

أثر النمو السكاني على نصيب الفرد من الموارد المائية دراسة حالة الجزائر للفترة (1999-2014)

اسليماني محمد، جامعة يحي فارس بالمدينة

الملخص: يهدف هذا البحث بشكل رئيسي إلى الوقوف على مدى تأثير نمو عدد السكان على نصيب الفرد من المياه في الجزائر، وذلك بتحليل العلاقة الثنائية بين المتغيرين، وقد توصلت الدراسة إلى أن الزيادة في عدد السكان لها تأثير عكسي على نصيب الفرد من الموارد المائية، وبناء على ذلك تمت التوصية على العمل على ترشيد استخدام المياه والعمل على توفير موارد مائية إضافية لضمان استمرارها لصالح الأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: النمو السكاني، احتياجات السكان من الموارد المائية، نصيب الفرد من المياه.

Résumé : Cette recherche vise principalement à étudier l'impact de la croissance démographique sur la part de l'eau douce par habitant en Algérie ; cela en analysant la relation bilatérale entre ces deux variables. L'étude a révélé que la progression démographique a un effet inverse sur la part de l'eau de chaque habitant. Donc, la rationalisation d'usage de l'eau et son économie sont recommandées pour assurer sa continuité en faveur des prochaines génération.

mots clés : la croissance démographique, les besoins de la population des ressources d'eau, la part de l'eau de chaque habitant.

مقدمة:

لقد نشأت المدن قرب مصادر المياه، وأنشأ سكانها في هذه المناطق سدودا وخزانات لتجميع مياه السيول والمياه الجوفية، وقد أصبحت الآن المياه سلعة إستراتيجية حيث بدأت تأخذ اهتمام الحكومات والشعوب في كل بلدان العالم مع التطور الاقتصادي والاجتماعي ومع الحاجة المتزايدة إلى المياه سواء كان ذلك للشرب أو للصناعة أو للزراعة.

إن المتتبع لمنطقة شمال إفريقيا عموما والجزائر خصوصا من حيث تطورها الحضري عبر التاريخ وإقامة المدن فيها، يجدها أنها كانت إما على سواحل البحر المتوسط أو على سواحل المحيط الأطلسي، وذلك لسهولة الوصول إلى المياه والاتصال الخارجي وتوفر كميات لا بأس بها من الأمطار، أو في الواحات وفي المناطق التي تتوفر فيها المياه الجوفية في الصحراء.

إن الجزائر هي إحدى البلدان التي تعاني مثل العديد من دول العالم مشكلة ندرة المياه، فمنذ بداية الخمسينيات شهدت نمو سكاني واسعاً نتيجة عوامل عديدة منها، ارتفاع مستوى المعيشة و تحسن الظروف الصحية ... وغيرها، ومن المتوقع أن يستمر هذا التزايد لعدد السكان، وحيث أن توفر الغذاء لهذا العدد المتزايد يتطلب توفر المياه وهي محدودة بطبيعة الحال لأن الاعتماد الأساسي فيها هو على مياه الأمطار والمياه الجوفية.

لقد اهتمت الجزائر بهذه القضية منذ الاستقلال فشرعت ببناء السدود والخزانات الخاصة بتجميع المياه وازداد اهتمامها أكثر خلال السنوات القليلة الماضية، فهناك خطط و مشاريع قد وضعت وقد تم تنفيذ العديد منها لمواجهة الندرة في هذا المورد الحيوي والاستراتيجي.

مشكلة الدراسة:

ما مدى تأثير التغير في حجم السكان على نصيب الفرد من الموارد المائية ؟

فرضيات الدراسة:

- هناك علاقة عكسية بين النمو في حجم السكان ونصيب الفرد من المياه، فكلما ازداد عدد السكان نقص نصيب الفرد من هذا المورد.
- إضافة إلى التزايد في عدد السكان توجد عوامل أخرى يمكن أن تؤثر بدرجة قوية على نصيب الفرد من الموارد المائية.

حدود الدراسة:

يتعلق هذا البحث بدراسة حالة الجزائر للفترة الزمنية من سنة 1999م إلى غاية 2014م وسوف يتم العمل على تحليل تأثير المتغير المستقل (النمو السكاني) على المتغير التابع (نصيب الفرد من الموارد المائية في الجزائر)، لقد تركزت هذه الدراسة على هذه الفترة 1999-2014م بالتحديد لسبب رئيسي، فبالرغم من أن الجزائر قد قامت بالعديد من الانجازات والجهود منذ الاستقلال من قبل الحكومات المتعاقبة في سبيل تنمية قدرات البلاد من مصادر المياه إلا أن هذه الجهود كانت قليلة بالمقارنة مع ما تم العمل عليه ابتداء من سنة 1999، حيث اعتمدت الدولة على العديد من البرامج والمشاريع بهدف الزيادة في حجم الاحتياطي من الموارد المائية لتنمية القطاع وضمان المياه العذبة للسكان.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بصفة رئيسية إلى بحث طبيعة العلاقة بين تغير عدد السكان ونصيب الفرد من المياه في الجزائر للفترة مابين 1999 و 2014.

أدوات الدراسة:

من أجل إجراء هذه الدراسة سوف نستعين على ذلك بنموذج الانحدار البسيط وهو النموذج الذي يتكون من متغير مستقل واحد والذي يكون إما خطيا أو غير خطي، فبعدما نقوم بتقدير معادلة الانحدار نجري تقييما لهذا النموذج وذلك بدراسة العلاقة الارتباطية بين المتغيرين، ثم نقوم بتقييم معادلة الانحدار المقترحة باستعمال معامل التحديد واختبار فيشر.

