النمو العمراني والاجهادات البيئية في الصحراء العربية: مدينة الوادي شرقي الجزائر –دراسة حالة–

الأستاذ الدكتور/ محمد الهادي لعروق
رئيس المجلس العلمي لكلية علوم الأرض، الجغرافية والتهيئة العمرانية،
جامعة منتوري قسنطينة– الجزائر.

المستخلص:

أدت التنمية الحضرية المتسارعة في مدينة الوادي بعد الثمانينات إلى ارتفاع حاد للطلب على المياه الجوفية لسد الحاجيات المتزايدة للسكان والأنشطة الاقتصادية، تميز باستباحة مفرطة للموارد المائية الجوفية غير المتجددة في الخزانات العميقة، ترجم بارتفاع كبير في حجم المياه المستعملة المنزلية والفلاحية والصناعية، عجزت المدينة عن احتوائه والتخلص منه بطرق صحية فعالة، وأدى إلى ارتفاع مستوى الماء الجوفي في الطبقة المائية القريبة من السطح، التي تشكل موضع المدينة، مما عمل على انتشار الفساد البيئي فيها، وظهور مخاطر جسيمة على الإنسان والعمران والاقتصاد والبيئة، تهدد في حال استمرارها بحدوث كارثة بيئية قد تؤدي إلى إغراق المدينة بكاملها في المياه المستعملة على المدى البعيد، وإلى القضاء على عناصر استدامتها وطموحها في التنمية والتقدم.

المقدمة:

يعود أصل الاستقرار البشري في مدينة الوادي إلى توفر المياه في الطبقات الجوفية القريبة من السطح، لاستعمالها في أغراض الشرب والنشاط الفلاحي، حيث حاول الإنسان القديم التكيف مع النظام البيئي المتطرف للصحراء الجزائرية، بتقديم أفضل ما عنده من إبداع ومهارة لضمان الاستقرار والاستدامة في هذه البيئة العقيمة، فجرب مختلف الأساليب للاستفادة من هذه المياه الجوفية، واستقر على صيغة هي الأفضل، تتمثل في نظام الغوط، وهو عبارة عن فوهة تحفر وسط الرمال، على عمق يتراوح بين ٥ و ٢٥ مترا للوصول إلى مستوى طبقة المياه الجوفية القريبة من السطح، لغرس أشجار النخيل، التي تحصل على حاجتها من المياه مباشرة، دون سقي، وتمكن من استخراج الماء للحياة اليومية بواسطة الآبار التقليدية. هذا النظام جعل من مدينة الوادي نموذجا للاستقرار في البيئات القاحلة، وتجربة رائدة في حسن تسيير الموارد المائية المحدودة، وأعطى للمدينة منذ القدم سمعة سياحية واقتصادية حيوية.

عاشت مدينة الوادي في حالة توازن مع هذا النظام البيئي الذي مكنها من الاستفادة القصوى من طاقات البيئة الصحراوية المحدودة، وحفظ لها البقاء على مر السنين، حيث ظلت تنمو بهدوء وبصورة تلقائية حتى الخمسينات، بعد أن أدت عمليات البحث عن البترول في منطقة السوف إلى اكتشاف الاحتياطات المائية الباطنية الضخمة للصحراء الجزائرية، التي أصبحت تمثل ثاني أهم ثروة فيها بعد المحروقات، والتي غيرت بشكل جذري التقاليد والعادات القديمة لاستغلال المياه الجوفية، وفتحت طموحات كبرى في ميدان التنمية، خاصة وأن تقنيات الحفر الحديثة في الأعماق زادت من حجم المياه المستخرجة بمعدلات عالية، وأصبح المشكل في منطقة السوف ليس في إمكانات التأقلم مع الندرة المائية، ولكن في مواجهة الوفرة المائية الهائلة.

مدينة الوادي: الموقع، الموضع، والتنمية الحضرية.

تقـــع مدينة الوادي فلكيا على دائرة عرض ٣٣° و ٣٠ شمال الاستواء وخط طول ٦° و ٤٧َ شـــرق غرينـــتش، علـــى الحافـــة الشمالية الغربية للعرق الشرقي الكبير، شمال الصحراء المنخفضة الشرقية، في مركز إقليم السوف يعود تاريخ نشأتها إلى القرن ١٦ ميلادي (شكل رقم ١).

-**الموقـــع:** لمديـــنة الـــوادي، موقع حدودي استراتيجي، يمثل البوابة الرئيسية للصحراء الجزائرية نحو تونس وليبيا، وبين شمال وجنوب الشرق الجزائري، كما أنه موقع عقدي مركزي شديد الفعالـــية لكونه نقطة تجمع وإشعاع لكل الطرق البرية في المنطقة يعزز مكانة المدينة كعاصمة إقليمية بمـــا يوفره من عوامل استقطاب وجذب للسكان والأنشطة الاقتصادية، كان لها مردود إيجابي وحاسم في تفعيل نمو المدينة وتطورها الاقتصادي.

