نعمان شحادة وجلال زريقات، الأخطار والكوارث البيئية، ط1، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2017م.

114. نهى الخطيب، اقتصاديات البيئة والتنمية، د، م، ن، مركز دارسات واستثمارات الإدارة، 2000م .

115. هادي أحمد القراجي، ترشيد استهلاك المياه، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 2006.

116. هاشم محمد صالح، جغرافية الموارد المائية، ط 1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2019

117. هشام محمد إقدامي، التنمية الاجتماعية والسياسية في الدول النامية، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2000.

118. هشام محمد الصالح، المياه والآبار الجوفية، ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي.

119. هير فيه در ميناخ، وكيشال بيكويه، السّكان والبيئة، ط3، بيروت: عويدات للنشر والطباعة، 2003م

120. وليد خالد العكيدي، إدارة التراب واستعمالات الأراضي، الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990م

121. ياسر عبد الرحمن ومعاذ بوسريحة، دور إدارة الجودة الشاملة في تحسين الأداء البيئي للمؤسّسة الاقتصادية، دراسة تطبيقية بمؤسسة مدبغة الجلود بجيجل.

122. ياسين طه عبد الرزاق الدباغ وأكرم أحمد طويل، المسؤولية الاجتماعية وفق متطلبات إدارة الجودة الشاملة للبيئة– دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية، نينوي–دجلة تنمية الرافدين، 2018.

123. يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، كلية الآداب جامعة المنيا، مصر: مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، 1997

124. يونس إبراهيم أحمد يونس، البيئة والتشريعات البيئية، المملكة الأردنية الهاشمية: الحامد للنشر والتوزيع، 2008.

ثانيًا: المجلات والدوريات

125. أبو خربة سليمان، التوزيع الأمثل للخدمات الصّحية في الأردن– دراسة مقارنة بين حافظات إقليم الشمال، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 294 الكويت .

126. أحمد الرفاعي، الأمن المائي–مصريًا وعربيًا، مجلة السياسة الدولية، العدد 140، بيروت، أفريل 2000.

127. أحمد عبد السّلام علي حنين، أخطار ومشاكل زحف الرمال على الطرق والمراكز العمرانية في سلطة عمان، بحث منشور، المجلة المصرية للتغيّر البيئي، مصر، 2009م .

128. أحمد محمد جهاد الكبيسي، بحث مشارك ضمن وقائع المؤتمر الدولي الخامس، كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، 2012، منشور في مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية الإنسانية، 2013، المجلد1، الإصدار 12

129. أحمد نصر الله الدين، تأثير السدود على الأسس المائية والتنوع البيولوجي والبيئي، الأهرام، المصرية 2012/09/22.

130. الأخضر بن عمر، دور التنمية الزراعية المستدامة في الحد من ظاهرة الفقر في الجزائر، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، المركز الجامعي آفلو، المجلد6 العدد1

131. أنجد روستير، المبادئ العشرة للعقيدة البيئية الجديدة، مجلة التمويل والتنمية، 1996.

132. أولاد حيمودة عبد اللطيف، وزبيدة محســـن، الحوكمة المائية كمقارنة للتســـيير المتكامل للمياه في الجزائر، مجلة أداء المؤسّسات الجزائرية، العدد 05، 2014م .

133. بلعايش ميادة وبركات سارة، حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية، دراسة التجربة الفرنسية، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، المركز الجامعي ميلة، العدد06 ، جوان2018م.

134. بن رمضان أنيسة، دراسة إشكالية استغلال الموارد الطبيعية النابضة وأثرها على النمو الاقتصادي، الجزائر، دار هومة للنشر والتوزيع، 2014م.

135. بن عباد جليلة وحباني كمال، أثر التغيّرات المناخية على الأمن البيئي، مجلة البحوث العلمية في التشريعيات البيئة، جامعة تيارت، المجلد12 العدد01، 2022/06/02م .

136. بن هني أحمد وزياد امحمد، "الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المســـتدامة في الجزائر"، مجلة الاقتصاد والبيئة، مستغانم، المجلد 04 العدد 3، 10 نوفمبر 2021م .

137. الجريدة الرســـمية الجزائرية، العدد61، الصـــادر بتاريخ 21 أكتوبر 2010م، مؤرخ في 16 رجب 1431هـ الموافق لـ29 يونيو سنة 2010م، يتضمّن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم

138. جمال حواوســـة، واقع آفاق التوعية والإعلام البيئي في الجزائر، مجلة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، العدد 31، سبتمبر، 2012.

139. جين لاك لاقرج، الجزائر، مشاريع المياه الكبرى، مجلة المحترفين في ميدان الماء والصرف الصحي، العدد 19، باريس، 2008م

140. ح.خ.د.ش مجلس الأمة، مجلة الفكر البرلماني، العدد 17، سبتمبر 2007.

141. حسن بو عبيد، 2017، تسرب المياه السّطحية، الترسيب والتبخر في المناطق الجافة: دراسة حالة سد قرقر، الجزائر، مجلة تنمية المياه والأراضي، العدد 35.

142. خلف الدليمي، أحمد الكيســـي، تطبيق تقنيات الجيو ماتكس في تخطيط وتطوير المدن، مجلة إيجي ماكس.

143. رياض الدباغ، الأهمية الاســـتراتيجية للمياه في الوطن العربي، مجلة المجتمع الدولي، المجلد 48، ج2، بغداد، 1996.

144. رياض تاجيموت وآخرون Asian Journal Fisheries and a quantioresarch المجلد 25، العدد 5، نوفمبر 2023

145. سـامر مخيمر وخالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية– الحقائق والبدائل، عالم المعرفة، العدد 209، 1996.

146. سـعد العتري وعائشـة حمود العيد، فلسـفة إدارة الجودة الشـاملة البيئية، مجلة العلوم الاقتصـادية والإدارية، 2009.

147. شـتوح وليد، مكانة الإدارة البيئية– الإيزوو 14000 في تسـيير المؤسّسـات الجزائرية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باعلي مختار عنابة، الجزائر، المجلد 07، العدد 12، 2014 م.

148. فايزة علوش، عبد السـلام عرب، International Journalof Aquaticscince المجلد12، العدد 02، جوان 2021.

149. صـادق إبراهيم ومحمود عبد الجواد، الأمن المائي والتخزين الاسـتراتيجي للمياه في الوطن العربي، الكويت، المجلة العلمية للعلوم والتكنولوجيا، 2000.

150. صـالح عمر فلاحي، التنمية المسـتدامة بين تراكم رأس المال في الشـمال والفقر في الجنوب، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 03، 2004.

151. ضـياء الدين الفومي، الإدارة المتكاملة للمياه في مصـر، مجلة المدير العربي، العدد 190، مصـر، 2010م .

152. عباس أحمد الباز، وسـائل تحقيق الأمن الغذائي والمائي من منظور إسـلامي، مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد الثامن والعشرون، العدد السادس، 2013م .

153. عبد القادر حليمي، مدخل في الجغرافيا المناخية والحيوية، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 1981م.

154. عبد الكريم بلعرابي وسـعداوي محمد، الحماية التشـريعية الاسـتراتيجية للدولة في إدارة ثروتها المائية، دفاتر السياسة والقانون، العدد 26، 2016.

155. عبد الله يوسـف محمد، سـد مأرب والقرار التاريخي بإعادة بنائه (وزارة الإعلام والثقافة) مجلة الإكليل (ع1)، 1985م.

156. عقبة قطاف وفيروز قطاف، دور التسـويق السـباعي في الترويج لولاية ميلة كمنطقة جذب سـياسـي، مجلة ميلاد للبحوث والدراسات، العدد الخامس، جوان 2017م.

157. عقبة قطاف وفيروز قطاف، دور التسويق السياحي في الترويج لولاية ميلة كمنطقة جذب سياحي، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، العدد الخامس، جوان، 2007.
158. علي أحمد غانم، الجغرافية المناخية، ط2، الأردن، دار المسيرة للنشر والطباعة، 2007م.
159. علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، ط1، مصر، دار الفكر العربي، 2000م.
160. علي بكاهر، سياسات التحرّر والإصلاح الاقتصادي في الجزائر، مجلة اقتصاديات بشمال إفريقيا جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، الجزائر، العدد 01.
161. غادة الجفناوي، التنمية الزراعية والمياه مع إشارة خاصة لمصر، مسح مرجعي، الدراسات للتنمية، العدد 10، جامعة القاهرة، مصر: مركز دراسات وبحوث الدول النامية، 2002 م.
162. فروحات حدة، الطاقة المتجدّدة كمدخل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير، مجلة الباحث، العدد 11.
163. كمال بو عظم وآمال تيون، تحلية مياه البحر في الجزائر بين توفير مياه الشرب وحماية البيئة خلال الفترة (2005-2015م)، مجلة الباحث، العدد 26 (2016).
164. لمياء دباش، البعد المجالي للتنمية المحلية في ولاية ميلة بين البرامج القطاعية والديناميكية الاقتصادية الجديدة، مجلة العلوم والتكنولوجيا مج9 و(Scienc de la terre 20) العدد 45، 2017.
165. مجلس الأمة ج ج .س.و، مجلة الفكر البرلماني، العدد 17 سبتمبر 2007
166. محمد سلطان طايع، المجتمع المدني ومشكلات المياه في الوطن العربي بين فاعلية الدور ومقومات الممارسة، مجلة العلوم الاجتماعية، العدد 01، المجلد 04، جامعة الكويت، 2012.
167. محمد سمير، استراتيجيات التربية: مقارنة نظرية وتطبيقية، الموسوعة العربية من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، بيروت: الدار العربية للعلوم، 2006 .
168. محمد عبد الجبار شبوط، الديمقراطية والمواطنة، مجلة البرلمان العربي، العدد 25، ديسمبر 2004م
169. محمد عبد الحميد داوود، الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالمناطق الجافة، دارسة عن دولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة رؤى استراتيجية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، المجلد الأول، العدد 1، ديسمبر 2012م.
170. محمد عبد الفتاح القصاص، قضايا البيئة المعاصرة، العلوم الحديثة، العدد1، 1983.
171. محمد كريم إبراهيم الشمري، سد مأرب وأهميته في تاريخ اليمن مع دراسة عن سد مأرب الجديد، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، مج9، ع 1-2 ، 2006م .

