

"سد بني هارون في الجزائر : بين أمل التنمية وتهديد الأزمات والكوارث"سعيد عابد^{1*}*Said Abed^{1*}*¹ جامعة قسنطينة3، صالح بوبنيدر، (الجزائر)، said.abed@univ-constantine3.dz

تاريخ النشر: 2026/06/11

تاريخ القبول: 2026/06/06

تاريخ الإرسال: 2025/10/15

ملخص:

سد بني هارون يُعد من أهم المشاريع المائية في الجزائر، حيث يهدف إلى تأمين المياه الصالحة للشرب ودعم الزراعة في المناطق الشرقية من البلاد. يتميز السد بسعة تخزينية ضخمة تقدر بمليار متر مكعب، ويشكل ركيزة أساسية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة. ومع ذلك، فإن التحديات البيئية، الجيولوجية، والهندسية التي تواجه السد تثير تساؤلات حول مدى استقراره وسلامته، خاصة في ظل النشاط الزلزالي المتكرر في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: سد بني هارون، التنمية المستدامة، الامن المائي، الأزمات والكوارث.

Abstract:

Beni Haroun Dam is one of the most important water projects in Algeria, aiming to provide potable water and support agriculture in the eastern regions of the country. The dam boasts a large storage capacity of approximately one billion cubic meters and represents a key pillar in the area's economic and social development. However, environmental, geological, and engineering challenges raise concerns about its stability and safety, especially given the region's frequent seismic activity.

Keys words:

Beni Haroun Dam, sustainable development, water security, crisis and catastrophes.

* المؤلف المرسل

1. مقدمة

تعتبر المياه من أهم الموارد الحيوية التي تؤثر بشكل مباشر على استقرار المجتمعات وتطورها الاقتصادي والاجتماعي في عصر تتزايد فيه الضغوط المناخية، وتتصاعد الحاجة إلى الأمن المائي، وازدياد الطلب على المياه بسبب النمو الديموغرافي والتوسع الزراعي والصناعي، هذا من جهة ومن جهة أخرى اشتداد لغة التحذير من خطر الجفاف وشح المياه من قبل أغلب التقارير الصادرة على الهيئات والمنظمات الدولية ومراكز الدراسات المختصة في مجال المياه والبيئة. لذا بات من الضروري البحث عن حلول مستدامة لإدارة هذا المورد الحيوي.

فالسدود لم تعد مجرد مشاريع أو هياكل اسمنتية أو خزانات لحجز المياه، بل تحولت إلى أدوات سياسية واقتصادية واجتماعية بامتياز.

وبين طموحات التنمية وضرورة التحكم في الموارد الطبيعية يبرز سد بني هارون في الجزائر كمشروع محوري يعكس رهانات الدولة في إدارة مياهاها، وتحقيق الأمن المائي والغذائي والطاقي، وتحسين معيشة السكان، إذ يعد سد بني هارون كأكبر سد في الجزائر وواحد من أكبر المنشآت الهيدروليكية في شمال إفريقيا، إذ يربط بين عدة ولايات شرقية، ويغذي شبكة توزيع المياه عبر نظام معقد من الأنفاق والقنوات، وقد روج له كمشروع القرن نظرا لأهميته الاقتصادية ومردوده الاجتماعي، إلا أن واقع الحال يكشف كذلك عن مجموعة من التحديات منها ما هو بيئي واجتماعي ومنها ما هو تقني وهندسي، ومنها ما يتعلق بالأخطار المحدقة بالسد والسلامة العامة لمناطق أسفل حوض السد، مما يثير تساؤل مشروع.

-إشكالية الدراسة:

تتناول هذه الدراسة إشكالية مركزية: كيف يمكن لسد بني هارون أن يحقق التنمية دون أن يتحول إلى مصدر للأزمات والكوارث يهدد التنمية في المستقبل؟ وتتفرع عن هذه الإشكالية إلى أسئلة فرعية:

- ما الفوائد الاقتصادية والاجتماعية التي حققها السد فعلياً؟
- ما نوعية المخاطر والأزمات والكوارث البيئية والاجتماعية والهندسية التي قد تنشأ في المستقبل؟

-أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الموضوع في النقاط التالية:

محلياً: سد بني هارون يشكل ركيزة للأمن المائي لأكثر من 6 ولايات، وله أثر مباشر على الزراعة، السكن، الطاقة، والبيئة.