-**الموضع:** نشأت مدينة الوادي في بطن منطقة منخفضة منبسطة ضعيفة الانحدار، تحيط بهـــا مجموعـــة من العوائق الطبيعية المحددة لنموها العمراني (شكل رقم ٢)، فهي محاصرة بالكثبان الرملـــية مـــن معظـــم جهاتها، إلى جانب مجموعة من الغيطان في شكل حزام أخضر، هذه العوائق الطبيعـــية فرضت قيودا صارمة على اتجاهات النمو العمراني للوادي، وعملت على امتداده في شكل رواق باتجاه جنوب شرق شمال غرب على طول الطريق الوطني رقم ٤٨.

-**التنمـــية الحضـــرية:** أثـــرت خيارات التخطيط العمراني بشكل حاد ومباشر في تفعيل التنمـــية الحضـــرية بمديـــنة الـــوادي، والتي ترجمت بتوسع مكثف في إنشاء البنى التحتية والمرافق والخدمـــات ذات الطابع الإقليمي شكلت قوى الدفع الأساسية في تفعيل النمو الديموغرافي وفي توسيع الطلب على الأراضي لغرض التوسع الحضري.

الـــنمو الديموغرافـــي: يمتاز الاتجاه العام للسكان في مدينة الوادي بالزيادة العددية، فقد ارتفـــع عددهـــم بين تعدادي ٦٦ و ٩٨ من ٢٤٤٧٤ نسمة إلى ١٠٥١٥١ نسمة، حيث تضاعف أربع مرات في أقل من ٣٢ سنة، مسجلا إضافة سكانية جديدة للمدينة قدرها ٨٠٦٧٧ نسمة، كما يلاحظ أن أكبر نسبة من هذه الزيادة أي نحو ٤٠ % تحققت بين ٨٧ و ٩٨، أي خلال ١١ سنة الأخيرة فقط[1]. وتعـــود أســـباب هذه الزيادة إلى عامل الهجرة، والملاحظ أن هذا النمو الديموغرافي المتسارع مرشح للـــزيادة مستقبلا، حيث تشير التوقعات السكانية على أن سكان الوادي سيكون عام ٢٠١٥ نحو ٢٥٠ ألف نسمة[2]، أي بإضافة سكانية جديدة قدرها ١٥٠ ألف نسمة في الخمس عشرة سنة القادمة.

-**التوســـع العمراني :** هيأ النمو الديمغرافي المتسارع في مدينة الوادي، الظروف الملائمة لـــتعزيز الطلـــب على مزيد من الأراضي لتلبية حاجيات السكان والتنمية الحضرية، حيث مر التوسع العمراني للوادي بمرحلتين أساسيتين:

الأولـــى: قبل ١٩٧٧، تم فيها التوسع العمراني بوتيرة معقولة، حيث زادت المساحة المعمورة مـــن ٣٨ هكـــتار عام ١٨٩٠ تاريخ احتلال المدينة إلى ٤٣ هكتار عام ١٩٤٩، أي بإضافة قدرها ٥ هكتار فقط خلال ٥٩ سنة، لتبلغ عام ٧٧ نحو ٥٨٦ هـــ، بإضافة قدرها ٥٤٣ هكتارا خلال ٢٨ سنة[3]، بمعدل ١٩ هكتار/سنة.

الثانـــية: بعـــد ١٩٧٧ وتمـــثل أكثر المراحل تأثيرا في عمران الوادي، حيث زادت المساحة المعمـــورة بيـــن ٧٧ و ٩٨ مـــن ٥٨٦ هكتار إلى ١٨٧٠ هكتار، أن بنحو ثلاثة أضعاف، وقد بلغت المساحة المضافة إلى عمران المدينة خلال هذه الفترة ١٢٨٤ هكتار، أي بمعدل ٦١ هكتار/سنة.

هذا النمو المفرط لعمران المدينة وفي فترة قصيرة نسبيا، تم في فوضى عارمة ودون الحرص علـــى الـــتوازن بين ضرورات التنمية الحضرية وسلامة البيئة، ووضع التوازنات الموروثة في حالة الخطـــر، خاصـــة بالنســـبة لنظام الواحة الذي شكل أهم عناصر نشأة المدينة، وأفرز تحولات جذرية

وعمـــيقة في عمران واقتصاد الوادي، ترسخت في ظهور بوادر الفساد البيئي، أخطرها ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي التي أصبحت تهدد مدينة الوادي بالغرق.