172. محمود زنبوعة، الأمن المائي العربي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد23، العدد الأول، 2007م

173. مصطفى كمال طلبة، العالم العربي ومواجهة تحديات تغيير المناخ، مجلة السياسة الدولية، العدد 179، 2010.

174. نبيل بوفليج، دارسة تقييمية لسياسة الانتعاش الاقتصادي المطبقة في الجزائر(2000-2010)، أبحاث اقتصادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، العدد 12، 2012 م.

175. هجرس منصور، استراتيجية إنشاءات السدود ونظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط وحتمية المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر، مجلة دراسة البيئة والمياه، المجلد 03، العدد 06، 2014

176. وكالة الحوض الهيدروغرافي للصّحراء من أجل تسيير عقلاني ودائم للموارد المائية في الصحراء، مجلة أخبار وكالة الصحراء، المجلد9، ورقلة، 2007.

177. يوسف بن ناصر، رخصة البناء وحماية البيئة، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والاقتصادية والسياسية، العدد 04، 1998م .

ثالثًا: الرسائل الجامعية

178. أحمد حسين حمادي المحمدي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة فضاء الفلوجة، رسالة ماستر، كلية التربية (ابن رشد)، طبعة بغداد، 2004.

179. أحمد خميس حمادي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة الفلوجة، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2004م.

180. أمينة كسيرة، الاتصال والتربية البيئية الشاملة، مذكرة ماجستير، قسم علوم الإعلام والاتصال، الجزائر، 2010 – 2011.

181. بدر شغوف المطيري، المراجعة البيئية بين مسؤولية المراجع الداخلي والمراجع الخارجي، القاهرة: جامعة عين شمس، كلية التجارة، رسالة ماجستير منشورة، 2007.

182. بركات كريم، مساهمة المجتمع المدني في حماية البيئة، أطروحة دكتوراه قسم الحقوق، جامعة معمري ميلود، تيزي وزو، الجزائر، 2013 – 2014.

183. تواتي بن علي فاطمة، الاندماج الاقتصـــادي –اســـتراتيجيات تحقيق الأمن الغذائي العربي في ظل التحديات الإقليمية والدولية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصـادية، جامعة حسـبة بن بوعلي، الشـلف، 2014.

184. جليلة بو ســعادة، ترشــيد واســتثمار الموارد المائية بين القطاع العام والقطاع الخاص في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شــهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصــادية، كلية الاقتصــاد وعلوم التســيير والعلوم التجارية، جامعة بسكرة، 2010.

185. جمال بوسنة، حماية السدود من الإطماء دراسة كمية وكيفية (حالة الحوض التجمعي لوادي جرجرة)، مذكرة التخرج لنيل شــهادة مهندس دولة تهيئة الأوســاط الطبيعية جامعة الهواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا، باب الزوار، الجزائر، 2002م.

186. الحاج عكري، النظام الهيدوغرافي في نهر الشــلف، رســالة دكتوراه من الدرجة الثالثة في الجغرافيا– الجزء الثاني، جامعة الجزائر، 1976.

187. حامد عبد القادر أحمد بافقيه ، تقنية أنظمة الري القديمة في مملكتي قتبان ، حضـر موت في جنوب الجزيرة العربية خلال الألف الأول قبل الميلاد (دراسـة مقارنة)، رسـالة دكتوراه في الآثار القديمة، جامعة تونس 2007م–2008م.

188. رشــيد فراج، الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصــخصــة في قطاع المياه في المناطق الحضرية، أطروحة درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة الجزائر3، 2010/2009.

189. زوبيدة محسن، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية–حالة الحوض .... للصـحراء، أطروحة دكتوراه: دراســات اقتصــادية، جامعة قاصــدي مرباح، كلية العلوم الاقتصــادية والتجارية، قســم العلوم الاقتصادية، ورقلة، الجزائر، 2012م

190. ســارة عبد الفتاح شــاهين، أثر أنشــطة المرافقة للمنهاج في التوعية البيئية ومفهوم الذات لدى طلبة الصف السابع الأساسي، رسالة ماجيستير، القدس، 2001 م.

191. ســليم علي، التغيّر المناخي وأثره على درجة الحرارة الصــغرى في شــمال غرب ليبيا خلال الفترة 1962–2010، رسالة غير منشورة جامعة الأردن، 2010

192. الســليماني محمد، تقدير دالة الطلب على الماء كمورد اقتصــادي دراســة قياســية حالة الجزائر للفترة(2000–2017م)، أطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، 2020م،2021.

193. سناء نصر الله، الحماية القانونية للبيئة من التلوث في ضوء القانون الإنساني، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2011.

194. صباح عبود العاني، تصنيف أراضي البصرة، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الموصل، كلية الزراعة، 1988م.

195. عبد الله قبلي، آثار سد وادي لكحل على التنمية الزراعية في عين بسام حالة بلديات (عين بسام، بئر غبالو والروراوة)، مذكرة ماجستير لنيل شهادة ماجستير في الجغرافيا والتهيئة الاقليمية، المدرسة العليا للأساتذة في الأدب والعلوم الانسانية، جامعة بوزريعة، الجزائر، 2010م.

196. عبد الله هارون علي، إدارة مياه، إدارة السودان من منظور استراتيجي، رسالة ماجستير في التخطيط الاستراتيجي القومي، جامعة أم درمان، الإسلامية، السودان، 2011.

197. عبد الوهاب شلبي، دور المستهلك في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير باجي مختار، عنابة، 2009م-2010م

198. الطيب قصاص، إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر (الواقع والتصور المستقبلي)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف، السنة الجامعية 2015/2016.

199. مثنى محمد تركي، أزمات المياه بين دول حوض النيل (رسالة ماجستير)، كلية العلوم السياسية، جامعة بغداد، 2012.

200. مصطفى بودراف، التسيير المفوض والتجربة الجزائرية في مجال المياه، رسالة لنيل شهادة الماجستير قانون المؤسسات، 2012/2011م.

201. مهدي محمد فرحات الدليمي، أثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 1996.

202. وسيم مصطفى شحاذة، نمذجة الأحواض المائية باستخدام نظم المعلوماتية، رسالة ماستر في الهندسة المدنية، جامعة دمشق، سورية، 2004.

203. وليد شتوح، الواقع وآفاق التنمية المستدامة في الدول النامية، دراسة حالة الجزائر -مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة عنابة، 2017م.

رابعًا: المؤتمرات والملتقيات والندوات

204. أبحاث المؤتمر الإقليمي الأول لتنظيم المعلومات الجغرافية والتكامل الإقليمي، القاهرة، 2002

205. إبراهيم العيسوي، التنمية في عالم متغيّر، دراسة في مفهوم التنمية ومؤشراتها: منتدى العالم الثالث، القاهرة: دار الشروق، 2003م.

206. رحيم حسين ورشيد مناصرية، أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة ونظم إدارة البيئة (إيزو 1400 على تحقيق الأداء البيئي للمؤسسات الاقتصادية، الملتقى الدولي الثامن حول الأداء المتميز للمنظمات والحكومات، الطبعة الثانية، نمو المؤسسات الاقتصادية بين تحقيق الأداء المالي وتحديات الأداء البيئي، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح، 2011آمنة أحمد حامد، تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة الموارد المائية في منطقة نهر الفاش، منتدى مستقبل المياه في السودان، .... الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل–السودان، 2006.

207. أمين بربري، عبد القادر بكيحل، تطبيق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة وأثر ذلك على النظام الجبائي، الملتقى الوطني حول واقع وآفاق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، جامعة ... الجزائر، 2018.

208. بروش زين الدين ودهيمي جابر، آثار تطبيق إدارة الطلب على المياه، دراسة حالة الجزائر، الملتقى الوطني الأول حول كمية المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي يومي28–27 ماي 2015

209. دريس رشيد وبن جو فايزة، حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، الملتقى الوطني الأول، 27–28 ماي 2013.

210. دغاس خليل وعبدات عبد الوهاب، استراتيجية الانتقال الطاقوي ورهانات التنمية المستدامة في الجزائر، الملتقى الدولي الأول: الاقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة تجارب، جامعة البليدة 2، يومي 24 و25 أكتوبر، 2021م .

211. ربيع بوعريوة، أهمية القطاع الفلاحي في تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر، مداخلة مقدمة للملتقى الدولي الرابع حول القطاع الفلاحي في منطقة حوض المتوسط، جامعة امحمد بوقرة، بومرداس، الجزائر، يمي (24–25) ماي 2017.

212. رضا بوكراع، المياه العربية والتحديات الأمنية–الأمن المائي العربي، المؤتمر الثامن، مركز الدراسات العربي الأوروبي، 1996م

213. الزبير عياشي، الحكم الراشد لتحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا من منظور الآلية الإفريقية للتقييم من قبل النظراء، الملتقى العلمي العربي حول: آليات محكمة المؤسّسات ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 25–26 نوفمبر 2021 نوفمبر، 2019 م.