وطنيّاً: يعكس قدرة الدولة الجزائرية على تنفيذ مشاريع ضخمة، وهو اختبار حقيقي لسياسات التنمية المستدامة.

أكاديمياً: يمثل نموذجاً غنياً للتحليل متعدد التخصصات (بيئي ، اجتماعي، اقتصادي).

مستقبليّاً: يمكن أن يكون قاعدة لتطوير استراتيجيات وطنية لإدارة مخاطر الأزمات والكوارث للسدود والتغير المناخي.

- منهجية الدراسة:

اعتمدنا في هذه الدراسة المنهج الوصفي وذلك في الجزء المتعلق باستعراض الفوائد الاقتصادية والتنموية لسد بني هارون، والمنهج التحليلي من خلال التدقيق في بعض المعطيات وتنظيمها ودراستها، واستخلاص النتائج التي تخدم الدراسة والتي تحصلنا عليها من مختلف المصادر العلمية والتقارير الرسمية وخاصة من وزارة الموارد المائية.

2. الخصائص التقنية والهندسية لسد بني هارون

يُعدّ الفهم الدقيق للبنية الهندسية والتقنية لأي منشأة مائية، الأساس لتقييم فعاليتها وجدواها على المدى الطويل. وبالنسبة لسد بني هارون، فإن الحجم، والموقع، والتقنيات المستعملة في التصميم والتنفيذ، تشكل مفاتيح لفهم مدى تعقيد المشروع وأبعاده الاستراتيجية. في هذا العنصر، نسلط الضوء على الخصائص التقنية للسد، المراحل الأساسية لبنائه، ونظام توزيعه المائي، بالإضافة إلى البنية التحتية المرافقة له.

2. 1. الموقع الجغرافي والجيولوجي:

يقع سد بني هارون في ولاية ميلة، شمال شرق الجزائر، في منطقة جيولوجية تم اختيارها لبناء السد بعد دراسة معمقة للمنطقة، ويُعتبر من بين أهم السدود في البلاد نظراً لموقعه المحوري الذي يسمح له بتجميع وتخزين مياه الأمطار والأنهار من مرتفعات ميلة، قسنطينة، وتحويلها إلى مناطق متعددة تقع في ولايات مجاورة مثل قسنطينة، خنشلة، أم البواقي، جيجل، باتنة.

2. 2. الجوانب الجيولوجية:

- تم اختيار موقع السد بعناية بعد دراسة جيولوجية دقيقة لضمان استقراره البنيوي.
- التكوينات الأرضية المحيطة بالسد تشمل أنواعاً من الصخور الرسوبية والكربوناتية.
- استُخدمت دراسات الزلازل والانزلاقات الأرضية لتأمين تصميم مقاوم للتذبذبات الأرضية.

2.3. الخصائص التقنية الأساسية

الجدول رقم 01 : يوضح الخصائص التقنية الأساسية لسد بني هارون

العنصر	المواصفات
سد خرساني	بوزن ثقيل
الارتفاع	حوالي 118 متراً
الطول عند القمة	700 متر تقريباً
عرض القاعدة	يتراوح بين 50 إلى 80 متراً
السعة التخزينية	أكثر من 960 مليون متر مكعب
الطاقة الكهربائية	محطة توليد بطاقة تُقدَّر بنحو 30 ميغاواط
التكلفة الإجمالية	حوالي 1.5 مليار دولار أمريكي (بتمويل وطني ودولي)
منشآت مرافقة:	– محطة ضخ رئيسية ومراكز توزيع. – شبكة تحويل مائي عبر قنوات وأنفاق تصل لـ 300 كلم. – نظام ذكي للمراقبة والتحكم عن بعد

المصدر: دعاس احمد، السدود كآلية لتعزيز التنمية الزراعية في الجزائر، سد بني هارون ومحيطات السقي

الكبرى لولاية ميلة نموذجاً، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 31، العدد 3، ديسمبر 2020، ص 214-2016.

دعاس احمد، الحوكمة المائية كآلية لتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر، دراسة حالة سد بني هارون في ولاية

ميلة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث، 2020/2019، ص 196.

2.4. مراحل الإنجاز:

مر انجاز سد بني هارون في الجزائر من عام 1995م الى غاية 2008 م بعدة مراحل

هي كالآتي (دعاس احمد، 2019) .

أ- المرحلة الأولى: الدراسات والتخطيط (1995-2000) .

– شملت المسوحات الجيولوجية والهيدرولوجية.

– إعداد الدراسات التقنية والجدوى الاقتصادية.