لماذا يرتفع مستوى الماء الجوفي في مدينة الوادي؟

تثـــير ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي في مدينة الوادي، كثيرا من الجدل والنقاش حول الأســـباب الدافعـــة لها، خاصة أن الدراسات الهيدوجيولوجية والجيولوجية حول الظاهرة، توقفت عند عملـــية تشـــخيص الخصائص الكيميائية والهيدروجيولوجية لمياه الخزان السطحي، دون الاهتمام بفهم مسببات الظاهرة وتفاعلاتها البيئية والاقتصادية والعمرانية. وقبل توصيف أسباب الظاهرة وانعكاساتها علـــى المجال والاقتصاد والعمران، لا بد من التعريف بمنظومة المياه الجوفية في منطقة السوف التي تساعد على فهم أبعاد الظاهرة.

-منظومة المياه الجوفية في إقليم السوف:

تختزن الصحراء الجزائرية ثروة مائية جوفية هامة، كشفت عنها عمليات التنقيب عن البترول، في الصحراء المنخفضة الشرقية في إقليم السوف الذي تشكل مدينة الوادي عاصمته الإقليمية. وتوضح الدراسات الهيدروجيولوجية والجيولوجية[٤] أن منظومة المياه الجوفية في هذه المنطقة تتكون من ثلاثة خزانات مائية حبيسة متراكبة فوق بعضها على النحو التالي:

-الخزان القريب من السطح Nappe- Phreatique وهو عبارة عن طبقة مائية غير ارتوازية قريبة من سطح الأرض، يتراوح عمقها بين ٣ و٦ متر، مياهها عذبة، تغطي كل إقليم السوف، وتمتد فـــي شكل رواق مقعر، يتكون من تشكيلات رسوبية ورملية، قاعدتها من الجبس، والطين، غير نفاذة، تمنع تسرب مياهها إلى الخزانات الأعمق[5]. يتغذى هذا الخزان أساسا من فيض الأمطار الوابلية التي تتســـاقط علـــى العرق الشرقي الكبير في الفترات الاستثنائية، لكنه اصبح اليوم يتغذى أكثر من المياه المســـتعملة المنزلـــية والصـــناعية ومياه الري هذا الخزان شكل لغاية السبعينات، المصدر الرئيسي والوحيد، لمياه الشرب وسقي النخيل، في مدينة الوادي[٦].

-الخـــزان العمـــيق Continental- Terminalويعود تاريخ تكوينه إلى عصر الميوبليوسين قاعدتـــه من الكلس السينونو إيوسين، وسقفه طبقة رملية من الميوبليوسين[7]. يتراوح عمقه بين ٤٠ و ٤٠٠ متر، معدل صبيه ٣٠ إلى ٨٠ل/ثا، ومياهه بها نسبة عالية من الأملاح بين ٤ و٧غ/ل[8]. حفرت أول بـــئر في هذا الخزان عام ١٩٥٦، وابتداء من الثمانينات أصبح هذا الأخير يمثل المصدر الرئيسي لتمويـــن مدينة الوادي وإقليمها بمياه الشرب والاستعمالات المختلفة، بعد ان تم الاستغناء كليا عن مياه الخزان القريب من السطح، الذي أصبح يعاني من درجة متقدمة من التلوث[9].

-الخـــزان الأعمـــق Continental – Intercalaire المســـمى Albien ويعود تشكيله إلى الكرتياس الأسفل تشكيلاته من الجبس والطين[10]، يتراوح عمقه بين ٨٠٠ و١٥٠٠متر، معدل صبيه ٢٠٠ل/ثـــا، حـــرارة مـــياهه بين ٤٠° و٦٠°، هذا الخزان أهم خزانات المياه الجوفية في الصحراء الجزائـــرية، ويمتد إلى الأراضي التونسية وليبيا، إنتاجيته عالية من المياه، مصدرها الفترات المطيرة للزمـــن الـــرابع، أول بئر عميقة حفرت في هذا الخزان عام ١٩٨٧، وهو قليل الاستغلال حاليا، نظرا للتكلفة الباهضة للحفر في الأعماق الكبيرة.

أسباب ارتفاع مستوى الماء الجوفي:

تقدم ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي في مدينة الوادي وإقليمها، وجها من أوجه التدهور الـــذي تعرضـــت له النظم البيئية الصحراوية، بفعل الأنشطة البشرية والاستعمال الجائر وغير الرشيد للمياه الجوفية. وتعود الأسباب الرئيسية لهذه الظاهرة إلى الخلل الذي أصاب التوازن التقليدي لمنظومة المياه الجوفية في منطقة السوف.