214. ســـلمان محمد أحمد، القوانين والاتفاقيات الإقليمية والدولية لتنظيم وتنمية الموارد المالية، منتدى مستقبل المياه في السودان: تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل، السودان، 2006

215. عبد الكريم الصادق، الجوانب الاقتصادية لإدمـــاج المياه في دول مجلس التعاون الخليجي، مؤتمر الخليج السابع للمياه، ديوان الخليج نحو إدارة متكاملة أيام 19-23 نوفمبر، الكويت،2005.

216. علي أديب محمد، التدريب في مجال إدارة المياه، منتدى مســتقبل المياه في الســودان، تعزيز الوعي السياسي والجماهيري بقضايا المياه، مركز دراسات المستقبل، السودان، 2006م.

217. علي الصّـاوي، ماهية المساءلة والشفافية ودورها في تعزيز التنمية الإنسانية، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الثالث للجمعية الاقتصـــادية العمانية بالتعاون مع الجمعية الاقتصـــادية الخليجية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول المساءلة والشفافية ، 21-22 مارس2009.

218. فرحاتي عمر، حصـــــاد المياه والري التكميلي في الجزائر: حلقة العمل حول الحصـــــاد في الوطن العربي، دمشق: 17-19 نوفمبر، 1997.

219. كامل مصطفى السيد، (2013)، الحكمانية البعد السياسي للتنمية المستدامة ورقة عمل مقدمة ضمن فعاليات مؤتمر الحكم الراشد والتنمية في مصر، القاهرة: كلية الاقتصاد والعلوم السياسية

220. محمد أمين بربري وعبد القادر بكيحل، تطبيق النظام المحاســبي المالي في المؤسّــســات الصــغيرة والمتوسطة وأثر ذلك على النظام الجبائي، الملتقى الوطني حول واقع وآفاق النظام المحاسبي المالي في المؤسّسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، جامعة الوادي، الجزائر، 5-6 ماي 2013.

221. محمد بلغالي، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر: تشخيص الواقع وأفاق التطوير، مداخلة مقدمة للندوة الدولية الرابعة حول الموارد المائية في حوض البحر الأبيض المتوســـط، مخبر البحث في علوم المياه المدرسة الوطنية متعددة التقنيات الجزائر، 24-26 مارس2004.

خامسًا: الدراسات والأبحاث والتقارير والمحاضرات

222. شـريف بوفاس ، الأمن المائي في الوطن العربي (ورقة بحثية إلى الملتقى الوطني حول اقتصـاديات المياه والتنمية المسـتدامة: نحو تحقيق الأمن المائي، كلية العلوم الاقتصـادية والتجارية وعلوم التسـيير، جامعة محمد خيضر بسكرة.

223. صباح عبد الكريم عمر، ناجي صله، مصدات الرياح، وزارة الزراعة، مديرية الإرشاد الزراعي العامة، نشر رقم 187، 1969م .

224. بثينـة مزيـد، رانيـة الزغبي، أبو السـعود فراس عبـد الهـادي، منى برغوث، جين دي لاهارب، تون شخاوتن، عمل الأشياء بطريقة مختلفة حكايات عن الحركة المائية المحلية في مصر والأردن وفلسطين، صادر عن مشروع امباورز المحول بشكل رئيسي من برنامج مبدأ المياه التابع للاتحاد الأوروبي: الشبكة الإسلامية للتنمية، إدارة مصادر المياه، 2007.

225. جمال شعوان، دروس في الخرائط الآلية، المغرب: كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 2007.

226. حليل إبراهيم، محاضـرات في جغرافية التربة، طلبة الدكتوراه في كلية التربية للعلوم الإنسـانية، جامعة الأنبار، 2009

227. ديفيد بروووكس، لمياء لفتال، دعاء عرفة، إدارة الطلب على المياه–التعريفات والمعايير، تقييم فعالية إدارة الطلب على المياه واستكشاف أفكار إبداع الاجتماعي والاقتصادي والسياسي، سلسلة تقارير بحوث إدارة الطلب على المياه، ديسمبر 2007م.

228. زوبيدة محسن، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة .

229. سالم فاشي، التنمية المستدامة مفهومها وتطورها ونماذجها، جامعة قطر، كلية الإدارة. والاقتصاد.

230. شـيرين عيسـى، اقتصـاديات الموارد المائية في الجزائر–المشـاكل والحلول–الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، بحوث وأوراق عمل "إدارة مصـــادر المياه والحفاظ عليها المنعقد في عمان، المملكة الهاشمية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2009م.

231. صـباح عبد الكريم عمر، ناجي طه، مصـدات الرياح، وزارة الزراعة، مديرية الإرشـاد الزراعي العامة، نشرة رقم 187، 1969.

232. عبد الرحمان ديدوح، الأمن المائي، الاســـتراتيجية المائية في الجزائر، ألمانيا: المركز الديمغرافي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، 2017م

233. عبد الكريم شكاكطة، محاضرات حول الجغرافيا السياسية، موجهة لطلبة السنة الثانية علوم سياسية، جامعة الجيلالي بونعامة، خميس مليانة، 2016/2015م.

234. علي العنانزة، مقرر الجيو مورفوجيا التطبيقية، كلية الآداب، جامعة البحرين، 2006م

235. عمر فرحاني، حصـاد المياه والري التكاملي (CNES)، المشـروع التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م

236. غادة الحفناوي، التنمية الزراعية والمياه مع إشـارة خاصـة لمصـر، مسـح مرجعي، كراسـات التنمية، العدد10، جامعة القاهرة، مصر: مركز الدراسات والبحوث للدول النامية،(2002).

237. فرحاتي عمر، حصـاد المياه والري التكميلي في الجزائر، حلقة عمل حول حصـاد مياه الأمطار في الوطن العربي، دمشق، 17-19 نوفمبر 1997.

238. قناة الطقس والبيئة، ظاهرة الاحتباس الحراري أو الاحترار العالمي، ج1، قضـايا وأحداث البيئة، آراء وتحليلات البيئة، بيئتي.

239. اللجنة الاقتصـادية والاجتماعية لغربي آسـيا، تقرير السّـكان والتنمية، ندرة المياه في العالم العربي (الأمم المتحدة بنيويورك، العدد الأول، 2003).

240. المجلس الوطني الاقتصـادي (NES)، مشـروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م

241. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسـة تطوير أسـاليب تكلفة إتاحة مياه الري على ضـوء التطورات المحلية والدولية

242. موسـى عبد الناصـر، أمال رحمان، الإدارة البيئية وآليات تفعليها في المؤسـسـة الصـناعية، أبحاث اقتصـادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصـادية والتجارية وعلوم التسـيير، جامعة بسـكرة، الجزائر، العدد 04 ديسمبر 2018

243. ناهد ناصر داود فلمبان، تحقيق الأمن البيئي، شبكة الألوكة، المملكة العربية السعودية 2017.

خامسًا: الهيئات والمنظمات العالمية والمحلية

244. الأمانة العامة للتشريع، تقييم تدهور الأراضي بالمناطق الجافة، أمانة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة

245. الأمم المتحدة (برنـامج الإنمـائي للمكتـب الإقليمي للـدول العربيـة)، تقرير حول حوكمـة المياه في المنطقة العربية: إدارة الندرة وتأمين المستقبل (مياهي) منشورات الأمم المتحدة لبنان، 2014 .

246. الأمم المتحدة– الجمعية العامة، تقرير الجمعية العامة الدورة السبعون في 25–03–2015، تحويل عالمنا، التنمية المستدامة لعام 2030م، قرار الجمعية العامة 21–10–2015م .

247. الأمم المتحدة، 13 سبتمبر 2001، تطبيق مؤشرات لتنمية المستدامة في بلدان الإسكوا، تحليل النتائج، نيويورك، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا .

248. الأمم المتحدة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي: حوكمة المياه في المنطقة العربية، إدارة تأمين المستقبل، المكتب الإقليمي للدل العربية، 2014م .

249. الأمم المتحدة، تقرير الجمعية العامة الدورة السبعون في 25–03–2015، تحويل عالمنا، التنمية المستدامة لعام 2030م، قرار الجمعية العامة 21–10–2015م

250. الأمم المتحدة، المكتب الإقليمي للدول العربية، حوكمة المياه في المنطقة العربية، إدارة الندرة وتأمين المستقبل، لبنان 2014م .

251. البنك الدولي للإنشاء والتعمير، التكيف مع مناخ متغيّر في البلدان العربية، دراسة للقادة في بناء القدرة إزاء تغيّر المناخ، 2012م .

252. البنك الدولي، وثيقة بتقرير تقييم المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية وطريق المضي قدمًا، 31–05–2005م .

253. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تقويم مفاهيم إدارة واستخدام الموارد المائية في الزراعة العربية، الخرطوم، السودان، 2001.

254. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، السياسة الحكومية في مجال الموارد المائية البيئية، سبتمبر 2015.

255. الديوان الوطني لسقي وصرف المياه (O.N.T.O).

256. الديوان الوطني للسقي والتصريف لخميس مليانة، الحصيلة السنوية لاستغلال حملة الري 2010م/2016م.

257. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة سبتمبر 2002.

258. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تقرير السّكان والتنمية، ندرة المياه في العالم العربي، الأمم المتحدة، نيويورك، العدد الأول، 2003.

259. المبادرة الإقليمية لإدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، إدارة الطلب على المياه، تحقيق أقصى مردود من المياه المتاحة لنا، موجز السياسات رقم 1 تاريخ الدخول 8-8-2025م.

