

زين العابدين طويجيني  
معقال نسبية

جامعة جيجل

الندرة المائية ومساعي تحقيق الأمن الغذائي الوطني: دراسة قياسية لاحتياجات الجزائر من الموارد المائية الوطنية  
لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية خلال الفترة: (2007-2017)

## الندرة المائية ومساعي تحقيق الأمن الغذائي الوطني: دراسة قياسية لاحتياجات الجزائر من الموارد المائية الوطنية لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية خلال الفترة: (2007-2017).

**ملخص:** تعاني الجزائر على غرار العديد من دول العالم وجل الدول العربية من الندرة في مواردها المائية. باعتبار الموارد المائية مدخلا رئيسا غير ممكن الإحلال في الإنتاج الزراعي الغذائي الحيواني والنباتي من جهة، وباتسام عرضها لديها بالندرة من جهة ثانية، نجد هذا الوضع يعرقل مساعيها في رفع نسبة مساهمة الإنتاج الوطني في وفرة الغذاء لديها، وبالتالي ضمان أمنها الغذائي. نهدف من خلال هذه الورقة إلى تقويم متوسط متطلبات الجزائر من الموارد المائية الوطنية لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية محليا خلال الفترة (2007-2017). هذا بالاعتماد على نموذجي المياه الافتراضية والبصمة المائية. الكلمات المفتاح: الجزائر، الأمن الغذائي، الموارد المائية، المياه الافتراضية، البصمة المائية.

**Summary:** Algeria suffers as many countries in the world and the majority of Arab countries from the scarcity of water resources. Considering, on the one hand, that water resources represent a main entry that cannot be substituted in animal and vegetable food crop production, and on the other hand the water which is characterized by its scarcity in Algeria, we find that this situation hampers efforts to increase the proportion of domestic production contribution to food abundance, and thereby improve the level of food security. Through this study, we have tried to assess Algeria's average national water resource requirements to produce a total of major food commodities locally, during the period (2007-2017). This is based on the virtual water and water footprint models.

**Keywords:** Algeria, Food Security, Water Resources, Water Footprint, Virtual Water.

**تمهيد :** يعتبر القطاع الزراعي المسؤول الرئيس عن ضمان الأمن الغذائي بالجزائر، كونه يعني بتجسيد الحلقة الأولى في تحقيقه، ممثلة في توفير الإمدادات الغذائية الكافية لأفراد المجتمع محليا من إنتاجه. وهو اليوم قطاع حساس لديها، لاسيما في ظل التحولات التي تعرفها الأسواق الدولية للغذاء من سياسات لاحتكاره، غلاء في أسعاره، استعماله كسلح، استخدامه في إنتاج الوقود الحيوي،... الخ، وما يمكن أن يرافقها من خطر لتعطل للإمدادات الغذائية المتأتمية من التجارة الخارجية .

يعتمد الإنتاج الزراعي الغذائي الوطني، على العديد من المدخلات من بينها: البذور، المكننة الزراعية، الأسمدة والمبيدات الحشرية،... الخ، ومن أهمها الموارد المائية. يستحوذ موضوع العلاقة ما بين الموارد المائية وضمان الأمن الغذائي على اهتمام العديد من الخبراء والباحثين على مستوى الجزائر، هذا لكون عرض الموارد المائية لديها يتسم بالندرة من جهة، يقابله طلب متزايد لمختلف القطاعات مدفوع بالزيادة السكانية وتحسن في مستويات المعيشة، وهذا خاصة في قطاع الإنتاج الزراعي الغذائي من جهة ثانية.

**أ- إشكالية البحث:** باعتبار الموارد المائية مدخلا رئيسا غير ممكن الإحلال في الإنتاج الزراعي الغذائي الحيواني والنباتي من جهة، وباتسام عرضها في الجزائر بالندرة من جهة ثانية، يتجلى لنا أن هناك معضلة بين القدرات المائية للجزائر التي تعاني من تزايد الطلب والشح في العرض من جهة، والأمن الغذائي الذي يواجهه عجز في الإنتاج الوطني على توفير الغذاء محليا، زيادة الطلب، أهداف التحسين من جهة أخرى. بالاعتماد على ما سبق سنحاول في هذه الدراسة الإجابة على التساؤل الرئيس التالي: ما مدى قدرة الموارد المائية الوطنية على تلبية الطلب الزراعي لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية محليا؟.