فمـــن الناحية التاريخية، كان الإنسان السوفي القديم، يحفر الآبار التقليدية ويستقر قربها لسحب المـــياه اللازمـــة للشرب والأغراض المنزلية، كما كان نظام الغوط يعفيه من سقي النخيل، أما مياهه المستعملة فيصرفها في حفر فردية، تتقى طبيعيا بعد مرورها في طبقات الرمل قبل عودتها إلى الخزان القريب من السطح ولا تعمل على تلويثه [11].

هـــذا الـــنظام المائي التقليدي المغلق، يقوم على مبدأ استغلال معقول لمياه الخزان القريب من الســـطح، وصـــرف ملائم وصحي للمياه المستعملة التي كانت محدودة الحجم لقلة السكان وعدم وجود أنشـــطة مســـتهلكه للمـــياه، وبالتالي يتحقق التوازن بين الاستهلاك والصرف، مما ضمن فرص البقاء والاســـتقرار لســـكان المنطقة. استمر العمل بهذا النظام التقليدي إلى غاية الثمانينات، حيث أدى النمو الديموغرافي الكبير لسكان الوادي، وتطور الأنشطة الاقتصادية خاصة الفلاحة والصناعة، إلى ارتفاع كبـــير لحجـــم الطلـــب على المياه، فاتجه السكان إلى حفر الآبار في الخزان العميق Continental-Terminal الذي وفر فيضا جديدا من المياه الموجهة للاستهلاك وبأحجام كبيرة، تميز بإفراط وتبذير كبيريـــن أدى إلـــى تزايد كبير في حجم المياه المستعملة المنزلية والصناعية والفلاحية، التي تصرف مباشـــرة فـــي الخزان القريب من السطح، نظرا لعدم وجود نظام صرف صحي فعال، ولانعدام توفر مصـــب طبيعي تفرغ فيه. هذا الوضع الجديد أثار العديد من المشاكل، حيث أخذ منسوب مياه الخزان السطحي في الارتفاع تحت تأثير هذه الإضافات المائية الجديدة، وهي في معظمها مياه مستعملة فبدأت تطفو على السطح في المناطق المنخفضة بمدينة الوادي.

ومـــع تـــزايد الطلـــب على المياه لتلبية حاجيات التنمية الحضرية المتزايدة بعد التسعينات، تم اللجوء إلى الخزان الأعمق Continental- Intercalaire، لتوفير مزيد من المياه، كل ذلك دون إقامة نظام صرف صحي، ودون اعتبار لتداعيات ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي، وهكذا اختل توازن الـــنظام المائي التقليدي بعد أن أصبح مبدأ استغلال منظومة المياه الجوفية يقوم على استغلال الفيض المائـــي الهـــائل للخزانات الثلاثة، وتفريغ المياه المستعملة الناتجة عنها في الخزان القريب من السطح وحده (شكل رقم٣).

وقـــد قدرت دراسة للوكالة الوطنية للموارد المائية[12]، كمية هذه المياه المستخرجة بنحو ٤٠ ملـــيون متر مكعب في السنة، معظمها يعود في صورة مياه مستعملة إلى الخزان القريب من السطح، وبالتالي إلى تفعيل ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي التي أصبحت تشكل جملة من المخاطر الجدية تهدد الإنسان والعمران والاقتصاد والبيئة في مدينة الوادي وإقليمها.

بدأت ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي من الناحية التاريخية عام ١٩٧٩ على مستوى بعض المـــناطق المنخفضـــة وبعض الغيطان الواقعة في الأطراف الشرقية والجنوبية الغربية لمدينة الوادي، وأصـــبحت عام ١٩٩٣ تغطي دائرة نصف قطرها حوالي ٢٠ كلم حول المدينة، واليوم تظهر في ١٨ بلديـــة محـــيطة بمدينة الوادي، تغطي مساحة إجمالية قدرها ٣٠٠٠كلم^{٢}، يسكنها نحو ٥٠٠ ألف نسمة (شـــكل رقم٤)، تسببت في غمر ٩١٥ غوطا معظمها يقع في المناطق الحضرية أو قريبا منها، وهي تهدد أيضا بإغراق ٢٢٠٠ غوطا آخر[13]. ويشدد خبراء الجيوفيزياء والهيدروجيولوجيا على أن مدينة الوادي لا يمكنها الصمود أمام الظاهرة لأكثر من ٢٠ سنة قادمة، بما يؤدي إلى إغراقها كليا إذا لم يتم القضاء عليها.

آليات ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي:

تتحدد الآليات الفاعلة والمحركة للظاهرة في أنشطة الإنسان وممارساته الجائرة في بيئة مدينة الـــوادي الحساسة، ممثلة في الاستهلاك المفرط وغير الراشد للموارد المائية وإلى غياب أنظمة توزيع وصـــرف فعالـــه لهذه المياه، حيث تلعب شبكات التموين بمياه الشرب والصرف الصحي دورا فاعلا وأساسيا في تفعيل الظاهرة بسبب تعرضها للتلف ولتسرب المياه، والتي تشكل مزيدا من الضغوط على المنظومة المائية.