هيكل الدراسة:

للإحاطة بهذا الموضوع والإجابة على إشكالية الدراسة تم تقسيم البحث إلى ثلاثة محاور، حيث يتم التطرق في **المحور الأول:** لقضية النمو السكاني والتوزيع الجغرافي للسكان في الجزائر، أما **المحور الثاني:** فيتم إعطاء نظرة عامة عن الموارد المائية واحتياجات السكان من هذا المورد في الجزائر، **المحور الثالث والأخير:** فسيتم العمل فيه على دراسة إمكانية وجود علاقة بين معدلات النمو السكاني ونصيب الفرد من الموارد المائية.

المحور الأول: النمو السكاني و التوزيع الجغرافي للسكان.

يعبر مصطلح النمو السكاني ببساطة عن تلك الزيادة في عدد السكان في مجتمع ما عبر فترات زمنية مختلفة بسبب الفائض في عدد المواليد بالنسبة للوفيات بين السكان¹، حيث يعد هذا التزايد في عدد السكان أحد المشكلات التي تواجه دول العالم عموماً والدول النامية بصفة خاصة، فمعظم الدول النامية تعاني من مشكلات عديدة من أهمها عدم الاستغلال الأمثل للموارد إضافة إلى زيادة عدد المواليد بها و بنسب عالية جداً.

1- التطور التاريخي للنمو السكاني في الجزائر.

حسب الإحصائيات الفرنسية لسنة 1856م للسكان في الجزائر فإن عددهم كان لا يتجاوز 2 مليون نسمة، ولم يتطور هذا العدد بشكل كبير خلال الحقبة الاستعمارية، فبعد مرور أكثر من 50 سنة حسب إحصائيات سنة 1911م كان لا يزال عدد السكان في حدود الـ 4 ملايين نسمة²، وغداة الاستقلال من الاستعمار الفرنسي بقي هذا النقص في عدد السكان واضحاً، حيث كان عددهم لا يتجاوز 10 ملايين نسمة³.

ومع نهاية القرن العشرين أصبح عدد سكان الجزائر 27.3 مليون نسمة⁴، اليوم بلغ هذا العدد حوالي 39 مليون نسمة وتقدر توقعات خبراء الأمم المتحدة أن سكان هذا البلد سيصلون إلى أكثر من 50 مليون نسمة عام 2025م وقد يزيد هذا العدد مع مرور الوقت⁵.

الجدول الموالي يوضح تطور عدد السكان في الجزائر منذ الاستقلال إلى يومنا هذا إضافة إلى تقديرات الأمم المتحدة للربع الأول من القرن الواحد والعشرين.

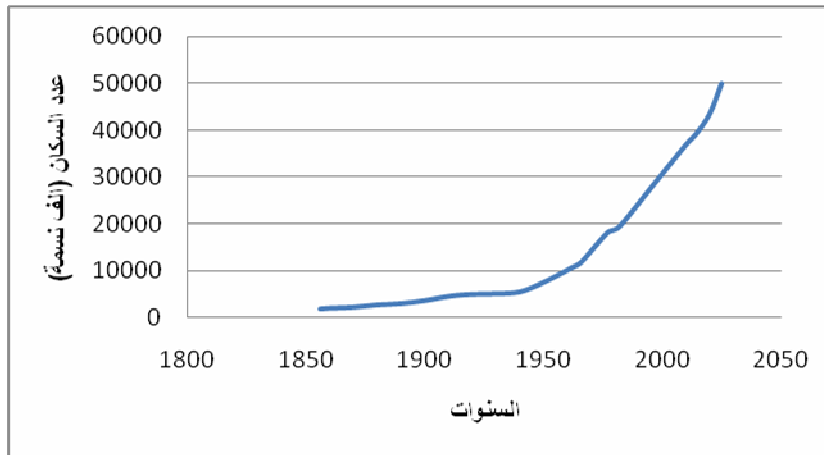
الجدول رقم (1): تطور عدد السكان في الجزائر تاريخياً من منتصف القرن التاسع عشر إلى 2025.

السنة	عدد السكان (مليون نسمة)
منتصف القرن التاسع عشر	حوالي 02
1911	04.741

10.800	1962
12.018	1966
18.250	1977
19.532	1982
29.507	1998
39.114	2014
50.000	2025

المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد على بيانات الديوان الوطني للإحصائيات ONS ، وتقرير⁶ الأمم المتحدة. البيانات الواردة في الجدول السابق يمكن أن تكون أكثر وضوحا إذا ما عرضناها من خلال الشكل التالي الذي يبين لنا تطور عدد السكان في الجزائر منذ الاستقلال إلى اليوم مضافا إليها تقديرات الربع الأول من القرن الواحد والعشرين.

الشكل رقم (1): التطور التاريخي للنمو السكاني للجزائر خلال الفترة (من منتصف القرن 19 إلى 2025).



المصدر: الشكل من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم 1.

يوضح هذا الشكل أن إجمالي السكان ينمو بزيادة مضطردة خلال خمسة عقود (1962-2014) مقارنة مع فترة الاستعمار الفرنسي التي دامت أكثر من 130 سنة حيث لم يكن عدد السكان في بداية الحقبة الاستعمارية يتجاوز 2 مليون نسمة.