ب- المرحلة الثانية: بداية الإنشاء (2001-2004): – حُشدت شركات وطنية وأجنبية

متخصصة في بناء السدود مثل الشركة الاسبانية (Dragados) .

-تم نقل آلاف الأطنان من الخرسانة والمواد الخام.

ج- المرحلة الثالثة: الإنجاز والتشغيل (2005-2008) .

-امتأ السد تدريجياً وبدأت تجارب تخزين المياه.

-رُبط بمنظومة التحويل الكبرى إلى المناطق المجاورة.

2. 5. نظام تحويل المياه:

يُعدّ نظام التحويل التابع لسد بني هارون واحداً من أعقد الأنظمة في إفريقيا، حيث يشمل الآتي (تي أحمد وآخرون، 2017) .

-القنوات الكبرى: تنقل المياه إلى سدود ثانوية.

خزانات ومحطات معالجة: تُستخدم لمعالجة المياه قبل توزيعها للاستعمال الفلاحي +أو الشرب، هذا النظام يمكنه تأمين أكثر من 1200 مليون متر مكعب سنوياً موزعة على 6 ولايات.

2. 6. السلامة التقنية ومراقبة البنية

تم تزويد السد بعدة أنظمة لحمايته من المخاطر المحتملة:

- أجهزة قياس الضغط الداخلي داخل جسم السد.
- مستشعرات زلزالية لقياس النشاط الأرضي القريب .
- محطة إنذار مبكر للفيضانات.
- خطة طوارئ وطنية في حال حدوث تسرب أو خلل هيكلي.(سعيد عابد، 2020)

7.2. التحديات التقنية

رغم البنية الضخمة، يواجه السد بعض الصعوبات، مثل: الترسيب الطيني الناتج عن مياه الأودية، والذي يهدد سعة التخزين، وتآكل الأنابيب والأنفاق بسبب طول فترة الاستخدام وعدم صيانتها في بعض المراحل، كذلك نقص في الكوادر الفنية المحلية مقارنة بالتقنيات المستخدمة.

إن سد بني هارون لا يُعد مجرد منشأة مائية تقليدية، بل بنية هندسية ذات طابع استراتيجي وإقليمي. تتجلى قوته في حجمه، تعدد وظائفه، وارتباطه بشبكات تحويل معقدة. غير أن هذه القوة لا تعني انعدام المخاطر، بل تُحتم ضرورة اعتماد مقاربات تقنية متجددة، وصيانة مستمرة، وتدريب مكثف للكفاءات لضمان جاهزيته، خصوصاً في ظل التغيرات المناخية والضغط المتزايد على موارده.

3. الفوائد الاقتصادية والتنموية لسد بني هارون.

لا يُقاس نجاح السدود الكبرى بمجرد إنشائها أو قدرتها على تخزين المياه، بل من خلال آثارها الاقتصادية والاجتماعية الملموسة على المدى المتوسط والبعيد. في هذا الإطار، يُعد سد بني هارون أحد أهم المشاريع المائية التي راهنت عليها الجزائر لتحقيق نهضة في قطاعات الفلاحة، الصناعة، توفير مياه الشرب، والطاقة. حيث نُسِط الضوء على الأبعاد التنموية للسد من خلال تحليل مساهماته المباشرة وغير المباشرة في دعم الاقتصاد الوطني وتحسين مستوى المعيشة في المناطق المستفيدة منه.

3.1. دعم الأمن المائي:

ساهم سد بني هارون بشكل كبير في دعم الأمن المائي في الجزائر من خلال التزويد بالمياه الشروب كالآتي (عفاف زهراوي، 2021)

❖ مياه الشرب

يزود السد أكثر من 6 ولايات (ميلة، قسنطينة، سطيف، أم البواقي، جيجل، باتنة) بمياه الشرب، وأكثر من 5 ملايين نسمة تعتمد جزئياً أو كلياً على هذا السد في الحصول على مياه نظيفة، كذلك يقلل من حدة العجز في المدن الكبرى، وخاصة قسنطينة التي عانت سابقاً من اضطرابات التوزيع .

❖ الاستخدام الصناعي

تزويد المناطق الصناعية بالمياه (قسنطينة، سطيف. الميلية) مما يضمن استمرارية بعض الوحدات الإنتاجية، ودعم الصناعات الغذائية والتجارية المرتبطة بالفلاحة والري.