– **شبكة التموين بمياه الشرب :** تغطي مجمل أنحاء مدينة الوادي، حيث بلغت نسبة ربط المباني بهذه الشبكة عام ٢٠٠٠ نحو ٩٤ % [14]، ويبلغ نصيب الفرد من مياه الشرب في مدينة الوادي ٤٠٠ لتر/يوم، وهو معدل يفوق بكثير نصيب الفرد في المدن الجزائرية الكبرى، والذي يقدر بـــ١٥٠ لـــتر/يوم فقط[15]، هذا المؤشر يدل على نزوع سكان المدينة إلى الإفراط في استهلاك المياه بما يفوق حاجـــياتهم الأساســـية، وتعاني هذه الشبكة من ارتفاع نسبة الفاقد، التي تقدر بين ٥٠% و٦٠%، لأن قنوات ومواسير الشبكة لا تتحمل ضغط وحرارة المياه، وتتعرض للكسر فتضيع مياهها بكميات كبيرة تصب مباشرة في الخزان القريب من السطح.

– **شـــبكة الصـــرف الصـــحي :** أنشـــئت عام ١٩٨٥ وخطط لها ربط كل مباني المدينة وتـــزويدها بعشرة محطات ضخ لرفع المياه المستعملة إلى محطة المعالجة، لكن هذا المشروع الحيوي لم ينجز كليا، مما أثر سلبا على كفاءة خدمتها، حيث بلغت نسبة ربطها لمباني المدينة ١٨ % فقط[16]. هـــذه الشبكة بها تسربات عديدة، ولأنها توضع قريبا من سطح الأرض، فإنها تتعرض للكسر والتلف لأي طـــارئ، وقـــد قـــدر عدد التسربات في هذه الشبكة بنحو ٣٢٥٠ تسرب عام٩٨[17]. وكل المياه المتســـربة تصب في الخزان القريب من السطح. والمشكلة الأساسية في تنظيم هذه الشبكة، تتمثل في عـــدم وجـــود مصب طبيعي تفرغ فيه المياه المستعملة، حيث تفرغ حاليا على بعد ٤ كلم شمال شرق مدينة الوادي في منطقة الشط، التي توجد ضمن نطاق الخزان المائي القريب من السطح، وبالتالي تعود إلـــيه مباشرة، كما أن تدني مستوى أداء هذه الشبكة في ربط مباني المدينة، يدفع بالسكان إلى استعمال حفـــر الصرف التقليدي التي تنتشر انتشارا مذهلا في المدينة، وهي تحتك مباشرة بالخزان القريب من السطح وتفرغ فيه مياهها.

هكذا يتضح أن مسببات ارتفاع مستوى الماء الجوفي ، تعود بالأساس إلى اختلال التوازن في مـــنظومة المـــياه بالمنطقة، بعد الانتقال من النظام التقليدي المغلق القائم على التوازن بين الاستغلال العقلاني لأرصدة مياه الخزان القريب من السطح وبين صرف ملائم للمياه المستعملة، إلى نظام جديد يتميز باستغلال جائر للمياه الجوفية من الخزانات الثلاثة، مع صرف مفرط للمياه المستعملة في الخزان القريـــب مـــن السطح وحده وبدرجة تفوق بكثير طاقته التخزينية، جعلته ينوء بضغوط هائلة أدت إلى ارتفـــاع مستوى الماء الجوفي إلى السطح، وهذا يؤكد أن الظاهرة إفراز من إفرازات النمو الحضري غير المراقب وغير المتناسب مع طاقات وقدرات البيئة المحلية.

انعكاسات ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي:

يمكن تقدير انعكاسات ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي على العمران والاقتصاد والبيئة في مدينة الوادي، من خلال توصيف حجم المخاطر الناتجة عنها والمرتبطة أساسا بالتعمير المكثف غير المراقـــب وتـــزايد الضـــغط الديموغرافـــي والتنمية الاقتصادية غير الراشدة التي عرفتها المدينة في العشـــريتين الأخيرتين، دون اعتبار لخصوصيات البيئة المحلية المتميزة بدرجة عالية من الحساسية. ترتبت عليها عواقب وخيمة لم تكن متوقعة، بدأت أثارها تتراءى للعيان بوضوح في عدد من المعالم ترسم تدعياتها الأساسية:

– **التأثـــير علـــى العمران :** تعرض عمران مدينة الوادي لأضرار جسيمة جراء ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي ، فالغيطان الموبوءة التي طالتها الظاهرة وعددها ٦٥ غوطا تتوزع داخل النسيج الحضري للمدينة على مساحة ١٦٠ هكتار[18]، أصبحت تعيق تنظيم استخدامات الأرض وتشكل تقطعـــات فـــي شـــكل جيوب فارغة تعرقل مد الشبكات التقنية والطرق، وتعمل على تشويه المظهر العمرانـــي للمدينـــة، وتهـــدد صحة وسلامة السكان، بعد تحولها إلى برك ومستنقعات تستعمل لرمي القمامـــة ولصـــرف المياه المستعملة. كما أن نحو ١١٠ غوطا متضررا بمساحة إجمالية ٩٢٦ هكتار

تحاصـــر المديـــنة من كل جهاتها باستثناء الغرب وجنوب الغرب، أصبحت تحد من خيارات توسعها المستقبلي مما يزيد من صعوبة التحكم في تخطيط وتسيير النمو العمراني ويقلل من مستويات أدائه.

إلا أنّ أشـــد أثـــار الظاهرة على العمران كانت على النواة التقليدية لمدينة الوادي، التي تمثل موروثا تاريخيا وثقافيا فريدا، حيث أصيبت المباني التقليدية بأضرار بليغة، بعد أن تعرضت أساساتها الهشـــة للتأكل، فأحدثت فيها شروخا وتصدعات أدت إلى انهيار العديد منها خاصة تلك المحاذية منها للغيطان، وحيث تم إحصاء نحو ٦٥٠٠ مبنى مهدد بالانهيار في محيط مدينة الوادي بفعل الظاهرة[19]. ممـــا دفـــع بالسكان إلى الهجرة من النواة التقليدية والنزوح نحو المناطق الأمنة، حيث قدرت مصادر رســـمية عـــدد المباني المهجورة بفعل الظاهرة في مدينة الوادي وحدها بـــ٦٩٢ مبنى[20]. كما أثرت الظاهـــرة على المحلات التجارية، حيث تضرر ٤٧% من هذه المحلات في النواة التقليدية التي تمثل القلـــب الاقتصادي النابض للمدينة وإقليمها، مما اثر على درجة استقطابها وعلى وزنها الاقتصادي في الإقليم.

- **التأثير على الاقتصاد:** مدينة الوادي مركز تجاري عريق، تعززت قاعدتها الاقتصادية فـــي العشريتين الأخيرتين بالأنشطة الصناعية والفلاحية والسياحية، التي تطورت بصورة ملفتة للنظر في بيئة قاحلة غير محفزة على مثل هذه الأنشطة، وذلك بفضل توفر المياه. وقد كانت أكثر القطاعات الاقتصـــادية تأثـــرا بالظاهرة، الفلاحة والسياحة، فقد أهلكت ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي نحو ١٢٠ ألـــف نخلـــة وأضرت بنحو مليون نخلة أخرى في إقليم المدينة[21]، مما عمل على تدني منتوج التمور الذي كان يشكل على مدى عقود طويلة المورد الأساسي لاقتصاديات المنطقة.

كما أن الظاهرة أصبحت أيضا مصدر تهديد للمؤهلات السياحية المتميزة، التي تتمتع بها مدينة الوادي كالكثبان الرملية والغيطان والصناعات التقليدية والنواة الأصلية للمدينة. لما أصابها من تشويه وفساد قوض من سمعتها السياحية.

- **التأثـــير على البيئة:** يمثل تلوث مياه الخزان المائي القريب من السطح أقوى المخاطر البيئـــية لظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي في مدينة الوادي وإقليمها، فقد شكل التزايد الديموغرافي ضـــغطا قويا على مصادر المياه ليس فقط على صعيد زيادة الاستهلاك، ولكن أيضا على صعيد خلق عوامـــل تلويث جديدة، ممثلة في المياه المستعملة التي تشكل المحرك الرئيسي والعنصر الدافع للتلوث وإلى تعريض السكان للأمراض وإلى اعتلال البيئة الطبيعية.

فـــانعدام كفاية الصرف الصحي أدى بالسكان إلى التخلص العشوائي للمياه المستعملة المنزلية ومـــياه المراحيض عن طريق استخدام حفر الصرف التقليدية أو تفريغها مباشرة في الغيطان الموبوءة والمـــناطق المنخفضـــة، كما أن التصريف الصناعي الناتج خاصة عن وحدات صناعة العطور ومواد التجمـــيل والشـــامبو والصابون التي تشتهر بها مدينة الوادي، والتي لا تخضع لضوابط التلوث، يفرغ ملوثـــات ســـامة وضـــارة تعمـــل على تلويث الخزان المائي القريب من السطح بالجراثيم والمركبات العضـــوية، وهو ما يشكل تهديدا جديا للسكان، أهمها احتمال اختلاط مياه الشرب بالمياه المستعملة بما يهدد بظهور الأمراض المتنقلة عن طريق المياه.