بعد الاستقلال وبتتبع هذه الإحصائيات الواردة في الشكل يمكن ملاحظة أن الجزائر قد شهدت نموا سكانيًا مفاجئًا منذ منتصف القرن العشرين، وترجع الأسباب الرئيسية لتلك الزيادة السريعة عمومًا لتحسن الأوضاع الصحية العامة، كذلك الرخاء الذي عاشته البلاد أثناء فترة الاستقلال⁷، إلى جانب ذلك ذهنية

المجتمع الجزائري و نظرتة إلى العائلة الكبيرة والممتدة بعين الهيبة و الاحترام عكس نظرتة للعائلة القليلة العدد، و هكذا فإن تزايد عدد الولادات مع تراجع نسب الوفيات في ظل برامج التنقيف الصحي للسكان، ما جعل الجزائر تعرف نموا ديمغرافيا ملحوظا بداية من منتصف القرن العشرين⁸.

2- التوزيع الجغرافي للسكان في الجزائر.

يختلف توزيع السكان على سطح الأرض من منطقة إلى أخرى فعلى حين توجد مناطق مكتظة بالسكان توجد مناطق أخرى تكاد تخلو منهم، ويستخدم مفهوم كثافة السكان للتعبير عن العلاقة العددية بين عدد السكان و سطح الأرض الذي يشغلونه ويعبر عنه بعدد السكان في الكيلومتر المربع الواحد من السطح.⁹

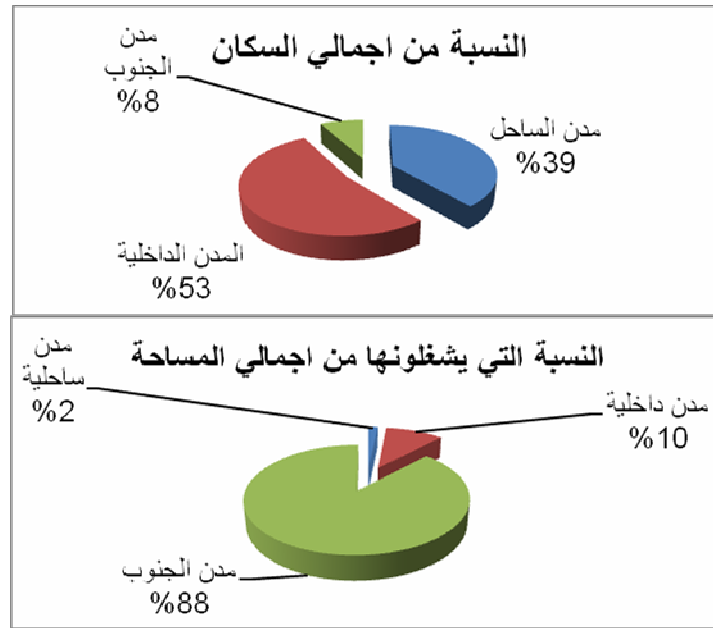
تقدر الكثافة السكانية في الجزائر 16 نسمة/كلم²، لكن غالبية سكان الجزائر يتمركزون كما هو موضح في الجدول الإحصائي التالي لسنة 2014 في شمال البلاد، ويمكن أن نميز ثلاث مناطق: مدن الساحل (مدن الشريط الساحلي)، المدن الداخلية ومدن الجنوب (جنوب الصحراء).

الجدول التالي يبين نسب التجمع السكاني في الجزائر حسب المناطق إضافة إلى النسب التي يشغلونها من إجمالي المساحة لسنة 2014.

جدول رقم(2): نسب التجمع السكاني في الجزائر حسب المناطق سنة 2014.

عدد السكان (مليون نسمة)	النسبة من إجمالي السكان	النسبة التي يشغلونها من إجمالي المساحة	
15.254	39.0 %	1.7 %	مدن الساحل
20.731	53.0 %	10.3 %	المدن الداخلية
3.159	08.0 %	88 %	مدن الجنوب
39.114	100 %	100 %	المجموع:

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الديوان الوطني للإحصائيات، إحصائيات سنة 2014. وحتى تكون البيانات الواردة في الجدول أكثر وضوحا نقوم بعرضها في الشكل التالي الذي يبين كيف يتوزع السكان على مناطق البلاد.

الشكل رقم (2): نسبة توزيع السكان في الجزائر حسب المناطق سنة 2014.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم 2.

يتجمع أغلبية السكان في المدن الداخلية وعلى الشريط الساحلي بنسب 53% و 39% على التوالي من إجمالي عدد السكان، رغم أن هذا العدد الكبير لا يتوزع إلا على نسبة 12% من المساحة الإجمالية للبلاد، في حين لا تتجاوز نسبة السكان في الجنوب الصحراوي 8% والتي تتوزع على 88% من المساحة الإجمالية للبلاد.

المحور الثاني: الموارد المائية واحتياجات السكان.

يشكل توفر المياه العذبة بكميات مناسبة ومضمونة ضرورة للإنتاج الغذائي والتنمية الاقتصادية والصحة، ورغم أن أكثر من 70% من مساحة الكرة الأرضية مغطاة بالمياه إلا أن الاستفادة منها قليل جداً¹⁰، وفضلا عن ذلك فإنه لا يتوافر من هذه المياه العذبة المتجددة اليوم أكثر مما كان متاحا مع فجر الحضارة الإنسانية، وعليه فإن حجم السكان في بلد ما وسرعة نموهم يساعدان في نشوء حالة الندرة في المياه و التأثير في مدى حدتها.¹¹

1- احتياجات السكان من الموارد المائية.