260. مجلس الأمة، مجلة الفكر(العدد 17)، سبتمبر 2007م .

261. المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي (CNES) مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر: من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000م .

262. المجلس الوطني والاجتماعي(CN.ES)، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر من أكبر رهانات المستقبل، ماي 2000، .

263. المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2010، المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص، بيروت 2010.

264. المنتدى العربي للبيئة والتنمية، التقرير السنوي: البيئة العربية، حوكمة المياه، إدارة مستدامة لمورد متناقص، بيروت، 2010.

265. الهيئة الدولية للتنمية البشرية، التقرير الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، 2007 م، تقرير التنمية البشرية الخاص بمقاربة تغيّر المناخ (2010/2009م).

266. وزارة الري، الهيئة العامة للسّدود والخزانات، (2021)، تقرير الشحة المائية العامة للسّدود والخزانات الملحق رقم 01

267. وزارة الصيد البحري.

268. وزارة الموارد المائية، التعليمة 2010/01 المحدّدة للتسعيرة حسب المناطق والمستعملين .

269. الوكالة الوطنية للأحواض الهيدرولوجية (ABHCSM).

270. الوكالة الوطنية للسّدود والتوزيع (ANBT).

سادسًا: القوانين والمراسيم

271. الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 16، الصدرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010م، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16 رجب 1431ه الموافق لـ29 يونيو سنة 2010م، يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم .

272. الجريدة الرسمية، المرسوم التنفيذي رقم 156-98 المؤرخ في 16 ماي 1992، العدد 31.

273. الجريدة الرسمية، ص2، 7 (قانون المياه.).

274. فانون رقم 17-83 المؤرخ في 15 جويلية 1983 والمتعلق بقانون المياه الذي أكد مبدأ احتكار الدولة لتسيير إدارة الموارد المائية

275. قانون 03-83 المؤرخ في 5 فيفري 1989م والمتعلق بحماية البيئة والقانون.

276. قانون المياه رقم 05-12 المؤرخ في 23 جمادى الثاني 1426هـ لموافق لـ04 أوت 2005م، يتعلق بالمياه، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 60 الصادر ب092015/04، ص ص10-11، المعدل والمتمم بالقانون رقم 08-03 الصادر عن الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 04 المؤرخ في 15 محرم 1425هـ الموافق لـ23 جانفي 2008م.

277. القانون رقم 90-20 المؤرخ في 1 ديسمبر 199م، المتعلق بالتهيئة والتعمير، الجريدة الرسمية، العدد 52، 2 ديسمبر 1990، المعدل والمتمم بموجب القرار رقم 04-05 المؤرخ عام 2004، الجريدة الرسمية، العدد 51، 2001م.

278. القرار الوزاري المشترك مؤرخ في 10 يوليو 2014، يتضمن المصادقة على اللائحة الفنية التي تحدّد المواصفات التقنية للأكياس البلاستيكية بحمالات، الجريدة الرسمية العدد 67 الصادرة في 12نوفمبر 2014.

279. المرسوم التنفيذي 18-255 صادر 09 أكتوبر 2018 (29 محرم 1440هـ) وأعلن في الجريدة الرسمية رقم 62 بتاريخ 17 أكتوبر 2018 م .

280. المرسوم التنفيذي رقم 13/05 المؤرخ في 2005/01/09 والذي يعنى بوضع قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرّب والتطهير وكذا التعريفة المتعلقة به.

281. المرسوم التنفيذي رقم 15/05 المؤرخ في 2015/01/09 الذي يحدّد كيفيات تسعير المياه المستعملة في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به.

سابعًا: الكتب الأجنبية

282. A.Ouamane, Danengineering , Algéria progress, need, Hdropower, dans, 2009.

283. Abderrahmane Ghenim, Abdelali Seaddin, "Production et exportation des sedinents en suspension, ors des evenents de crue; cas du bassin versant de l'oued mouilah", Larhyss Jounal , N+06, decembre 2007

284. Abderrazak khadraoui, Eaux et sols Algérie, gestion et impact sur l'environnement, Alger Algérie, 2005

285. Abderrazek Khadraoui, Eau et solse en Algérie, Ouargla: Edition, Edition E.T.I.W.Ouargla, 2002.

286. ABDERREZEK KHADRAOUI ; Eau et sols en Algérie ; Ouargla : Edition E.T.I.W.O. Oargla :2002 .

287. ABDERREZEK KHADRAOUI, Eau et sols en Algérie, Ouargla: Edition E.T.I.W.O. Ouargla: 2002.

288. Abdlmalki .l, (2010) .Economie de l'environnement du Développement Durable ; Edition Boeck

289. Abourh Agérie croissance urbain et contrainte de l'eau , revue d'ara 200

290. Abu El Kacim Delle, Déficit géopolitique de l'eau en Algérie : risques, tensions et stratégies de régulation, Thèse de doctorat en Sciences politiques et Relations internationales, Faculté des Sciences politiques et de l'Information, Université Benyoucef Benkhedda, Algérie

291. Agence national des barrages: eude dimpact sur l'environnement du barrage de koudiet rosfac rapport final, décembre, 1995.

292. Alain Dembele, Historique Origine et Mise en œuvre du concept de Gestion, Intégréedes ressources en Eau, Synthèse bibliographique, école national du géni rural des Eau et des foets, Montpelier, Janvier (2007),

293. Alain L'etourneau, Catherine Choque, Vers Une Gouvernance De L'eau, les Editions Multi Mondes, Quebec, Canada, 24 Juin2008.

294. Alain L'etourneau, Catherine Choquette, Vers Une Gouvernance De L'eau Quebec, Canada, 24 Juin2008

295. Alfred.E, harteimink, digital Soil napping with limited, Datd. University of sydney, 2008.

296. Alfredo, S. (2008). Commerce Mondial et Développement durable , Edition Hachette, Paris.

297. Ali Abd Elmoutaleb Barour, caractésation des eaux et des la thaue Vallée de Medjerda, thèse de doctorat, option : biologie végetal, de parte mentde bigie, faculté des sciences, université Badji Mokhtar, Annaba –Algerie, 2014-2019

298. Ali ; sabah Hussein ;Al-Ubide ; W aleed younis ;2011 ; patiadl Analysis of Jabal be khier Elevation by using GIS and remate sensing ; JE dn ;sci ;VOL ;(24) ;JOV(4)

299. Alrek. E.harte mink, digit al soit nappirgwitnlimite d'oatd.uriver sity of sydhe, 2008

300. Amipaux, A. and Minza Bozorg.A, Quantifying the qualitive limit-state using Idapproach Separation. In proceeding of the 15 th conerence on Earth quake Engineering, 15 …. Lisbon 2012

301. Amp.Elhance, Hydropolitics in the 3rd world, conflictand cooperain, in International Riverbasins. USTNSTUTEOF PEACE PRESS.

302. Anderws, c,2003. placing the consumation of private compte mentaryme dicine every day, day geographies of oIderpeoples use Health place 9 .

303. Articles 10-12 et 17 du décret exécutif N°05-13 du 28 Dhoue/Kaada 1425 correspond au 09 Janvier 2005 Fixant les règles de tarification des services publics d'alimentation en eau potable et d'assagissement que les tarifs afférant

304. Articles 10-12 et 17 du décret exécutif N°05-13 du 28 Dhouled Koada 14-25 corres pobdant au 09 janvier 2005 Fixant les services publics d'alimentation en eau potable et d'assainissement ainsi que les tarifs of ferents.

305. Avelino. E, Kunze, 1, 2009 Exploring the transition potential of the ecovillage movement. In: European Conference on Sustainability Transitions Amsterdam. the Ne the lands

306. Avonp.Elhance, Hydropolitics in the 3rd world conflict and Cooperation. In International River, bosink.

307. Avun p. Elhance, Hydropolitics inth 3rd world Conflict and cooperation in International River basins, US NSTUTE OF PEACE PRESS, 1999

308. Ayad Mohammed Fadnil ;2009 ;soil and water sci Deprtment ;Agriculture college, salahaddin university-Erbil ; Kurdistan Region- Irag ;journal of AL-Bahrain university ;Vol.12(3) ;september

309. Aziza Kamouche, Eau et régulation: Fondement , principes et défis, OCDE, direction de la gouverrance publique et du development territorial, 2009.

310. Azmi.M, and Paule,P, (2002) three Dimensional analysis of concrete dansincludibg contraction joint non. Linearity. Engineering structures, 24.

311. B Zouyi; Mokhtar. Rapport sous région sur la mise valeur des ressources en eau en Afrique du Nord, Rapport UN-water - Africa, mars 2005.

312. B.zouari, Mokhtar. Rapport sous-région sur la mise en valeur ressources en eau en Afrique du Nord, rapport WW Water-Africa, mars 2005

313. Batiste, M, landscape change and land-use and land cover dynamics in Rondonia, Rondonia, Brazilian Amazon, 2001

314. Ben Kacem Dellal, défi et géopolitique de l'eau en Algérie: risques et stratégies de régulation, thèse de doctorat, option science politiques et relations internationales, faculté des sciences politiques et de l'information, université ben Youcef ben khadda, Algérie, 2007-2008.

315. Benchen hou ;A(2005) ;Le prix de l'avenir :le Développement durable. Edition Thotm ;paris .

316. Bérengere CHAR MAY, PAR UNE GESTION INTOLERDE DES RESSOURCES EN EAUSUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE, LE CAS DU BASSINVERSANT DU GIFFRE (HAUTE). These de Doctorat Géographie & l'Universitaire Sa voice (ED. 51360), France, 2010.