2.3 تطوير القطاع الزراعي:

❖ توسيع الرقعة الزراعية:

- بفضل سد بني هارون، تم تحويل آلاف الهكتارات من الأراضي الجافة إلى أراضٍ صالحة للزراعة.
- مشاريع ري كبرى شملت مساحات واسعة في عدة ولايات مثل خنشلة .

❖ تحسين الإنتاجية الزراعية:

- زراعة محاصيل تتطلب وفرة المياه مثل الحبوب، الخضر، الفواكه، والبطاطا.
- ساعد في استقرار دخل الفلاحين وتحسين أمنهم الغذائي.

❖ مشاريع فلاحية جماعية

- تشجيع الفلاحين على الانضمام إلى تعاونيات ومشاريع ممولة من الدولة.
- ظهور نماذج الزراعة الذكية التي تعتمد على السقي بالتقطير والطاقة الشمسية.

3. توليد الطاقة الكهربائية:

- تُستخدم هذه الطاقة لتشغيل محطات الضخ ومرافق محلية.

- يساهم في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحقيق جزء من أهداف الطاقة النظيفة.

3.4. تحسين البنية التحتية والتنمية المحلية

- توسعة شبكة الطرقات المؤدية إلى مناطق السد.
- إنشاء محطات معالجة المياه الجديدة.
- تحفيز استثمارات محلية في مجال النقل، التخزين، وصيانة المعدات.
- خلق فرص عمل مؤقتة ودائمة في الإنشاء، الحراسة، الصيانة، والإدارة.

3.5. تعزيز الاستقرار:

- انخفاض الهجرة من المناطق الجافة بفضل تحسن مستوى المعيشة.
- دعم الاستقرار في المناطق الريفية من خلال توفير المياه وفرص العمل.
- تقليل التوترات الاجتماعية المرتبطة بنقص المياه (خاصة في الصيف).

3.6. مؤشرات النجاح التنموي:

الجدول رقم 02: يوضح مؤشرات النجاح التنموي لسد بني هارون

المؤشر	قبل السد	بعد السد
نسبة التغطية بمياه الشرب في قسنطينة	55%	98%
المساحة المزروعة (خنشلة)	8,000 هكتار	22,000 هكتار
عدد السكان المستفيدين	أقل من 1 م	أكثر من 5 مليون
القدرة على مواجهة الجفاف	محدودة	معززة بفضل التخزين المنتظم

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مقال أحمد دعاس، السدود كآلية لتعزيز التنمية الزراعية في

الجزائر لسد بني هارون ومحيطات السقي الكبرى، مجلة العلوم الإنسانية، مجلد 31، العدد 03، ديسمبر 2020،

جامعة قسنطينة 1، ص 216-218.

3.7. ملاحظات على الأثر الاقتصادي

- الاستثمار في الصيانة ضعيف مقارنة بضخامة المشروع.
- الاعتماد الزائد على مياه السد قد يشكل خطورة في سنوات الجفاف.
- بعض المناطق ما زالت تعاني من ضعف التوزيع بسبب الشبكات القديمة أو سوء الإدارة.

شكل سد بني هارون دفعة تنموية قوية لشرق الجزائر، سواء من حيث الأمن المائي، أو دعم الفلاحة، أو توليد الطاقة. ورغم التحديات التشغيلية، فإن الإنجازات التي حققها تثبت أن المشاريع الكبرى، حين يتم التخطيط لها جيداً، يمكن أن تكون أدوات فعالة للعدالة الاجتماعية والنمو المتوازن. غير أن استمرار هذه الدينامية التنموية رهين بالصيانة، التقييم المستمر، والمشاركة المجتمعية. (دعاس احمد، 2020).

4. الانعكاسات البيئية لسد بني هارون.

بينما يُنظر إلى السدود الكبرى على أنها حلول تقنية فعالة لمشكلات المياه والتنمية، فإن آثارها البيئية تظل موضوعاً مثيراً للجدل عالمياً. وسد بني هارون، رغم ما حققه من منافع اقتصادية، ليس بمنأى عن هذه الإشكالات. فتغير التوازنات الطبيعية، ونقل كميات هائلة من المياه عبر مناطق مختلفة، يؤديان غالباً إلى اضطرابات بيئية قد تكون مستدامة أو صامتة، يصعب تداركها لاحقاً إن لم يُحسن التخطيط لها. في هذا الفصل، نُحلل التأثيرات البيئية المباشرة وغير المباشرة للسد، بدءاً من التنوع البيولوجي، مروراً بجودة المياه، وصولاً إلى التربة والمناخ المحلي.