على الصعيد العالمي يستخدم البشر حاليا ما يقرب من نصف المياه العذبة المتاحة، حيث تنتوزع هذه المياه بشكل متفاوت في أرجاء العالم، وحسب تقديرات الأمم المتحدة فإنه من المحتمل أن يواجه ما يقرب من ثلثي سكان العالم في سنة 2025 ضائقة مائية حادة.¹²

أما على الصعيد المحلي فتبلغ الإيرادات المائية حسب إحصائيات المعهد الدولي للموارد نحو 19.90 مليار متر مكعب، يتم سحب 16% منها سنويا أي ما مجموعه 3 مليار م³ في السنة، تستهلك الزراعة ما

يعادل 65% تليها الاستعمالات المنزلية 660 مليون متر مكعب أي حوالي 22% ثم الاستعمالات الصناعية حيث يمثل استخدام المياه لأغراض الصناعة في الجزائر حوالي 120 مليون م³ في السنة أي ما يقارب 13% من مجموع استهلاك المياه¹³، وبالنسبة لاحتياجات أي مجتمع إنساني من الموارد المائية العذبة تبعا لحجم ونوع الكمية المتاحة من هذه الموارد ونميز بين عدة احتياجات للموارد المائية وتتمثل في:

أ- احتياجات لأجل الشرب (الاستهلاك المباشر):

يمثل الماء حوالي ثلثي وزن جسم الإنسان، مما يبرز الأهمية الحيوية والاحتياج اللازم له بالنسبة للبقاء، حيث تتراوح نسبة الماء في الجسم ما بين 55% إلى 78% وذلك حسب حجم الجسم¹⁴، فعندما تنقص كمية الماء في الجسم يشعر الإنسان بالعطش، إذ لا يستطيع الإنسان أن يعيش دون شرب الماء لفترة طويلة، إن نقصان كمية الماء في الجسم يؤدي إلى آثار صحية سلبية مثل حدوث الجفاف لهذا الجسم، وهذا ما يؤدي إلى تعطل بعض وظائفه التي تحتاج الماء كي تعمل بانتظام¹⁵، تتفاوت الكمية الموصى بها لشرب الماء يوميا، لكن عموما لا ينبغي أن تقل عن 1.5 لتر من الماء يوميا، وهي كمية تقديرية وسطية لتجنب حدوث الجفاف.

إن عدم شرب كميات كافية من الماء يمكن أن يؤدي كذلك إلى حدوث شعور بالدوار والغثيان، بالإضافة إلى تشنجات عضلية، وتزداد الكمية الموصى بها من الماء حسب المناخ، ففي البلدان ذات المناخ الحار يرتفع الطلب اليومي على شرب الماء، كما تزداد حاجة الجسم إلى الماء عند مزاوله جهد عضلي مثل الرياضة¹⁶.

ب- احتياجات لأجل الري والزراعة:

يعتبر الماء العنصر الأهم في الزراعة، وهو أساسي لإنتاج المحاصيل الزراعية، حيث يصل استعمال الماء من أجل ري المزروعات في بعض البلدان النامية مثل الجزائر إلى حوالي 65% من الموارد المائية المتاحة¹⁷، وحتى في الدول المتقدمة تصل نسبة سحب المياه من أجل الري إلى نسبة معتبرة، ويبلغ مجموع المساحة المروية في الجزائر حوالي 560000 هكتار تستهلك 2.22 مليار م³ من المياه¹⁸، ويتراوح نصيب الهكتار المروي من المياه بين 05 إلى 10 ألف م³، ويتسم الاستخدام الحالي للمياه في الزراعة المروية عموما بكفاءة متدنية، حيث يتطلب رفع الكفاءة الإنتاجية في هذا المجال تخطيطا محكما وعملا دؤوبا لمعالجة مسألة فواقد المياه وذلك بالتقليل قدر الإمكان من الهدر بالترشيد واستخدام وسائل حديثة في الري¹⁹.

ت- احتياجات لأجل الصناعة والتنمية الاقتصادية:

يكتسي الماء أهمية كبيرة في الصناعة والتنمية الاقتصادية وله العديد من الاستعمالات، حيث يستخدم بشكل أساسي كمادة تبريد، ويمكن الحصول على الماء البارد من مصادر طبيعية متوفرة كنهر

جار أو بحيرة قريبة أو من البحر، كما أن تسخين الماء لنقل الحرارة عملية فعالة عن طريق تبخير وتكثيف الماء وذلك بسبب حرارة التبخر العالية له، في كافة المحطات الحرارية يكون الماء هو السائل المستخدم لنقل الحرارة، كما يستخدم أيضا كمادة حرارية ناقلة في المحطات و المفاعلات النووية.

ويدخل الماء في العديد من التطبيقات المهمة في الصناعات الكيميائية وذلك على شكل مذيب أو كاشف كيميائي، كما يستخدم في مختلف العمليات الكيميائية من أجل التنظيف أو الإذابة أو القطع، كما يستخدم الماء في صناعة البطاريات، بالإضافة إلى استخدامه لنقل الضغط في بعض التطبيقات الهيدروليكية، ويستفاد أيضا من الطاقة المائية على هيئة طاقة كهرومائية في توليد الكهرباء، وذلك من القوة الناشئة عن دفع المياه للعنفات²⁰ التي تكون موصولة بمولد كهربائي، وتعد الطاقة الكهرومائية إحدى الطاقات النظيفة المتجددة، والتي يحصل عليها عادة من إنشاء السدود على الأنهار.²¹

ويمكن أن تشكل إعادة استخدام المياه الصناعية وسيلة مهمة من وسائل الاقتصاد في المياه، والحد من كميات الصرف الصناعي وتلويثه للموارد المائية، ويمكن أن تساهم في ذلك الحوافز الاقتصادية والتشجيعية التي تقدمها الحكومة لتشجيع المنشآت الصناعية على إعادة استخدام المياه الصناعية والحد من التلوث.