ينبثق عن هذا التساؤل مجموعة من الأسئلة الفرعية كما يلي:

- ما مدى مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ في تلبية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية؟.
- ماهي أكثر السلع الزراعية استهلاكاً للمياه في الجزائر؟.
- هل تعتبر إنتاجية وحدة المياه المستخدمة زراعيًا في الجزائر ضعيفة مقارنة مع المتوسط العالمي؟.

**ب- فرضيات البحث:** للتمكن من مناقشة الإشكالية والإجابة على الأسئلة المطروحة، قمنا بطرح الفرضيات التالية:

- تستطيع الجزائر بالاعتماد على الموارد المائية الوطنية تلبية الطلب الزراعي على المياه لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية محليا.

- تساهم كل 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ في تغطية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية بنسبة أكبر من مساهمة نظيرتها من الموارد المائية خارجية المنشأ.

- تعد إنتاجية المتر المكعب الواحد المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر ضعيفة بالنسبة لكل السلع مقارنة مع المتوسط العالمي.

ت- **الأدوات القياسية للبحث:** اعتمدنا في دراستنا على نموذجي البصمة المائية والمياه الافتراضية. الأخير يستخدم للتعبير عن تدفق السلع ما بين الدول بما يكافئها من مياه (التجارة الدولية للماء الافتراضي)، أما البصمة المائية فهي تعبر عن حجم المياه التي تستخدم محليا (أو المطلوبة) في إنتاجها (المياه داخلية المنشأ).

ث- **الخطوات الإجرائية للبحث:** سنناقش في الشق النظري مفهومين مفتاحين للدراسة هما: البصمة المائية والماء الافتراضي. في الشق القياسي من الدراسة سنحاول قياس وتكميم متطلبات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية، مع الإجابة على الأسئلة الفرعية، نفي أو تأكيد الفرضيات. هذا وفقا للخطوات التالية: أولا: تقدير الموازين السلعية لمجموع السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر خلال الفترة (2007-2017)؛ ثانيا: إعطاء متوسط البصمة المائية لمجموع السلع الغذائية الرئيسية على مستوى الجزائر والعالم، ثالثا: تقدير احتياجات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية، بالاعتماد على ترجمة المتاح للاستهلاك من الغذاء (كمية الإنتاج المحلي من الغذاء الموجه للسوق الوطنية مضاف إليها كمية الواردات الموجهة لتلبية الطلب الوطني) إلى ما يكافئها من موارد مائية. رابعا: تقويم مدى مساهمة الموارد المائية الوطنية (داخلية المنشأ) والموارد المائية خارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من مجموع السلع الغذائية الرئيسية. خامسا: حساب إنتاجية الموارد المائية الزراعية في الجزائر، أي الغلة لكل وحدة من المياه (كلغ/م<sup>3</sup>).

**1- الندرة المائية في الجزائر:** تشكل الثروة المائية التي يمتلكها البلد حجر أساسي للاستقرار ومورد استراتيجي لدفع التنمية الشاملة بمختلف أبعادها، خاصة فيما يتعلق بالنشاط الفلاحي. عرف عرضها في الجزائر تراجعا كبيرا منذ أكثر من 50 سنة حتى أصبح موسوما بالندرة (نصيب الفرد > 500م<sup>3</sup>/السنة)، هذا كما يوضح الشكل البياني رقم 01.

يتبين من الشكل البياني رقم 01 أنه كلما ارتفع عدد السكان انخفض متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة في الجزائر، الأخير عرف منحى تنازلي خلال الفترة (1962-2016)، حيث قدر سنة 2016 بـ 287.4م<sup>3</sup>/للفرد/السنة، ما يمثل 28.79% متوسط نصيب الفرد سنة 1962، ويفسر الوضع بمحدودية استجابة حجم العرض من الموارد المائية المتجددة للزيادة السكانية التي عرفت الجزائر خلال هاته الفترة. من المتوقع أن ينخفض نصيب الفرد بشكل أكبر كنتيجة للزيادة السكانية التي ستعرفها الجزائر أفاق 2030 و 2050 ليصل لـ 233.86م<sup>3</sup> و 193.21م<sup>3</sup>/للفرد/السنة على الترتيب.