317. Boualam Kemini, la problématique de l'eau en Algérie, imprimerie Madani Alger, 2005
318. Boulhance S, Djebbar Tn Abida H, Prix des Service de L'Eau en Algérie, outil de gestion durable, thème conférence Internationale sur les Ressources en Eau des bassins Méditerranéen Alge: 22-23 Mars, 2008
319. boutkhil morsli, m.habi & A.hamodi. (Contraintes Et Perspectives Des Aménagements Hydrauliques Et Antiérosifs En Algérie. (Actes Des JSIRA.UF) Hanoi, 6-9 Novembre 2007.
320. Boutkhil Moursli, nh. Horbi Ahmodi, (Contraintes et perspectives des aménagements Hydrauliques Antiérosifs, Algérie, Actes Desjsirauf, Hanoi, 6-9 Novembre 2007.
321. Bruce, Currie Alder, Tn onpson, and rocio, Bustamante, 2006, insigntson water on water covernance: research in the middle east north Africa and latin America. Canada. CRDL
322. Brunel ;B. (2006). Marché et Développement Durable :un modèle gagnant. Ed Alpha paris.
323. Brunne, U, and Kohlev,s,bew sserungin Yemen erythraenl, staatlichesnuseun for volkerunde nunher, 1997.
324. Bulletin d'information de la Direction Générale des Impôts, Ministère des Finances, Algérie, Bulletin n° 46/2010.
325. Call Thive, Mobdmed Binda, Améliorer l'efficience d'utilisation Deveau pour faieface aux crise et pénuries d'eau en Méditerranée, Plan Bleu, Plan d'action Méditerranéen, Programme des nations Unies de l'Environnet , Décembre 2007.
326. Célébration de la Décennie internationale d'action « L'eau, source de vie » (2005) – Journée mondiale de l'eau, 22 mars 2005, Guide de sensibilisation, Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Département des Affaires économiques et sociales des Nations Unies (UNDESA), États-Unis d'Amérique, 2005.
327. Ceravd Chameaux, Guelle théorie pour la gouvernance ? De la gouvernance cognitive ionnarial a là gouverné cognitive, l'Université & Bourgogne, France, 2002
328. Cestion de l'eau au québec, bureau des audiences publiques sur l'environnement, commission sur la gestion de l'eau, audiences la région de Montréal, Montréal, Québec, Canada, 1999.
329. Chapin, F.S. (1976) Urban land use planing , Nd Edition, University of Inion press, USA.
330. Chrly & Hogget, Modelsis Ceograph, mehuer, mehuer Geo, ld 1996-2
331. Claudeine Brelet, L'étlagouvernance : quelques exemples des meilleures pratiques esthétiques, UNISCO, 2004.
332. Codard.O ;(2019). Environnement et Développement Durable : une àpproche méta-économique. Edition De Bocok. Bruxelles 2015
333. Cood Practice Note on Damsafety (البنك الدولي)

334. Coursey.DL., J. L.Hovis and W.D. Schulze, 1992, The disparity between WTA and WTP meas ures of values, in Makan daya, A. and a J. Richardson (eds), Environmeental Economics: A Reader, Earthscan Purth scân Publications, London

335. Curkovic, S, Syoufo.R, Flanderois.R, Measuring TQEM Yeturns From The Application of quality frameworks, Business strategy and the Environment, 2008.

336. Dam safety: An Owners Gudance Mabual

337. Dante A.Caponera, les principales du droit et de l'administrations des eaux, 2ème édition, Johanet, Paris 2009.

338. David Bl Anchon, De l'Eau pour tous, Atlas mondial de l'eau, Editions autremert, Paris, France Ceels , f.w.2004 , from sectora L systems of innovation to socio echnical . Systems .In signts about dynamcs and change from socilogy and institut ional, theory .kes .policy39

339. David Blanchoir, De L'Eau pour tous? Atlas Mondial de l(eau , Editions aurert,Paris-France,2009.

340. DAVID BLANCHON, De L'eau pour tous ? Atlas ? Atlas mondial de Léau, Editions ou trémen, paris, France, 2009.

341. DAVID BLANCHON, De L'eau pour tous? Atasmond de l'Eau, Edit. Éditions Autrement, Paris, France, 2009.

342. Dr.Yiron, water supply to Isrsity,, Agriculture, 1-Resource Devlopment in Israel (Jerusalem, Hebrew niversity, 1965

343. FAO , 2007, Fire management global assessment 2006, FAO Forestry.Martin, E. et al., 2001, Impact of climate change on avalanche hazard. Annals of glaciologyOldeman, L.R, 1992, Global Extent of Soil Degradation, ISRIC Bil. Annual Report 1991 - 1992

344. Faure-Rochet .o.analyse environnement a le ; les clés de la réussite, Edition Afnoor ; Paris, 2009.

345. Federal Cuidelipes for damsafety, EEMA (USA),

346. Fisher, A, L.G. Chestnut and D.M.Violette, 19825, The value of reducingrisks1 of death: finoteonnweidence, Journal of Policy Analysis and Management, vol 8, N°1.

347. George Gancbazo, La gestion Intégrée de L'Eau par bassin versant, une voie d'expression du d'développement durable "Centre d'Information du ministère du développement durable de l'environnement et des parcs , Fiche N°04Québec, Octobre 2006

348. George.G, Gestion Intégrée de l'eau par basin versant: concept et application, Québec, 2004.

349. Gérer l’eau de manière responsable pour un développement durable, taupons 1 hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sar la mise en va l’eau des ressources en eau programme mondial pour l'évaluation des ressources en Eand UNESCO, 2003

350. Ghislain de Marsily, *Les problèmes de l’eau en 26 questions*, Académie des sciences – Livre de l’Environnement, France, 2007.

351. govic Schneider, 100 questions pour comprendre et agir. Le développement viable territorial, AFA édition, France 2010.

352. Guillaume Laverne, *Gouvernance de l’eau à l’échelle du bassin versant : état des lieux et dispositifs d’évaluation*, AgroParisTech–ENGREF Montpellier, Office International de l’Eau, France.

353. Haifacree , K, 2006 , form dropping outt old dingon ? British counter .cultural back .to .the – jandina changmgvuality –Prog .hun Ceogr 30

354. Hala, M,M Cherchen, M, Le développement durable et L'innovation marketing dans les sévices bancaires (le cas des banques algériennes), Revus finances et marches, 2019

355. Improving water Management: Recent OECD Experiences policy Brief, ORGANISATION FOR ECONOMI.CO.OPEARATION AND DEVELOPMENT, Pablic Affairs Division, FEBRUARY 2006.

356. Infresowces Focus, 'Gestion Integrée des Ressources en Eau Gire)-la voie du d"velopement durrable' 01-03, Langasse, 2006

357. International Commission on Large Dams (ICOLD), World Register of Dams, ICOLD, 1988.

358. International Organization for standarization Iso 14001, 2004 Environemental management , Revquirements with guidance for use, Geneva, 2004.

359. James Gustave, Speth Global Environmental Govern once; peterM. Haas; islan press, washington Covelo.2. London; 2006.

360. Jeam Miche SEVERINO, Contri bonāla session du. Bila Billes progrés rés vélises dans le monde dans la gestion intégrée des ressources en parbassin, foram de l'eau de kyoto, sans date du fasion

361. Jean Benit Le Blanc, L'Eau la prochaine crise ? NATCANN, CANADA, Juin 2007

362. Jean Benoit Le Blanc, leau la prochaine grande graande crise?, lavigie 2 natcank, canada, juin 2007.

363. Jean Marie Harriley ; Le développement soutenable ; Econmica ; paris ;1993

364. Jean-Paul Rodrigue, Claude Comtoisand Brian Slack, 2006 tne Geagraphique of Transport Systeme, First Published

365. Jeff conant, water for life community water security,the Hes perian foundationin Collabordtion with the united Nations Devclopment progrint By the Hesperian fes periandation,2005

366. John camp bell ;Mapuse & Analysis ;Third Edition ;McGraw-Hill ; USA ;1998.

367. John Campbell ;Mopuse Analysis ; Third Edition ; Mcgraw- Hill ; USA 1992.

368. Johnfu Hon, Joseph Ostrowski, Measuringreal-timestreamflow usingemerging techologies : Radar, Hydrocustics, and the probability concept, Journal by drologo U.S.A.2008

369. ـــJulieu Marel, Les sources en Eau sur tere, Origine utilisation, et perspectves dans le contexte du changement climatique un bour d(horizon de la littérature, Laboratoire D'économie De La Production Et De L'intégration International , UMR 5252CNRS-UPMF, Frane, Mars 2007.

370. Jung.E, Kim.J, K,Rhee.S, the measurement of compovate environmenttal performance andits application ro the analysis of efficiency inoil industry journal of cleaner producters , 2005.

371. Karen delchet, qu'est-ce- que le développement durable, collection a savoir, France,2003.

372. Karendelchet qui est –que le développement durable collection-2 savoir, France, 2003.

373. Khadija yazid, La Gouvernance De L'eau en Afrique Cas, Maroc Et Mali – Mémoire pour L'obtention du DESA, Université Mohamed S. Souissi, Rabat, Maroc, 2008.

374. Klingebiel A.A 1961 Soil Survey interpretation. Capability Grouping Soil-SCI, Amer, Proc vol, 22.

375. Konrad Van MoItke ;the organisation of the Impossible ; Global Environnemental politics ; vol ; 1.2001

376. l'eau pour les hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, UNESCO, 2003

377. L'eau pour les Hommes, l'eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, Programme mondial pour l'évaluation des resources en eau, UNESCO, 2002.