ومن مظاهر اعتلال البيئة بفعل الظاهرة، تراجع رصيد المساحات الخضراء في مدينة الوادي بسبب غرق الغيطان التي كانت تشكل واحات خضراء وسط النسيج الحضري وعلى أطرافه، ترفع من مســـتوى الأداء الجمالـــي للمديـــنة وعلـــى تلطيف الجو فيها، بعد أن تحولت إلى مستنقعات تنمو فيها الأعشـــاب الضـــارة، وتفرغ فيها المخلفات المنزلية والصناعية مما زاد في قدرة دوره التلوث ووفر ظـــروفا مثالـــية لـــنمو الحشرات وغيرها من ناقلات الأمراض خاصة الباعوض، إضافة إلى انبعاث الروائح الكريهة التي تضايق السكان.

تداعيات للوقاية:

إن مشـــكلة ارتفـــاع مســـتوى الماء الجوفي تطرح أشد قضايا البيئة والتنمية إلحاحا في مدينة الـــوادي، لأنهـــا تهدد بحدوث كارثة بيئية جسيمة قد تؤدي إلى إغراق المدينة كلها على المدى البعيد، وإلـــى القضـــاء على عناصر استدامتها وعلى طموحاتها في التنمية والتطور والبقاء، خاصة وأن كل المؤشرات العمرانية والاقتصادية تدل على أن مدينة الوادي مرشحة لمزيد من النمو والتطور مستقبلا.

ويـــتفق كل المهتمين بظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي ، على أنها بلغت درجة متقدمة من الـــتدهور، وأن المخاطـــر المحدقة بالمدينة تهدد بالخروج عن نطاق التحكم والسيطرة، وبالتالي فهي تتطلـــب التصدى لها من خلال قرارات سياسية ومالية صارمة، فيها اعتراف واضح وصريح بالعلاقة بين هذه المخاطر والظاهرة، وتنطوي على تطبيق إجراءات وقائية وعلاجية للحد من تهديداتها البيئية والعمرانية والاقتصادية، بما سينعكس حتما على تحسن ظروف معيشة السكان وزيادة رفاههم وتحسين الصحة العامة وكفالة التنمية المستديمة.

وعموما يمكن القول أن ظاهرة ارتفاع مستوى الماء الجوفي في مدينة الوادي وإقليمها، تتطلب تأســـيس سياسة عمرانية ومائية وبيئية صارمة وفعالة لإدارة التنمية العمرانية وتسيير الموارد المائية لمـــنع التـــبديد وتحقـــيق الترشـــيد في الاستهلاك، وهي الحل الوحيد والأنسب لتفادي إلحاق مزيد من الأضرار بالنظم الإيكولوجية الحساسة في مثل هذه البيئة القاحلة.

ويمكن تلخيص أهم خيارات هذه السياسة في المبادئ التالية:

- تحقيق التوازن بين العرض والطلب في منظور اقتصاد المياه بالنسبة للاستهلاك المنزلي والأنشطة الفلاحية والصناعية. وتحديد حصص الاستهلاك للقطاعات الاقتصادية في إطار محددات حساسية البيئة المحلية.
- تفعـــيل إجراءات ترشيد استهلاك المياه عن طريق تعميم تركيب العدادات، وفرض تسعيرة مناسبة حتى لا تشكل عبئا معيشيا على ذوي الدخل المحدود.
- تقلـــيل الفـــاقد فـــي شبكات مياه الشرب والصرف الصحي وفي قنوات الري، وإتخاذ تدابير كافية لصيانة هذه الشبكات والقنوات لتحسين مستوى أدائها، وإطالة عمرها الافتراضي.
- منع عمليات الضخ الجائر، ووقف حفر الآبار الجديدة في الخزانات الجوفية العميقة، وغلق الآبار التقلـــيدية والعمـــيقة التـــي تعاني من مشاكل تقنية، واستعمال المياه الصاعدة في سقي المساحات الخضراء وتنظيف الشوارع.
- إنشـــاء نظام صرف فعال يعتمد على تعميم ربط مباني المدينة بالشبكة، وإيجاد حل مناسب لتفريغ المياه المستعملة ومعالجتها للاستفادة منها في الزراعة والصناعة.
- الـــتحكم في نمو مدينة الوادي من خلال ضبط وتيرة النمو الديموغرافي والعمراني، حتى لا تفوق قدرة المدينة في الوفاء بمتطلبات التنمية الحضرية،ولتثبيت معدلات الطلب على المياه.
- تحويـــل الغيطان الموبوءة داخل المحيط العمراني لمدينة الوادي، إلى مناطق خضراء بعد غمرها، بمـــا يدعـــم رصيد المساحات الخضراء بنحو ٨٦ هكتار تضاف للمساحة الحالية المقدرة بـــ٢،٥ هكتار فقط[22].
- التوعية المائية والبيئية لرفع درجة وعي وإدراك السكان لمحدودية مصادر المياه الجوفية، والتأكيد على أن هذه المياه غير المتجددة ملك لجميع الأجيال، ومن هنا يكون لزاما الحفاظ عليها وتطويرها لاستيعاب الحاجيات الحالية والمتوقعة مستقبلا، دون أن تكون مصدرا للإضرار بالبيئة.