2- نظرة عن الموارد المائية في الجزائر.

تتكون الموارد المائية في الجزائر مثل باقي مناطق العالم من موارد تقليدية كالأمطار والمياه الجوفية والسطحية، وموارد غير تقليدية كتحلية مياه البحر وتطهير مياه الصرف الصحي والصناعي، ويشكل تساقط الأمطار المصدر الأساسي للموارد المائية بشكل عام باعتبارها مصدر تغذية المياه الجوفية والينابيع والأودية، ورغم المساحة الشاسعة التي تتمتع بها الجزائر إلا أنها في معظمها مناطق صحراوية قليلة التساقط وقد تكون شبه منعدمة، أما المناطق الشمالية فتتساقط فيها الأمطار بكميات متباينة.²²

إن مصادر الموارد المائية في الجزائر لا تقتصر على الأمطار رغم أنها من أهم المصادر ولكنها تتمتع كذلك بالوديان والأنهار والتي تصنف ضمن الموارد المائية السطحية، وهناك أيضا موارد مائية جوفية واغلبها تقع جنوب البلاد، ويقدر الخبراء أنها كميات هائلة قد تصل إلى أكثر من 60 ألف مليار م³.²³ مثل باقي بلدان العالم يتم تعبئة الموارد المائية في الجزائر عن طريق إنشاء السدود والمحاجز المائية وحفر الآبار، فبعد الاستقلال أقيمت العديد من المشاريع في إطار تنمية الموارد المائية وتنص السياسة الوطنية الحالية للماء العمل على زيادة حجم الموارد المائية.

تتمتع الجزائر اليوم بأكثر من 75 سدا مستغلا²⁴، على أن الحكومة تسعى إلى أن يبلغ هذا العدد 139 سداً سنة 2030م حسب مخطط الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات²⁵، وتعمل الجزائر إضافة إلى ما

سبق على السحب من المياه الجوفية وتوجيهها نحو الشمال لتنمية الفلاحة، إلى جانب تحويل كميات كبيرة منها إلى المناطق الصحراوية في إطار تنمية الجنوب.

ولقد عملت الجزائر أيضا على معالجة المياه المستعملة لإعادة استعمالها بعد التطهير في المجال الفلاحي، كما لجأت أيضا من أجل زيادة مصادرها المائية إلى إنشاء محطات لتحلية مياه البحر وذلك لما تتمتع به البلاد من شريط ساحلي كبير.

ثالثا: تقدير النموذج المعبر عن علاقة نمو السكان بنصيب الفرد من المياه.

قبل بداية الحديث عن الجانب التطبيقي للدراسة يجدر بنا إعطاء لمحة عن نصيب الفرد من المياه، هذا المؤشر في الحقيقة يختلف من بلد إلى آخر حسب عدد السكان ووفرة الهطولات من الأمطار والاحتياطي من المياه الجوفية ووجود الأودية والأنهار في ذلك الإقليم وغيرها من الموارد المائية، حيث يتم احتسابه بقسمة الكميات من المياه المتاحة في الإقليم أو البلد على عدد سكان ذلك الإقليم.²⁶

1- تأثير عدد السكان على نصيب الفرد.

يبلغ نصيب الفرد من المياه في الدول المتقدمة نسب عالية مقارنة بالدول الأخرى، فحسب إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة، (بيانات الإحصاءات المائية لسنة 2013) يصل نصيب الفرد في النرويج إلى 75202 م³ في السنة، في حين يبلغ نصيب المواطن الأمريكي نحو 8904 م³ سنويا، بينما متوسط نصيب الفرد في بقية أنحاء العالم نحو 100 م³ سنويا²⁷، غير أن الأمم المتحدة قدرت الاحتياج اللازم للفرد بـ 1000 م³ سنويا.

سوف نحاول في هذه الدراسة تحليل العلاقة الثنائية بين المتغير التابع (نصيب الفرد من الموارد المائية) والمتغير المستقل (عدد السكان)، نظريا يعتبر عدد السكان من أهم العوامل المستقلة التي لها تأثير كبير على نصيب الفرد من الموارد المائية، فكلما زاد عدد السكان مع ثبات الكميات من الموارد المائية سوف يؤدي حتما إلى نقص نصيب الفرد من المياه العذبة.

إن زيادة عدد السكان يعني بالضرورة زيادة الفئة المستفيدة التي يمكن أن تقسم عليها الموارد الطبيعية بشكل عام، وعلى فرض أن الموارد المتاحة لم يحصل فيها زيادة (بقيت ثابتة) أو أن الزيادة التي حصلت فيها كانت بنسب أقل من نسبة الزيادة في عدد السكان، نظريا سوف يؤدي ذلك إلى نقص نصيب الفرد من هذه الموارد، أما إذا كانت نسبة الزيادة في عدد السكان أقل من نسبة الزيادة في الموارد المائية المتاحة فسوف يحصل زيادة في نصيب الفرد من الموارد المائية.