378. l'eau, l'agriculture, l'imeentataion, Une contribution au Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, world water Assessment Program, FAO, 2004

379. La ville et l'Eau, de main en Méditerranée, comment protéger et gérer les risques lies grand villes et mé gap des méditerranées, l'institut méditerranéen, …. L'eau (IME), France, 2002.

380. Langhurst .N. 2012 , The Totne spound ;agrassroots tecnological niche in davies.A.(Ed) .enter prisisng cammumnities crass –roots sastainanability innovations .Enevalid Bingley

381. Lavirierre, T. W. «Threats to the World's Water», Scientific American, Vol. 264, 1999.

382. Le Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire, Aménagement Hydraulique, avril 1995.

383. L'eau , L'agriculture et l'alimentation, une contribution au rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, world water Asse me, FAO, 2004.

384. L'Eau pour les Hommes, L'Eau pour la vie, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en Eau, programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, UNESCO, 2003.

385. Leininger ;F.Le développement durable et ses-enjeux éducatifs : en géographie. Université de Lyon2.(2009).

386. Les Défis de la sécurité Humaine dans. Les pays, Rapport arabe sur le développement Humain, 2009, PNUD.

387. Les défis la gouvernance, par PNUD avec FIDA.

388. longhurst .n. 2013.the emegenee of anal ternative milieu conceptualising the nature of alter native pla ces . en riron plan A 45.

389. Louambia, Le Bassin , La Seybouse, Hydrologie et Aménagement, Ubiversité de Constantine.

390. Louamri.A, Le Bassin de La Seybousa, Hydrologue et amenagement des Eaux, Université de contantine.

391. Loven BERTHET, Isabelle JACQUET, Audie Yprovasi, Léau gratuite, c'est fini?, Masters2, Apprentissage 2005-2006 Institute Administration des entreprises, France.

392. Ludovic Schneider, *100 questions pour comprendre et mettre en œuvre le développement territorial durable,* AFNOR Éditions, France, 2010.

393. Malika Anzent, les politiques de l'eau en Algérie depuis l'indépendance monde arabe marche, N°149 Juil-sep 1995.

394. Malin Folkenmark , Water and Next Generation. Towards a move Consistent Appraoch water Management in 2020, and Beyond , water Souresances developement and mangement ;springer2009

395. Marcel Boyer, La gestion délegée de l'eau, gouvernance et rolle de … intervenants, Canadan Cirano, 2001.

396. Marcel Boyer, Michel Moreaux, Michèle Patry, Pierre J. Tremblay, LA GESTION DELEQUÉE DE VER COUVER NATY CE ETROLE DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS, CIRANO, Montréal, Canada, 2001.

397. Michel Camdessus, James Winpenny, *Financer l'eau pour tous*, Rapport du Panel mondial sur le financement des infrastructures de l'eau, Conseil Mondial de l'Eau, 3e Forum Mondial de l'Eau, Global Water Partnership, 2000

398. Michlandee sus, James Winpenny, Finanner tous, Raport du panel mondial sur le Financement des infatues de l'eau, conceil Mondiale de l'eau 3eme Forum

399. Ministère de l'environnement et développement durable. La politique publique de l'eau en France L'expérience française da service de l'action internationale, Mars, 2007

400. Ministere de l'équipement de l'aménagement du territoire, tarification régionale de l'eau potable1995

401. Ministere des resources en rau, "les réalisations de l'Algerie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012" 2013

402. Ministère des ressources en eau, "Agence Nationale de Barrages et Transferts, Assistance technique du projet, Système de transfert d'eau taksebt, Agers, 2008.

403. Ministère des ressources en eau, direction des études et des aménagements hydrauliques, les resources en eau en Algérie, Algérie, 2003

404. Ministere des ressources en eau, Etat sugnalétique des permetres en exploitation, Année 2007. http;//www.ove.gove.dz/eau/irrigation-agat/co/ecentre.

405. Ministère des ressources en Eau, schéma directeur de l'eau, 2006.

406. Ministere 'équipement de l'Aménagement de Territoire tarification Régionale de l'Eau Potable, 1995

407. Modeling and Risl Analysis of Dam-Vreak Flooding a semi-Arid Montane watershes Acase Study of the yabus Dam, Notheartexn Algeria

408. Mohamed ;M.E.ond Fachs ;G.1993.purifion and charac-terization of phenylacetate-coAligase frona denitrifying pseudomonas sp. ;anenzyme involvedint ne anarobic de gr adatiion of phenylacetate Ancn.Mcrobiol.159 .

409. Munasingha, M, 1992, Biodiversity protection policy: Environmental-valuation and distributionisses, Anbio, vol 21, n°3

410. OCDE, Les partenariats public-privé dans le secteur de l'Eau en zone urbaine, rapport de synthèse, Paris, Juin 2003,

411. Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail direction recherché ingénieur de formation: "résume théorique et la guide de travaux pratique "traitement des

eaux“ module N°19 spécialité maintenance batelieres“ niveau technique “royaume du maroc. Décembre, 2004

412. Olshoorn,X, Tyteca.D, Wehrmeyer.W, Lwagner, Mehvironmental indication for business; Areview of the literature and standardization methods, Journal of cleaner Production, 2001

413. ONS, Premier recensement économique, résultats définitifs, la première phase, 2012.

414. Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmenmental Change Research community, McGill School of Environment, Montreal, Canada, 2003.

415. Our Earth in 2050 http://greenphysicist2.blogspot.com/2010/06/ rise_in_sea_level.html.

416. Paleontological Research institution, 2015, Global change program, Cornell University.

417. Paola burlando, Daniela Anghileri, Water Resources Management, University Of Iowa.

418. Paolo Burlanda, Dame la Anghileri,water Resources Management, University of Lowa, 2018.

419. Paolo burlando, Other is an economic good : how to use prices to promote equity, efficency and sustainability, N°4. Elsevier revue, 2001.

420. Paul O.N, Hiber, River-In: Encyclopedia of Earth Bidiversity Institue of Ontavio, 2008, O1. http;//www.earth.org/article/River.

421. peter and others, Water is an economic good: how to use, promote equity, efficiency and sustainability, n 4, Elsevier revue, 2001

422. Plan national d’action pour l’environnement et le développement durable.Ministère de l’Aménagement du Territoire et de l’Environnement, Janvier2002

423. Progressin the water Sector: a sected set indicators. http;//www……org.

424. Proudha Makkaoui et Jean Luc Dabais, Mouvelles formes de gouvernance dansle domaine J'eau, Appresetlimites la coopération décentralisée dans les dan sies paysen développements Fropération decentralisée et développement durable, Developpement durablestemitoires fr 27 Mai 2010.

425. RACHID BENYOUB, *Annuaire économique et social - Algérie : état – 2 des lieux*, 3 éme édition, 2006, Alger

426. René – Eric, Dagorne Géopolitique de l'eau, Juillet 2009.

427. Ressources ; université Ferhat Abbas Sétif- Algérie ; Faculté ; des sciences Economiques et de Gestion ;07 et 08 Avril ; 2008

428. Ressources, université Ferhat Abbas Setif-Algérie, Faculté des sciences Economiques et de gestion, 07 et 08 avril, 2008.

429. Rqya Hammounon, le monde en, Zdition Yago, 2008

430. RQYAMMOND, Le monde en 2030, Editions yago, Espagne, 2008.

431. Saad Djek boub, Urgence Signalée!. "In Mutaions. (Revue trimestrielle N°32, Editée par la chambre Algérienne de commerce et D'industrie, Juin 2000.

432. Samra Hrket, Inpact des activités Anthropiques sur l'érosionhidrique , Basain versant du chéliff, LFEE, Revue Scientifique N°19, 2001.

433. Seyfaing.c.Haxe , A, 2012 Growinggrass roots innovatians exploring the role of community , based initia tiues in governingsustainable energy transitianss.Eniron plan c30

434. Seyfang .C. Smitn A, 2007.Gyass roots innovations for sustainable development lowayds d new reseavch andpolicy agen da En viron.polit.16.

435. Seyfang.G, Haxeltine ;A, 2012 Growing grassroots innovations exploring the role of community-bassed initattive 3in governing sustainable energy transition .Envir……. C30

436. Shanab Fazaal Gisb Basics ; New Age International ; Ansari ; Ansari , Dayag New Delni ; 2008.

437. Siegte,l, 2011 ,To tne ,Britas to the futre , observer, 6 Februavy .httpll w.w.w the guardian .cam/ environ meent /2011, feb /06/ totnes – tran sian –towns.etnical- living (acce ssed 23.09.14).

438. Smith A , Vos ,J.p, Grin , J, 2010. lmovation studies and sustainability Transitions. the allure of the multi – level persrs perpective and its challenges Res policy 39

439. Snat, Loin°10-02 Du 16 Rajab 1431 Correspondant Au 29 Juin 2010 Poitant A Approbation Du Schema National D'amenagement Du Territoire, Journal Officiel De La Republique Algerie Nne N°61-13 Dhaueikaada1991 21 Octobre 2010

440. Son Des Abidet Autres ;Qualité Des Eaux Du Cours Principal De La Medjex Da tunisia Algerie Et Trois Des Sesaffuents Nord Hy Dralogieal Sciences Joumal (Online) ,Vol (60) ,27jul ;2015 , p1607.

441. Sowch, R.L,irrgationin ancient Qataban, inaltimare,

442. Stef Smits, Ver une participation efficace des gouvernements locaux à la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) dans les bassins fluiaux de la développement de l'Afrique australes (SADC) Termes céleste définition, IRC International water and sanitation, centre , Defft , les pays bas , 2005.

443. T.W.C. (1992). The denitrifying prokaryotes, Ins The prokaryotes, A, G. Truper, M. Dworkin, W. Harder and K. H. Schleifer (eds). 2nd, pp. -584. Springer Verlin - Heidelberg..