- أثر السد على التنوع البيولوجي
- تدهور التربة وجودة الأراضي الزراعية

- جودة المياه والتلوث
- مياه الخزان والظمي
- تأثير النشاط البشري (UNEP, 2020)
- التأثير على النظام الهيدرولوجي الطبيعي
- الانبعاثات البيئية وتغير المناخ المحلي (IPCC, 2022)
- تدابير الحماية والرقابة البيئية (Ministère de l'environnement, 2021).
- السياسات البيئية المقترحة.

تكشف التجربة البيئية لسد بني هارون عن مفارقة واضحة: مشروع يحقق التنمية لكنه يحدث في الآن ذاته خلخلة في التوازنات الطبيعية. وبينما كانت النية منصبة على خدمة الإنسان، فإن غياب مقاربة بيئية صارمة قد يؤدي إلى انعكاسات عكسية على الأمد الطويل، سواء على الموارد الطبيعية أو على السكان أنفسهم. لذلك، فإن إدماج البعد البيئي في السياسات التشغيلية والصيانة يمثل ضرورة وليس خياراً. (دعاس احمد، 2020).

5. تهديد الأزمات والكوارث المحتملة المرتبطة بسد بني هارون

رغم كل ما يحققه سد بني هارون من منافع اقتصادية وتنموية، فإن المشاريع الكبرى من هذا النوع لا تخلو من مخاطر محتملة، بعضها ظاهر وقابل للقياس، وبعضها الآخر صامت وقد يتراكم دون ملاحظة إلى أن يتحول إلى أزمة أو كارثة. فالسدود في جميع أنحاء العالم، مهما بلغت دقة تصميمها، تظل معرضة للخلل الفني، والهزات الأرضية، والتغيرات المناخية، أو حتى سوء التسيير البشري. في هذا العنصر، نستعرض أهم التهديدات التي قد تواجه سد بني هارون، مع تحليلات واقعية للسيناريوهات الممكنة.

5.1. المخاطر الهيكلية والهندسية

❖ احتمال فشل السد (Structural Failure)

– ارتفاع منسوب المياه خلال سنوات الأمطار الغزيرة قد يؤدي إلى ضغط زائد على البنية.

– التآكل التدريجي لجدران السد، خاصة عند نقاط الالتقاء أو المفاصل الخرسانية.

❖ تسربات مائية تحت القاعدة أو الجوانب

– تم تسجيل تسربات طفيفة خلال السنوات الأولى من التشغيل.

– في حال إهمال الصيانة، قد تؤدي هذه التسربات إلى نحت داخلي (Internal Erosion) يُضعف قاعدة السد. (World Bank, 2010)

❖ الترسيب الطيني (Siltation)

– تجمع كميات كبيرة من الطمي والرواسب القادمة من الأودية الجبلية يقلل من حجم التخزين الفعلي.

– يزيد من احتمالات انسداد منافذ التفريغ أو صعوبة التشغيل في الحالات الطارئة.

5.2. تهديد الكوارث الطبيعية الزلازل:

تعرف المنطقة التي يقع فيها سد بني هارون مخاطر زلزالية. (عبد الله راشد سلامة العرقان، 2022).

الزلازل القوية قد تؤثر على ثبات البنية أو تتسبب في تصدعات في المناطق المحيطة بالخزان.

وللعلم زلزال ميلة في أغسطس 2020 أعاد طرح تساؤلات حول مدى مقاومة السد لهذه الكوارث، رغم أن الهيئات الرسمية أكدت سلامته بعد الفحص.

5.3 تهديد أزمات وكوارث تغير المناخ:

- تغير أنماط الأمطار قد يؤدي إلى فيضانات مفاجئة تفوق القدرة الاستيعابية للسد.
- فترات الجفاف الطويلة قد تجعل تخزين المياه غير كافٍ، ما يؤدي إلى صدمات اجتماعية على الموارد.
- تراجع الغطاء النباتي في مناطق الجريان السطحي يُسرّع من الانجراف والتعرية، ما يزيد من الطمي.

5.4 مخاطر الأزمات الاجتماعية الإنسانية:

يمكن أن يؤدي الجفاف أو انهيار السد ود وعدم كفاءتها أو الحروب والنمو الديموغرافي والندرة في المياه إلى زيادة الحاجات مما يندر بأزمات في المياه الشروب أو المياه الموجهة للسقي الزراعي أو الاستعمال الصناعي. كذلك تهديد القرى القريبة في حال انهيار أو فيضان غير متوقع. وهجرة السكان من مناطق الخطر، أو على العكس من ذلك، استيطان خطير في مناطق غير مصرح بها قرب مجرى التصريف، واحتمال عزل بعض القرى أو الطرقات إذا تجاوزت المياه الحدود المرسومة في الخطة الأصلية.