بالاستعانة ببعض المعطيات المعروضة في الجدول أدناه، أردنا القيام بدراسة قياسية بسيطة تفسر لنا العلاقة بين المؤشرين المذكورين.²⁸

الجدول التالي يبين لنا تطور عدد السكان ونصيب الفرد من الموارد المائية في الجزائر خلال الفترة مابين 1999 و 2014.

الجدول رقم (3): علاقة نصيب الفرد من الموارد المائية بتطور عدد السكان في الجزائر خلال الفترة (1999-2014).

الرقم	السنوات	عدد السكان بالمليون نسمة (المتغير المستقل)	نصيب الفرد من المياه بالـ م ³ / سنويا (المتغير التابع)
01	1999	29.801	376
02	2000	30.416	383
03	2001	31.250	366
04	2002	31.670	352
05	2003	32.050	341
06	2004	32.564	343
07	2005	32.906	358
08	2006	33.200	337
09	2007	33.802	328
10	2008	34.591	313
11	2009	35.268	340
12	2010	35.978	322
13	2011	36.717	314
14	2012	37.495	300
15	2013	38.297	295
16	2014	39.114	291

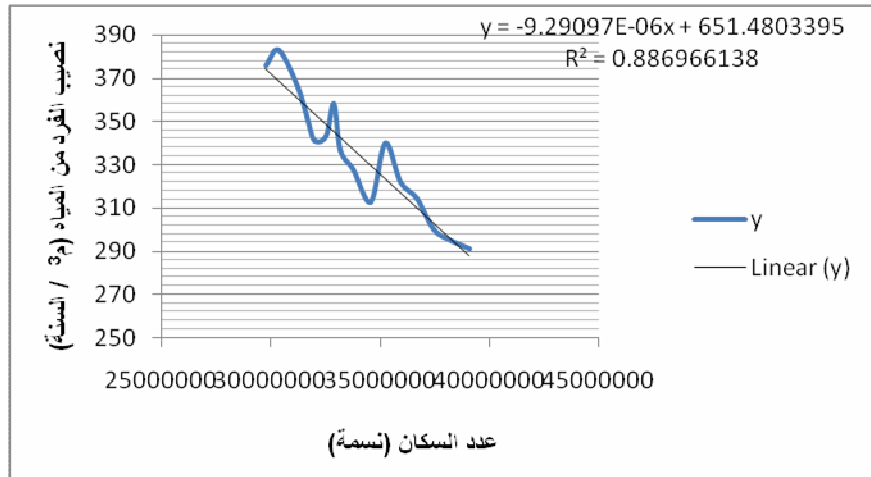
المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي،

(<http://www.banquemonddiale.org>).

2- التمثيل البياني للمعطيات.

يتطلب تحديد طبيعة العلاقة المدروسة بين نصيب الفرد من المياه وعدد السكان رسم شكل الانتشار كأول وأهم خطوة في تحليل الانحدار البسيط (تحليل ودراسة العلاقة بين متغيرين)، المنحنى التالي يعطي لنا فكرة عن هاته العلاقة وصيغتها الرياضية الواجب تحديد معالمها.

الشكل رقم (3): تأثير تغير عدد السكان على نصيب الفرد من المياه العذبة في الجزائر خلال الفترة 1999-2014.



المصدر: الشكل من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (3).

3- تكوين النموذج القياسي:

يكون تكوين النموذج القياسي الذي يربط بين نصيب الفرد من المياه ونمو عدد السكان بالاعتماد على الرسم المحصل عليه والذي يوحي بأن الاتجاه العام لشكل الانتشار يشبه إلى حد ما خط مستقيم معادلته كالتالي:

$$y = 651.48 - 9.29 x$$

4- تقييم النموذج القياسي:

بعد تكوين النموذج وتقدير معاملاته حصلنا على المعادلة الممثلة للعلاقة محل الدراسة بين نصيب الفرد من المياه وعدد السكان، نمر الآن إلى تحليل الأداء العام لنموذج الانحدار المختار وتقييم جودة وفعالية تمثيله للعلاقة المدروسة.

أ- دراسة العلاقة الارتباطية:

يستعمل عادة معامل الارتباط الخطي البسيط r_{xy} (معامل بيرسون Person) في قياس قوة ومتانة العلاقة الارتباطية الخطية بين الظواهر المدروسة حيث صيغته الرياضية كالتالي:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{\sqrt{[\sum(x - \bar{x})^2] \cdot [\sum(y - \bar{y})^2]}}$$

إن قيمة معامل الارتباط هي: $r_{xy} = 0,9417$ وهي تعبر عن العلاقة الارتباطية المتينة التي تربط نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة وعدد السكان في الجزائر.

ب- حساب معامل التحديد:

من القيمة السابقة نجد أن معامل التحديد يساوي:

$$R^2 = (r_{xy})^2 = 0,8869$$

هذه القيمة R^2 تدل على أن تمثيل العلاقة بين المتغيرين من خلال المعادلة المقترحة يعتبر ذا فعالية قوية، هذه القيمة لمعامل التحديد تؤكد نفس النتيجة المحصل عليها من خلال مقياس الارتباط البسيط (r_{xy}) .

بما أن انتشار القيم الفعلية لـ (y, x) لا يوحي بضرورة تمثيل العلاقة بينهما من خلال نموذج انحدار آخر، نستطيع القول أن العلاقة بين x و y هي علاقة معادلة خطية قوية.