444. Tomlin.c.d.geographic information system and catographic modeting ; prentice nall, Engle wood chiffs , new jersey,1990S

445. Tonline.c.d. graphic modelling in Maguire, eta (ads) geographic information System, Vol 1.

446. Tonline-c.d, cartographic modling maguire, etacads gegraphic information-2, systemn vol1
447. Touabiab, Problematique de lérosion et du transport Solideen, Algérie Rtional.
448. Toualbiab, Problématique de l'Erosion et du transport solide en Algérie, Septentrional.
449. Tourt franken morocco's, saharah Frontiers, 1er d, Genève : Droz Publishers Switzerland
450. Unep united nations Environnem tai program (UNEP) the state of environment (Nairobi) ENEP1996.
451. Unepunied nations environnemental program (UNEP) the State of Environnent (Nairobi) ENEP/1996
452. USBR (United States Bureau of Reclamation) Design of Gravity Dams. Denver. 1987.
453. Van Nostrand's Scentific, Encyclopedia Edited by Douglas M.Considne,Van Nontrand Reinhold Company, New York, U.S.A.
454. Vedin.B.2007 ;what future conceptua and social innovations ocial and social innovations ?J.Fuitud.12 .
455. verhees.B.Rven, R.veraart, F.smith ;A.Kern, F, 2012. Lnterrogation protective space.shielding ;Nurt Uring and Empowering Dutch solar vworking paper 12-04 Ein dhaven centre for Ennovavatoin studies.
456. ĺanab Fazal ; GIS BASICS ; new age international ;Ansari Road ; Daryaganj ;New ;Dethl ;2008.

ثامنًا: الشبكــة

457. Aggotti, B,1993, principal agglomertions and cities of the word-2. www.ctypopulation.de,
458. Chan, D.g & Digång, w., 2014, significant anthropenic_ 3 induced changes of climate since 1950, Nature, http://www nature. Com/articles/srep13487
459. Linklater .Magnus 2007 A.Brilliantly Swiss, Schene to lgnore global warming the london .18july. (nttp : //w.w.w.timesonline . co uk /toi/ comment /colamnists/ magns- link later/ article2093516.ece).september. 2007
460. Paul D.N. Hebert, River. In: Encyclopédie of Earth, Biodiversity Institute of Ontario, 2008, p.1 http://www.earth.org/article/River
461. حسان حويشة، دمج شركات عمومية وإنشاء هيئات جديدة كل التفاصيل عن إعادة تنظيم قطاع المياه ومؤسسات: عبر الرابط: http;//www.echouroukonline.com .
462. عبد السلام بارودي، حرب المياه في الجزائر، عام 2040، جريدة البلاد الوطني، http;//welbiled.net
463. منة مدحت، المحافظة على الماء أسلوب حياه لمنع هدر مياه كوكبنا، www.ta3a.com.

الفهارس

قائمـة الأشكـال

شكل رقم 1: مستويات دراسة نمط التوزيع المكاني 43
شكل رقم 2: العلاقة بين ندرة المياه وكمية الموارد المتاحة 92
شكل رقم 3: تغيّرات المداخيل السنوية لسد حمام دباغ للفترة 1990-2015 95
شكل رقم 4: تغيّرات المداخيل الشهرية حمام دباغ للفترة 1990-2015 95
شكل رقم 5 : العوامل الجوية المؤثرة في جريان السّد. 97
شكل رقم 6: يمثل برنامج مياه الصّرف الصّحي لبلدية واد زناتي 99
شكل رقم 7: الأحجام المائية المخصّصة لقطاع الصِّناعة في الفترة 1990-2010.....100
شكل رقم 8: توزيع المساحات المجهزة حسب قطاعات المحيط 101
شكل رقم 9: السّدود المنجزة سنة 2010 والمرتقب إنجازها سنة 2020م في شمال البلاد 103
شكل رقم 10: التغيّرات السنوية لقيم التبخر في سد حمام دباغ في الفترة (2015/1990) 106
شكل رقم 11: التغيّرات الشهرية لقيم التبخر في سد حمام دباغ في الفترة (2015/1990).....106
شكل رقم 12: عملية تكوين انطباع من سعة التخزين 133
شكل رقم 13: تصنيف الفاعلين في حماية الموارد المائية 171
شكل رقم14 : تأثير تخصيص القيم المالية والنزاعات القانونية 190
شكل رقم 15: اتساع المساحات المسقية بواسطة المحاجز المائية في الجزائر للفترة 1999-2014.....191
شكل رقم 16: التصور المفترض للتنسيق بين الأطراف 202
شكل رقم 17: توزيع المياه في العالم 202
شكل رقم 18: دور سياسات الموارد البيئية في نشاط الحوكمة المائية والبدائل 223
شكل رقم 19: النشاط الجديد للسّدود وتأثيره على جغرافية السّدود والبدائل البيئية. 236
شكل رقم 20: معرفة التأثيرات على أنماط النظام البيئي نتيجة تربية البرمائيات. 247

قائمـة الجـــــداول

جدول رقم 1:حجم وموقع السدود في الجزائر 45
جدول رقم 2: الأحواض المائية 46
جدول رقم 3: نصيب الفرد من الموارد المائية في الجزائر ما بين 1962–2020م 48
جدول رقم 4: توزيع السّدود بين المناطق الشمالية في الجزائر 91
جدول رقم 5: بطاقة تقنية لسد حمام دباغ 94
جدول رقم 6: تغيّرات كمية امتلاء سد حمام دباغ 96
جدول رقم 7: السّدود المنجزة سنة 2010 المنجزة في جنوب الجزائر 103
جدول رقم 8: برنامج الإنتاج المائي المرتقب تنفيذه خلال الفترة 2016–2030 105
جدول رقم 9: أهم محطات إنتاج الطاقة الكهرومائية 130
جدول رقم 10: الطلب الإجمالي على مياه الري 155
جدول رقم 11: ملخص التكاليف التكنولوجية 188
جدول رقم 12: سعة السدود التخزينية. 289

قائمة الخرائط

خريطة رقم 1: الشبكة الهيدروغرافية في الإقليم 47
خريطة رقم 2" موقع محيط السقي قالمة–بوشقوف 102
خريطة رقم 3: مواقع السدود في الجزائر الخاضعة للتقييم البيني 118
خريطة رقم 4: خريطة عدم تطابق السدود 290
خريطة رقم 5: خريطة عدم تطابق السدود 290

قائمـة المحتويـــات

شـــكر وعـرفـــان III

إهـــــــداء IV

ملـــخص V

مـقدمـــــة ..... أ

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي والنّظري للجغرافيا البديلة ومجالاتها **19**

تمهيـد **20**

المبحث الأول: الخلفية النظرية للجغرافيا البديلـة **20**

المطلب الأول: مفهـوم البيئة والمفاهيم المتعلقة بهـا ***20***

أولاً: المفهوم اللغوي للبيئة 20

ثانيًا: المفهوم الاصطلاحي 21

المطلب الثانـي: مفهوم الجغرافيـا البديلـة ***27***

أولاً: المفهوم اللغوي للمكان والجغرافيا البديلة 27

ثانيًا: المفهوم الاصطلاحي للجغرافيا البديلة 28

ثالثًا: الوسائل المنهجية والميدانية 36

المبحث الثاني: مجال دراسة جغرافية السّدود والجغرافيا البديلـة **39**

المطلب الأول: اشتراطات التنمية كأدوات لتصميم الجغرافيا البديلـة ***40***

أولاً: تطبيقات نظم المجال الجغرافي للتنمية 40

ثانيًا: عناصر مجالات الجغرافيا البديلة للبيئات الطبيعية المختلفة 41

ثالثًا: المواقع التي تركزت بها السّدود وأنشطة الجغرافيا البديلة 44

المطلب الثانـي: التجمعات السّكانية واستراتيجية اقتصاديات الموارد المائية ***49***

أولاً: كثافة مستويات دراسة المناطق السّكانية والإجمالي لعدد السّكان 50

ثانيًا: افتراض نمط إعادة توزيع معدل النمو السّكاني 51

ثالثًا: اقتصاديات الموارد المائية والمخطّط البيئي بالمستوى الاجتماعي والاقتصادي 54

المبحث الثالث: ظاهرة الجغرافيا البديلة لتلبية كل الاحتياجات الزراعية والصِّناعية والمنزلية **58**

المطلب الأول: تطبيق استعمال الجغرافيا البديلة في حاجات المستعملين وسلوكياتهم في تحديد متطلباتهم ***58***