5.5 الأزمات المرتبطة بالتسيير وسوء الإدارة:

- نقص التمويل لصيانة النظام بالكامل (سد + قنوات + محطات).
- ضعف في تدريب الكوادر المحلية على التعامل مع الأزمات.
- تأخر في تحديث خطط الطوارئ أو غياب محاكاة دورية لحالات الخطر.

5.6. غياب نظام إنذار مبكر شامل:

– رغم وجود أجهزة رصد مبدئية، لا يزال السد يفتقر إلى نظام متكامل للإنذار المبكر (قانون 04-24) .

وبشمل:

– محطات إنذار في القرى والمزارع المجاورة.

– خطة إخلاء فعالة ومجربة.

– تدريب السكان المحليين على ما يجب فعله عند الطوارئ.

5.7. تحليل سيناريوهات الكارثة المحتملة على مستوى سد بني هارون.

يُعد تحليل سيناريوهات المخاطر جزءاً أساسياً من تقييم سلامة السدود، حيث يهدف إلى استشراف مجموعة من الأحداث غير المرغوبة التي قد تؤثر على استقرار السد أو أدائه الوظيفي. ويعتمد هذا التحليل على دراسة مختلف الحالات التي يمكن أن تؤدي إلى فشل جزئي أو كلي في المنشأة، سواء كانت أسبابها طبيعية مثل الزلازل والأمطار الغزيرة، أو تقنية مثل التسربات وضعف البنية الإنشائية.

وتكمن أهمية هذا التحليل في كونه أداة وقائية تساعد على فهم طبيعة التهديدات المحتملة، وتقدير مدى خطورتها، والآثار التي يمكن أن تنتج عنها على المناطق السكنية، الزراعية، والصناعية الواقعة في مجرى السد. كما يسمح بتحديد أولويات التدخل والإجراءات الوقائية اللازمة للحد من الخسائر المحتملة.

وبناءً على هذا الإطار العام، يتم فيما يلي عرض وتحليل أبرز السيناريوهات الممكنة التي قد تهدد سد بني هارون، مع تقييم النتائج المحتملة ومستوى الخطورة لكل حالة.

الجدول رقم 03

السيناريو	النتائج المحتملة	مستوى الخطورة
تسرب خطير من قاعدة السد	خطر الانهيار الجزئي وتضرر سكنات -بنية تحتية صناعية- زراعية اسفل جدار السد	عالي
زلزال قوي < 6.0 ريختر	تصدع أجزاء من جسم السد، خطر الانهيار الجزئي غمر سكنات- مساحات زراعية وتضرر بنية تحتية صناعية اسفل جدار السد	عالي جداً
فيضان مفاجئ بسبب أمطار غزيرة	إغراق قنوات التحويل، تدمير محطات توزيع	متوسط إلى عال
انهيار جزئي /كلي	خسائر بشرية، مادية، بيئية، أزمات مختلفة وكوارث متعددة	كارثي

- الدراسات الوقائية: موجودة جزئياً، لكنها غير محدثة بما يكفي.
- معدات الصيانة: توجد، لكن تعاني من نقص الكفاءات البشرية والإمكانيات المالية.
- خطة الإخلاء والتدخل السريع: غائبة أو غير مفعلة ميدانياً حسب تقارير محلية.
- التواصل مع السكان: ضعيف جداً، ولا توجد تدريبات أو محاكاة فعلية لحالات الطوارئ. (سعيد عابد، 2020)

تكمن الخطورة في سد بني هارون ليس فقط في حجمه أو موقعه، بل في مزيج من العوامل الجيولوجية، المناخية، والمؤسسية. فالخطر لا يرتبط فقط باحتمال الكارثة الطبيعية، بل أيضاً بإمكانية الفشل في التنبؤ والاستجابة. لذلك، فإن التسيير الوقائي، تعزيز الحوكمة، وتثقيف السكان، يجب أن يُصبح أولوية، قبل أن يتحول مشروع الأمل إلى عنوان للأزمة.