إن قيمة R^2 تعبر عن درجة تأثير x في y وفي حالتنا هذه نلاحظ قوة تأثير الأول في الثاني لذلك يمكن القول أن المؤشر x يحدد بدرجة كبيرة المسار الذي تأخذه y فالمؤشر x يؤثر بنسبة 88.69% على التغيرات التي تحدث للمؤشر y ، وبقية العوامل التي لا تظهر في المعادلة المقترحة تؤثر على مسار y بـ 11.31 % .

ج- إجراء اختبار فيشر:

نحسب القيمة الفعلية (Fréel) ونقارنها بالقيمة الجدولية (Ftab) المستخرجة من جدول مقياس فيشر فنحصل على:

$$\frac{R^2 \cdot (n - m - 1)}{(1 - R^2) \cdot m} \text{Fréel} = \frac{12.4166}{0.1131} = 109.784$$

أما القيمة الجدولية Ftab المستخرجة من جدول فيشر فهي: $F_{tab} = 4.60$

نلاحظ أن: $(Fréel > F_{tab})$ ، مما يدل على أن قيمة معامل التحديد المحصل عليه هي قيمة موضوعية وأن معادلة التمثيل المقترحة لتمثيل العلاقة بين مؤشر عدد السكان ونصيب الفرد من المياه جيدة.

خاتمة:

لقد وصلت هذه الدراسة التي تمحورت حول تأثير تزايد عدد السكان على نصيب الفرد من الموارد المائية إلى نهايتها بحسب الخطة الموضوعية للبحث، لذلك سوف يتم حصر وتحديد بعض النتائج والتوصيات التي تم التوصل إليها.

من أهم النتائج المتوصل إليها:

1- لقد بينت الأرقام الواردة في الدراسة أن نصيب الفرد من المياه في الجزائر قد انخفض من 376 م³ عام 1999 إلى 291 م³ عام 2014 حسب إحصائيات البنك الدولي، أي انخفض بأكثر من 20 % خلال خمسة عشر سنة، إضافة إلى ذلك فإن النموذج القياسي الذي يربط بين الظاهرة المدروسة ونمو عدد السكان والذي كان الاتجاه العام لشكل انتشاره عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل: $y = 651.48 - 9.29x$ ، يبين أن العلاقة بين المتغيرين هي علاقة عكسية، إلى جانب ذلك فإن معامل الارتباط لبيرسون الذي كان يساوي 0,9417 من هنا نستطيع القول أن هناك علاقة عكسية واضحة وقوية و لا جدال عليها بين النمو السكاني و ما يحصل عليه الفرد من الموارد المائية سنوياً، إذ كلما زاد معدل النمو السكاني لدولة ما ازدادت نسبة الطلب على هذا المورد، وهذا ما يبين مدى تأثير النمو السكاني على نصيب الفرد من الموارد المائية وهذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى.

2- إن قيمة معامل التحديد قد أعطت فكرة واضحة عن مقدار تأثير التغير في عدد السكان على نصيب الفرد من الموارد المائية، إن هذه القيمة تعني أن 88.69 % من التغيرات التي تحدث في نصيب الفرد من المياه سببها التغير في عدد السكان، أما العوامل الأخرى فتؤثر بنسبة 11.31 % وبالتالي يمكن القول أن هناك عوامل أخرى تؤثر على نصيب الفرد من الموارد المائية ولكن درجة تأثيرها ضعيفة وهذا ما يثبت عدم صحة الفرضية الثانية.

على ضوء النتائج المتوصل إليها يمكن اقتراح التوصيات التالية:

- 1- العمل على إضافة موارد مائية جديدة من حيث الكم والنوع وتطويرها في إطار تنمية موارد مائية مستدامة تراعي حقوق الأجيال القادمة.
- 2- العمل على تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المياه المتاحة بإتباع سياسات فعالة وتقنيات ذات كفاءة، وهو ما يعني ضبط الطلب على المياه من خلال سياسات تشجع أو تفرض الاستخدام الكفء والعادل للمياه.

3- إن الموارد المائية في الجزائر تكتسي طابعا استراتيجيا في مسار التنمية الاقتصادية ولأنها تعتبر مورد نادرا وثمينا يقتضي ترشيد استعمالها لتلبية حاجيات السكان والاقتصاد الوطني دون رهن حاجيات الأجيال القادمة.

4- إمكانية التفكير في تطوير استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة بحيث أن استعمال هذه المياه في الري يمكن أن يساهم في تقليل ندرة المياه إضافة إلى الحفاظ على البيئة وحمايتها.

5- العمل على تغيير سلوك الأفراد من خلال توعية المواطنين بالاقتصاد في استهلاك المياه.

6- إذا افترضنا استمرار الحال على هذا النحو من تزايد عدد السكان في ظل ندرة المياه بالرغم من الجهود المبذولة من طرف الحكومة لزيادة المتاح من هذا المورد، فإن هذه القضية سوف تتطلب ضرورة إتباع طريقة جديدة في النظرة إليها، إنها إستراتيجية للإبداع الاجتماعي تتطلب منا ألا ندرس فقط القضايا الفنية والاقتصادية وإنما الخيارات الشخصية والسياسية التي تؤدي إلى اتخاذ قرارات حكيمة ومسئولة.