أولاً: توافق المحدّدات البيئية مع سلوكيات المستعملين وعناصر البيئية 59

ثانيًا: دور الجغرافيا البديلة كعملية جديدة لكفاءة البيئة المائية 59

ثالثًا: البيئة البديلة وتحديات التنمية المستدامة.....60
رابعًا: المتطلبات والموارد المائية في صياغة وتنفيذ تجارب جديدة لعمليات التقييم البيئي 62
المطلب الثاني: مشاركة الجغرافيا البديلة في حماية الدور الكامل لكل عنصر بيئي..... 65
أولاً: دمج البيئة بتنسيق جهود القطاعات في التخطيط والمراقبة مع الجهات المتخصّصة.....65
ثانيًا: دور التنسيق بين القطاعات في مراقبة السّياسات البيئية.....67
ثالثًا: تحليل العلاقة بين التخطيط القطاعي والبعد البيئي.....70
خلاصة الفصل الأول..... 73
الفصل الثاني: بيئة وتوزيع الخريطة الجغرافية للسّدود في الجزائر..... 75
تمهيد:..... 76
المبحث الأول: اقتصاد واستغلال العناصر البيئية وموقع السّدود..... 76
المطلب الأول: المحدّدات البيئية على حوكمة المياه نتيجة سحب المياه الجوفية 76
أولاً: مكونات نظم حصاد المياه الجوفية والآبار 76
ثانيًا: بيئة طبيعية كمجرى مائي لفارق الموارد المائية واستهلاكها.....79
ثالثًا: صياغة سياسات حماية مصادر المياه الجوفية والسّطحية وفقًا للاحتياجات المائية 83
المطلب الثاني: استعمال جغرافية السّدود لدراسة جوانب حجم التغذية المائية..... 86
أولاً: خصائص المياه في الدورة العامة للغلاف المائي.....86
ثانيًا: خصائص السّدود ودلالاتها البيئية لحجم مصادر التوزيع الجغرافي على مستوى المناطق.....89
ثالثًا: مكونات نظم السّدود لأحواض التجميع في البيانات الطبيعية.....93
1- التجمعات المائية الكبيرة ونظم المياه المعبّأة:.....93
المبحث الثاني: تصميم وافتراض موقع السّدود باستعمال خرائط اقتصاديات الموارد المائية 102
المطلب الأول: العلاقات المكانية والسّلوكية كأداة للتحليل وتصميم الهيكل المكاني بيئة موقع السّدود في الجزائر 102
أولاً: تصميم وبناء السّدود.....102
ثانيًا: تصنيف مشاكل السّدود وقضايا المياه من حيث المورد وتوزيعها.....108
ثالثًا: الحلول المقترحة لإدارة وصيانة المخاطر البيئية والسّدود.....111
المطلب الثاني: الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية البيئية وتأثيرها على السّدود كمطلب بيئي.....114
أولاً: النشاط الجديد للمياه وتأثيره على السّدود.....114
ثانيًا: المواقع التي تركزت بها السّدود وعلاقتها بالخصائص البيئية والجغرافية.....116
ثالثًا: الاهتمام بتحسين جودة البيئة وتفعيل دراسات تقويم الأثر البيئي للسّدود.....121
المبحث الثالث: استراتيجية منطق التنمية لتحصيل هيكل اقتصادي لتوازن مطالب السّكان وعددهم. 125
المطلب الأول: التنمية المستدامة ودور تقنية المعلومات والاتصالات 125
أولاً: التنمية المستدامة ورفع كفاءة استخدام المياه.....125

ثانيًا: البعد الاقتصادي لتنمية السّدود..... 128
ثالثًا: السّدود كأداة اقتصادية لتلبية حاجيات السّكان..... 130
المطلب الثاني: العناصر البيئية المؤثرة على الربط بين السّدود وإجمالي المسافات والاتجاهات.....133
أولاً: استقبال مؤثرات من البيئة..... 133
ثانيًا: البيئة المائية والبيولوجية والسّعة النوعية للمياه..... 136
ثالثاً: الربط المائي الإقليمي بين الشمال والجنوب لتقليل الفوارق المائية لتنمية السّدود..... 138
خلاصة الفصل الثاني:..... 141
الفصل الثالث: تأثير الجغرافيا البديلة في توزيع فعّالية السّدود في الجزائر..... 143
تمهيد:..... 144
المبحث الأول: السّياسات الجغرافية للسّدود والمعالجات وارتباطها بالنزوح الريفي..... 144
المطلب الأول: السّياسات الجغرافية للسّدود في إدارة الموارد المائية.....144
أولاً: العلاقة بين البعد الجغرافي وأهداف إدارة الموارد المائية..... 144
ثانيًا: السّياسات الجغرافية للسّدود كمؤشر للمواءمة والاستدامة..... 151
ثالثًا: ارتباطات السّدود بالنّزوح الريفي..... 154
المطلب الثاني: تطوير الهياكل الاقتصادية والاجتماعية للحفاظ على البيئة المحيطة بالسّدود.....157
أولاً: التنسيق بين القطاعات الأخرى..... 157
ثانيًا: معايير التسعيرة والمؤشرات التي ترتبط بمياه السّدود..... 164
ثالثًا: إنشاء إدارات جديدة تتفق ومتطلبات مياه السّدود..... 167
المبحث الثاني: أبعاد الجانب المؤسّساتي في إدارة السّدود كمطلب اقتصادي..... 172
المطلب الأول: تأثير المحدّدات البيئية في عملية التعميم البيئي.....172
أولاً: الفواقد المائية واستقرار إمدادات المياه..... 173
ثانيًا: الإعداد التشريعي المائي لمواجهة الاحتياجات المائية..... 180
ثالثًا: التغيّرات في مقدار الحصول على الخدمات العامة..... 183
المطلب الثاني: إدماج التقييم البيني في مخططات الموارد المائية.....186
أولاً: التقييم البيني في مخططات السّدود..... 186
ثانيًا: أهداف إطار التقييم البيئي للرّبط بين السّدود..... 192
ثالثا: جوانب ومجالات الطاقة لمرافق السّدود..... 195
المبحث الثالث: القانون في آلية التنظيم لبيئة لها حدود وقائية كمصدر لتنمية السّدود..... 199
المطلب الأول: آلية التنظيم داخل بيئة بديلة ذات حدود وقائية.....199
أولاً: المراحل والمدى الزمني للآليات التنظيمية المتبعة..... 200
ثانيا: العمليات الابتكارية التنظيم السّدود..... 204

ثالثا: إسهامات الموارد المائية في التنمية..... 207
المطلب الثاني: جوانب التغيّرات في السّياسات المائية استنادًا إلى توجّهات الجغرافيا البديلة 213
أولاً: أساليب الانتقال من الاستخدامات الرمزية إلى البدائل الجديدة..... 213
ثانيًا: مراعاة ما تقدمه الجغرافيا البديلة عند صياغة السّياسات المائية:..... 218
ثالثا: تنافسية الحوكمة المالية في إطار مقارنة البدائل 222
خلاصة الفصل الثالث:.....227
الفصل الرابع: آثار الجغرافيا الرّاهنة الجغرافية السّدود.....229
تمهيـــد.....230
المبحث الأول: الأنظمة المائية من خلال حبس المياه من ممرّاتها الطبيعية.....230
المطلب الأول: المسالك المائية المغذية للمياه الجوفية.....230
أولاً: ارتباط جغرافية السّدود..... 231
ثانيًا: الآثار الجغرافية وأبعادها..... 232
ثالثًا: الآثار الجغرافية للمسالك والتغذية الجوفية على السّدود والبيئة:..... 234
رابعًا: الآثار السلبية للسّدود على المسالك الجوفية المغذية للمياه..... 239
خامسًا: تأثير السّدود على التربة 240
سادسًا: آثار المعالجة الكيميائية للمياه الجوفية والسطحية..... 241
المطلب الثاني: التأثيرات على المياه السّطحية والجوفية من خلال ممرات المسالك على دورة المياه في الطبيعة .242
أولًا: التأثير الهيدرو مورفولوجي أسفل السّد..... 242
ثانيًا: استقبال المؤثرات من البيئة (perception) والسّدود..... 244
ثالثًا: المصبّات النّهرية بيئة تتكاثر فيها الثروة السّمكية 244
رابعًا: الخواص المعدنية في جوف الأرض وزيادة انبعاث الميثان..... 254
المبحث الثاني: سياسة إعادة توطين السّكان والعائد المتوقع من التخطيط لبناء السّدود على الصّعيد الاقتصادي 257
المطلب الأول: التوجّه نحو سياسات الحجم السكاني وتنامي ظاهرة الغمر المائي في بيئات السّدود 257
أولاً: إعادة توطين السّكان في المناطق المغمورة بالمياه 257
ثانيا: آليات واستراتيجية إعادة توطين السكان في مناطق مغمورة بالمياه وإعادة إدماج اقتصادي واجتماعي مستدام..... 260
ثالثا: الكفاية الجغرافية المجتمعية والاقتصاد المحلي نحو مسار جديد..... 263
المطلب الثاني: تجربة السّدود في الجزائر من حيث الأثر البيئي.....266
أولاً: تحديد مستويات قابلية السّدود حسب الملاءمة في منطقة مائية..... 266
ثانيًا: واقع السّدود في الجزائر وآثارها على البيئة..... 269
ثالثًا: الغابات عامل توازن في البيئة –معًا لمكافحة اجتثاث الغابات والنباتات. 271

المبحث الثالث: مؤشرات السّدود من حيث البناء والتركيب والتكلفة والتطابق مع خريطة السّدود. 274

المطلب الأول: الجانب البيئي للسّدود من خلال كلفتها واختلالات في الأنظمة البيئية. 274

أولاً: أهم الخصائص المميزة للسّدود البيئية..... 275

ثانيًا: حدود تصميم السّدود على سلوك المستهلكين للمياه..... 278

ثالثًا: الزيادة المتوقعة لمستوى منسوب المياه من الاستعمالات الزراعية والصِّناعية والمنزلية من السّدود لفاعلية الاستدامة..... 281

المطلب الثاني: المسافة بين السّد والبحر تساوي تكلفة انهيار الأنظمة البيئية..... 284

أولًا: الأنظمة البيئية المحيطة بالسّدود القريبة من البر والبعيدة عنه..... 284

ثالثًا: السّدود غير مالطابقة للخريطة الهيدرولوجية ومسارات التدفق..... 287

ثالثًا: العلاقات المتبادلة بين السّدود وعناصر النظام البيئي..... 292

خلاصة الفصل الرابع..... 295

الخاتمة..... 296

قائمة المراجع..... 306

الفهارس..... 340