إن التخلف عن اتخاذ مثل هذه التدابير وبصورة استعجالية، سيشكل نكبة مستمرة على المدينة وإقليمها، كما أن أي تجاهل أو تأخير لهذه الحلول، من شأنه أن يفرض أعباء بيئية وصحية وعمرانية واقتصادية غير مقبولة ومرهقة، وفي الوسع حاليا منعها عن الأجيال القادمة، بما يضمن تنمية المدينة وإقلـــيمها في ظروف أكثر استقرارا واستدامة، خاصة وأن صندوق تنمية الجنوب[23]، يهيء بما يتوفر

لـــه مـــن مـــوارد مالـــية هامة، إمكانات التكفل بالظاهرة، ويشكل فرصة مواتية وثمينة لبلورة سياسة عمرانية وبيئية لتدخل فعال مردود التكاليف لإنقاذ مدينة الوادي من الغرق.

المراجع

(١) ONS Armature Urbaine RGPH 98 Alger, 2000.

زروقي/تامه - مدينة الوادي تهيئة المجال وآفاق التوسع، جامعة قسنطينة، ٢٠٠٠.

(٢)URBAS (1998) (PDAU EL OUED Phase III- Setif, Algérie

(٣)ANAT (1995) La remontée des eaux a el Oued- Alger, Algérie.

(٤)C.T.D.N (1992) Etude de la remontée des eaux de la nappe phréatique de la région du souf. Alger. Algérie.

ANRH (1993) Etude hydrogéologique de la région d'el Oued, Alger, Algérie.

Entreprise Nationale de Géophysique. (1992) Etude episometrique de la nappe phréatique du souf, Alger, Algérie.

(٥)Côte Marc (1998) Les Oasis Malade de trop d'eau, in numéro special OASIS- Secheresse, N°2, Vol9, Paris-France.

(٦)Côte Marc (1996) eau, Environnement et développement au Maghreb in Annuaire d'Affrique du Nord, Tome XXXV. CNRS, Paris, France.

(٧)Margot.J (1992) Quelles ressources en eau les grands a quiferes offrent- CNRS ils in editions de l'observatoir SAHRA- SAHEL, le CAIRE, EGYPTE.

(٨)ANRH (1993) Op Cité.

(٩)Côte Marc (1996), Op Cité.

(١٠)Margot.J, (1992), Op Cité.

(١١)Bisson .J. (1995), Développement et mutation au SAHARA Maghrebin, CRDP. ORLEANS, Loires, France.

(١٢)ANRH (1993), Op Cité.

(١٣) زروقي سعيد، تامة يوسف، "مدينة الوادي، تهيئة المجال وآفاق التوسع"، مذكرة تخرج في التهيئة، جامعة قسنطينة، الجزائر، ٢٠٠٠.

(١٤)ANRH (1993) Op Cité.

(١٥) محمد الهادي لعروق. النمو الحضري والمسألة المائية في الجزائر، ندوة المدينة العربية والماء، كليّة الأداب، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، ١٩٩٨.

(١٦)ANRH (1993), Op Cité.

(١٧) ثابتيه سفيان، شعت طارق. ظاهرة صعود المياه في إقليم الوادي من الخطر إلى الكارثة، مذكرة تخرج في التهيئة، جامعة قسنطينة، الجزائر ٢٠٠٠.

(١٨) زروقي سعيد، تامة يوسف(٢٠٠٠)، مصدر سابق.

(١٩)Khellil. A. (1999). Les Villes du sud dans la vision du développement durable UAFA, Alger, Algérie.

(٢٠)URBAS (1998), Op Cité.

(٢١)DUBOST. DANIEL, (1992), Aridité, agriculture et développement, le cas des Oasis Algériennes, In Secheresse, N°2, Paris, France.

(٢٢) -زروقي سعيد. تامة يوسف (٢٠٠٠)، مصدر سابق.

(٢٣) –صندوق تنمية الجنوب أنشأته الحكومة الجزائرية عام ٢٠٠٠ لتنمية الصحراء الجزائرية، يتم تمويله بنسبة ٢ % من مداخيل الجباية البترولية.