قدر نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة في الجزائر تحت حد الندرة المطلقة "لفالكنمارك" والمقدر بـ 500م<sup>3</sup>/للفرد/السنة<sup>(1)</sup>، وتحت عتبة منظمة الصحة العالمية والمقدرة بـ 400م<sup>3</sup>/للفرد/السنة<sup>(2)</sup>، وهو أقل بشكل كبير عن المتوسط الإقليمي والعالمي المساويان لـ 1100م<sup>3</sup><sup>(3)</sup> و 5800م<sup>3</sup>/للفرد/السنة<sup>(4)</sup> على الترتيب.

تمثل الفلاحة أهم مستخدم للموارد المائية في العالم بـ 70% سنة 2014<sup>(5)</sup>. وفيما يخص الجزائر تراجع لديها نصيب الزراعة من إجمالي حجم تخصيص الموارد المائية بشكل مضطرب من 74% سنة 1982 إلى 61.19% سنة 2002 و 59% عام 2014، هذا بسبب زيادة حجم التخصيص للقطاع المنزلي (انتقل من 22% سنة 1982 إلى 36% سنة 2014) مدفوع بالزيادة السكانية وكثافة استخدام الفرد للمياه (ارتفع نصيب الفرد من 32.08م<sup>3</sup>/للفرد/السنة عام 1982 إلى 77.74م<sup>3</sup>/للفرد/السنة عام 2014) على حساب الحجم الموجه للقطاع الفلاحي<sup>(6)</sup>. يمكن على سبيل المقارنة بين ما تخصصه الجزائر من موارد مائية موجهة للاستخدام الفلاحي، مع دول إقليمية، المتوسط العالمي، ومعياري الحد الأدنى "لفالكنمارك" أن ندرج الجدول رقم 01.

يتبين من معطيات الجدول رقم 01 أن نسبة تخصيص الجزائر للموارد المائية للقطاع الفلاحي ضعيفة مقارنة مع المتوسط العالمي، ومع معدلات التخصيص في دول إقليمية أخرى لها نفس المناخ، ويتضح الضعف بشكل أدق بمقارنة متوسط نصيب الفرد فيها من الموارد المائية الموجهة للقطاع الفلاحي بنظيره في العالم، تونس، المغرب ومصر، بحيث يمثل منه 33.62%، 53.08%، 47.20% و 19.43% على الترتيب.

قدر نصيب الفرد من الموارد المائية المستخدمة فلاحيا في الجزائر بـ 127.40 م<sup>3</sup>/للفرد/السنة، وباعتبار معظم أراضي الجزائر يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف نجد أن هذا الحجم أقل بشكل كبير من الحد الأدنى المحدد من طرف فالكينمارك لمثل هاته المناطق والمقدر بـ 400 م<sup>3</sup>/للفرد/السنة<sup>(7)</sup>. يمكن أن نرجع الضعف في حجم الموارد المائية المستخدمة فلاحيا في الجزائر لمجموعة من النقاط، منها: طبيعية الفلاحة الجزائرية: تقليدية من حيث التقنيات وتعتمد على مياه التساقط بشكل رئيس (زراعة بعلية)، محدودية الموارد المائية لديها، ما يعني أن الحجم المخصص للقطاع الفلاحي مرتبط بما هو متوفر فقط.

**2- مناقشة أهمية الموارد المائية في ضمان الأمن الغذائي:** تعد المياه عصب الحياة مصداقا لقوله تعالى: " وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ " (الأنبياء، الآية: 30). فهي تدخل في تركيب مختلف الخلايا الحية بما فيها خلايا جسم الإنسان، وتوفرها أساس استمرار حياته كونها تعتبر مدخلا رئيسا غير ممكن الإحلال في مختلف الأنشطة التي يمارسها، بما في ذلك إنتاج غذاءه سواء من مصدره النباتي أو الحيواني. يمكن أن نبرز أهمية الموارد المائية في ضمان الأمن الغذائي بشكل أكبر من خلال التطرق لمختلف المفاهيم العلمية التي توضح العلاقة ما بين الماء والغذاء، أهمها الماء الافتراضي، والبصمة المائية.