الاحالات والهوامش:

- ¹ - عرفات إبراهيم فياض، الاقتصاد السكاني، دار البداية ناشرون، الأردن، ط1، 2011، ص36.
- ² - ROUISSI Moncef, Population et société au Maghreb, Horizon Maghrébine production, 1983, P 55.
- ³ - حمدان بن عثمان خوجة، المرأة، منشورات ANEP، الجزائر، 2005، ص13.
- ⁴ - Unesco, Statistical Year Book,(www.uis.unesco.org), 1996, P 6.
- ⁵ - تقرير للأمم المتحدة عن توقعات النمو السكاني (الانفجار السكاني والموارد الطبيعية والتغير المناخي). على الخط (www.aazsat.com/)
- ⁶ - تقرير الأمم المتحدة حول مستقبل عدد سكان العالم، على الخط: (<http://www.un.org/sustainabledevelopment>) (اطلع عليه: 0218).
- ⁷ - Rouissi-Moncef, op-cit, P 56.
- ⁸ - صديق نفيسة، بحث لصندوق الأمم المتحدة للسكان، FNUAP، ص 17، على الخط (<http://www.un.org/arabic/esa/ageing/wpf.html>)، اطلع عليه: (05.12.2015).
- ⁹ - عبد الحق ادريسي، جغرافية السكان، على الخط: (<http://abdelhakadrissi.weebly.com>)، اطلع عليه بتاريخ: (08.05.2015).
- ¹⁰ - عدلي علي أبو طاحون، إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية، المكتب الجامعي الحديث، مصر، 2003، ص104.
- ¹¹ - خالد محمد الزاوي، الماء الذهب الأزرق، مجموعة النيل العربية، مصر، ص67.
- ¹² - تقرير للأمم المتحدة (تهديد للموارد المائية بسبب الطلب المتزايد والتغير المناخي). على الخط (<http://www.aawsat.com/details.asp?sectionarticle>)، اطلع عليه: (13.06.2015).
- ¹³ - منذر خدام، الأمن المائي العربي الواقع والتحديات، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ص 26-27، انظر موسوعة الكتاب، السمات الجغرافية، دول ومدن وأماكن مشهورة، على الخط: (<http://www.moqatel.com/openshare>) تاريخ الإطلاع: (08.02.2016).
- ¹⁴ - Jeffrey Utz, M.D, What percentage of the human body is composed of water? , The MadSci Network. (<http://www.madsci.org/posts/archives>), Consultez le (17.12.2015).
- ¹⁵ - Popkin B. M. et al. Water, Hydration and Health, Nutrition Reviews, Pages 439
- ¹⁶ - مالك وليد، فوائد شرب الماء، على الخط (<http://mawdoo3.com>)، تاريخ الإطلاع: (16.01.2016).
- ¹⁷ - عياش خديجة، سياسة التنمية الفلاحية في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، 2010.2011، ص28.
- ¹⁸ - الديوان الوطني للإحصائيات، ONS، إحصائيات 2002.
- ¹⁹ - نعيم الظاهر، جغرافية الوطن العربي، دار اليازوري، الأردن، 2007، ص157.
- ²⁰ - العنفة : بالإنجليزية Turbine هو جهاز ذو عضو دوار، يديره سائل أو غاز متحرك، مثل الماء، البخار، الغاز أو الهواء، تغير العنفة الطاقة الحركية لمائع ما إلى نوع خاص من الطاقة الحركية وهي طاقة الدوران التي تستخدم لتحريك الآلات، انظر: المعجم الكبير، الإدارة العامة للمعجمات وإحياء التراث، مصر، 2003.

- ²¹ - شريف محين، ترشيد استخدام المياه للأغراض الصناعية وتوليد الطاقة، على الخط (<http://www.arabinvent.com/inventions>) تاريخ الإطلاع: (03.11.2015).
- ²² - احمد عمرو، المناخ والأقاليم في الجزائر، على الخط (<http://www.dzbatna.com/t585480>) تاريخ الإطلاع: (06.01.2016).
- ²³ - كمال الشيرازي، تحديات المستقبل تفرض كسب رهان الطاقة الزرقاء، على الخط (<http://www.djazairess.com/essalam>)، تاريخ الإطلاع: (02.02.2016).
- ²⁴ - موقع وزارة الموارد المائية، (www.mre.gov.dz/eau/ressources)، تاريخ الإطلاع: (19.02.2016).
- ²⁵ - الأفاق المستقبلية لمشاريع الثروة المائية، www.djazairess.com.
- ²⁶ - صالح وهبي، قضايا عالمية معاصرة، مكتبة الأسد، سورية، ط1، 2004، ص 51.
- ²⁷ - منظمة الأغذية والزراعة، بيانات الإحصاءات المائية باستخدام التقديرات السكانية للبنك الدولي لسنة 2013 AQUASTAT.2013 (نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة)، على الخط: (<http://data.albankaldawli.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC>)، تاريخ الإطلاع: (28.02.2016).
- 28- تجدر الإشارة هنا إلى نقطة في غاية الأهمية، وهي أننا وجدنا تضارباً واختلافاً كبيراً في الإحصائيات المتعلقة إما بعدد السكان أو المخزون من الموارد المائية أو حتى نصيب الفرد من المياه وغيرها، فنجد أحياناً بيانات معينة لسنة محددة في موقع المنظمة العالمية للتغذية أو تقارير الأمم المتحدة أو هيئات عالمية أخرى فيكون الاختلاف فيها واضحاً، هذا من جهة ومن جهة أخرى إذا أردنا البحث عن هذه الأرقام في البحوث والدراسات والهيئات المحلية فإننا واجهنا نفس المشكلة، إزاء هذه الوضعية فقد اعتمدنا بيانات البنك الدولي وهي موجودة على موقعه.