6. الآثار الاجتماعية والسكانية لسد بني هارون

لا يمكن النظر إلى سد بني هارون كمجرد منشأة تقنية أو مشروع مائي معزول عن النسيج الاجتماعي. فالسد أثر بشكل مباشر وغير مباشر على حياة آلاف الأشخاص في عدة ولايات، وغير من ديناميكيات الاستقرار، الهجرة، فرص العمل، وأساليب العيش. وبين الفوائد الموعودة والتحديات الواقعية، تكشف التجربة الاجتماعية لهذا السد عن تحولات معقدة شملت السكان المحليين، الفلاحين، والنازحين. هذا العنصر يحل الانعكاسات الاجتماعية الكاملة لهذا المشروع.

- التهجير وإعادة التوطين
- نقل السكان بسبب إنشاء السد
- مشاكل إعادة التوطين
- فرص العمل والتنمية المحلية
- الوظائف أثناء الإنشاء
- ما بعد الإنشاء
- تحولات في أسلوب الحياة
- التفاوت في الاستفادة
- المشاكل الاجتماعية المترتبة
- دور المجتمع المدني
- التحولات الديموغرافية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003)
- التحديات المستقبلية الاجتماعية (UNDP, 2009)

7. خاتمة

سد بني هارون ليس مجرد بناء هندسي، بل هو مشروع تنموي شامل يتطلب تكاتف الجهود من مختلف الفاعلين لتحقيق أفضل النتائج. إن الرؤية المستقبلية والتوصيات المقدمة في هذا البحث توفر خارطة طريق واضحة لتحقيق توازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والحفاظ على البيئة، ما يضمن للأجيال القادمة حقهم في موارد مائية مستدامة وحياة أفضل.

لقد شكل سد بني هارون مشروعاً استراتيجياً ذو أهمية بالغة في مسيرة التنمية المائية والاقتصادية والاجتماعية في المنطقة. ومن خلال هذا البحث، تأكد لنا أن هذا السد ليس مجرد بنية تحتية مادية فحسب، بل هو نقطة تلاقٍ بين العديد من العوامل المعقدة والمتشابكة التي تؤثر وتتأثر به، من بيئة طبيعية واقتصاد محلي إلى مجتمع بشري وبيئته. لقد أظهرت الدراسة أن سد بني هارون يمثل أملاً كبيراً لتحقيق الأمن المائي وتحسين الإنتاج الزراعي وتنمية المناطق المحيطة، وهو بذلك يحمل بين طياته فرصاً واعدة للنهوض الاقتصادي والاجتماعي.

ومع ذلك، لم يكن المشروع خالياً من التحديات، حيث برزت مخاوف حقيقية بشأن التأثيرات البيئية السلبية، مثل تدهور التنوع البيولوجي، وتلوث المياه، وتغير المناخ المحلي، إضافة إلى مشكلات التربة والملح التي قد تؤثر على الإنتاج الزراعي مستقبلاً. كذلك لم تخلُ الجوانب الاقتصادية من تعقيدات، بدءاً من تكاليف الإنشاء والصيانة، مروراً بتوزيع الموارد المائية، وصولاً إلى الحاجة الملحة إلى تحسين إدارة الموارد وشفافية الإنفاق..

إن أهمية سد بني هارون تكمن في كونه منصة لاختبار مدى قدرة المجتمعات والدول على تحقيق تنمية مستدامة تجمع بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ومن

هذا المنطلق، فإن نجاح المشروع في المستقبل يتطلب تكامل الجهود بين جميع الفاعلين: من الجهات الحكومية، والقطاع الخاص، والمجتمع المدني، إلى الباحثين والإعلاميين.

يبقى الطريق طويلاً، لكن الخطوات المدروسة، المتمثلة في تطوير نظام إدارة مائي متكامل، وتعزيز دور المشاركة المجتمعية، وتبني سياسات بيئية دقيقة، وتحسين الشفافية الإدارية والمالية، هي التي ستضمن استدامة المشروع وتحقيق الأهداف المرجوة منه. كما أن العمل على نشر الوعي والتثقيف حول أهمية المحافظة على الموارد المائية والبيئية سيخلق قاعدة صلبة للتنمية المستدامة.

في الختام، يمكن القول إن سد بني هارون هو مشروع يحمل في طياته تحديات وفرصاً كبيرة على حد سواء، لكنه بلا شك محطة مهمة في مسيرة التنمية الوطنية، ويحتاج إلى رؤية استراتيجية واضحة، وجهود متواصلة، وحرص دائم على التوازن بين الإنسان والطبيعة، لكي يظل رمزاً للأمل والتنمية المستدامة وليس مصدراً للأزمات والكوارث .

النتائج

عند دراسة سد بني هارون، توصلنا إلى عدة نتائج مهمة توضح دوره الإيجابي وكذلك التحديات التي يواجهها:

1. أهمية السد في تزويد السكان بالمياه: يُعتبر من أهم مصادر المياه في الجزائر، حيث يمدّ ولايات عديدة بالمياه الصالحة للشرب، هذا يعني أن السد ساعد في تقليل أزمة العطش وتحسين نوعية الحياة للسكان.

2. دعم القطاع الزراعي: السد يوفر مياه السقي للفلاحة، وهذا أدى إلى زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين مردودية الأراضي، وكذلك تقليل اعتماد الفلاحين على الأمطار فقط، أي أنه ساهم في جعل الزراعة أكثر استقراراً وأقل عرضة للجفاف .

3 دور اقتصادي واجتماعي مهم: وجود السد ساهم في خلق نوع من الاستقرار الاجتماعي ودعم النشاط الاقتصادي المحلي كما ساهم في توفير فرص عمل مباشرة وغير مباشرة، وبالتالي أصبح عنصراً مهماً في التنمية الشاملة للمنطقة .

4. وجود ضغط متزايد على الموارد: رغم فوائده، إلا أن الطلب على المياه في تزايد مستمر بسبب النمو السكاني وتوسع المدن والنشاط الزراعي والصناعي، هذا الضغط قد يؤدي إلى نقص في الموارد على المدى الطويل .

5. تحديات طبيعية وتقنية: السد يواجه عدة مشاكل مثل التغيرات المناخية (قلة الأمطار) والتوحد الذي يقلل من قدرة التخزين، وأيضاً الحاجة الدائمة للصيانة، وهذا يعني أن السد ليس نظاماً ثابتاً، بل يحتاج متابعة مستمرة.

التوصيات:

- ❖ تحسين الحوكمة والإدارة.
- ❖ تعزيز البعد البيئي والكوارث.
- ❖ تعزيز البعد الاستراتيجي للسد ولحوض اسفل جدار السد بهدف الاستدامة.
- ❖ دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- ❖ تعزيز دور الإعلام والتوعية.
- ❖ الوقاية من الاخطار والازمات والكوارث عن طريق الرقابة المستمرة لجسم السد والبيئة المحيطة به وتقييم مردوده المائي مع تطور الحاجات الاجتماعية وفي حالات الازمات.
- ❖ تفعيل خطط الطوارئ والجاهزية والإنذار المبكر لحماية سكان مناطق أسفل السد.

8. الهوامش والمراجع

1. عفاف زهراوي، الأمن المائي وعلاقته بالأمن الغذائي في الجزائر، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية، المجلد13، العدد2، 2021.
2. تي احمد وآخرون، استراتيجية نظام الربط والتحويلات المائية كمدخل للتسيير المستديم للمياه في الجزائر، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، العدد4، ديسمبر 2017.
3. دعاس احمد، السدود كآلية لتعزيز التنمية الزراعية في الجزائر، سد بني هارون ومحيطات السقي الكبرى لولاية ميلة نموذجاً، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد31، العدد3، ديسمبر 2020.
4. دعاس احمد، الحوكمة المائية كآلية لتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر، دراسة حالة سد بني هارون في ولاية ميلة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث، 2020/2019.
5. عبد الله راشد سلامة العرقان، منثور صالح العمري، سد النهضة ومخاطرها على الأمن المائي المصري، 2010-2021، مجلد14، العدد1، جانفي 2022، السنة الرابعة.
6. سعيد عابد، إدارة الكوارث في الجزائر بين طرق الوقاية وأساليب المواجهة، أطروحة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم السياسية تنظيم سياسي وإداري، جامعة الجزائر 3 2020.
7. قانون 04-24 مؤرخ في 26 فيفري 2024، يتضمن قواعد الوقاية والتدخل والحد من أخطار الكوارث في إطار التنمية المستدامة.
8. World Bank. (2017). Strengthening institutions for water Resource management in Algeria. Washington D.C.
9. UNDP. (2020). Water governance in the MENA region: Gaps and policy directions. New York.
10. Ministère des Resource en Eau. (2022). Note technique sur la gestion des barrage stratégiques.
11. Ministère de l'environnement. (2021) Rapport national sur la gestion de risques environnementaux des barrages. Alger