**1-2. ماهية الماء الافتراضي (Virtual water):** طرحت فكرة الماء الافتراضي في تسعينيات القرن العشرين من طرف "طوني آلن" في دراسة بعنوان "الماء الافتراضي: مورد استراتيجي، حل عالمي لعجز جهوي". حيث وضع من خلالها الرابط بين الماء وإنتاج الغذاء بقوله "نحن نحتاج لإنتاج طن واحد من الحبوب لـ 1000 م<sup>3</sup> من المياه، التجارة بهذا النوع من الحبوب تعرف بالماء الافتراضي". وقد صاغ "آلن" مصطلح المياه الافتراضية من أجل لفت الانتباه للعمليات الاقتصادية العالمية (استيراد الأغذية) التي حسنت من العجز في المياه المحلية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا<sup>(8)</sup> <sup>(9)</sup>.

اقترح "هوكسترا" (2003) منهجين للحصول على مفهوم كمي أكثر دقة، الأول: عرف الماء الافتراضي بأنه حجم المياه التي تستخدم في الحقيقة في تصنيع المنتج، وهذا يرتبط بظروف الإنتاج بما فيها المكان والزمان وفعالية استخدامها، فمثلا إنتاج كلغ واحد في المناطق الجافة يحتاج من 2 إلى 3 مرات حجم المياه في المناطق الرطبة؛ أما الثاني تأخذ وجهة نظر المستخدم بدل وجهة نظر المنتجين، وعرف الماء الافتراضي فيه بحجم المياه التي نحتاج إليها لإنتاج المنتج في المكان الذي نحتاجه فيه، هذا التعريف له أهمية خاصة إذا طرح السؤال: كم من المياه يمكن أن نخزن أو نحفظ إذا استوردنا المنتجات بدلا من إنتاجها بأنفسنا<sup>(10)</sup>.

تبرز أهمية مفهوم الماء الافتراضي في إظهار حجم الواردات الغذائية في الموازنات العامة (الميزان التجاري الغذائي) بما يكافئها من موارد مائية. نشير أنه في بعض الحالات، يمكن أن يكون استيراد بعض المنتجات الغذائية التي يحتاجها أفراد المجتمع أفضل اقتصاديا من إنتاجها محليا، خصوصا في المناطق التي تعاني من الندرة النسبية في مواردها المائية، وتتسم أنماطها الغذائية باحتوائها على وجبات غذائية تتكون من منتجات زراعية غذائية شهرة للمياه (كثيفة الاستهلاك للمياه).

**2-2. ماهية البصمة المائية (Water Footprint):** يعد مفهوم البصمة المائية حديثا، حيث طرح سنة 2002 من طرف الباحث الهولندي "هوكسترا"<sup>(11)</sup>، ومن ثم طور من قبله بالتعاون مع "شبقان" سنة 2008 في إطار تحليل الرابط بين الاستهلاك البشري وتخصيص المياه العذبة في العالم<sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup>. اعتبر الخبراء ماهية البصمة المائية امتداد لمفهوم الماء الافتراضي، وقد تم تطويرها بالاعتماد على مفهوم البصمة البيئية<sup>(14)</sup>؛ وعرفت بأنها حجم المياه التي يتم الاعتماد عليها لإنتاج المنتج الذي سيتم استهلاكه على مستوى الفرد أو الدولة، وتقاس على سلسلة التوريد كاملة<sup>(15)</sup>. وعبر عنها أيضا بحجم المياه المأخوذ لإنتاج سلعة خلال فترة حياتها، وبحجم المياه للوحدة المنتجة<sup>(16)</sup>.

أضاف الباحثان لمفهوم الماء الافتراضي نوعية المياه التي يعتمد عليها محليا في إنتاج السلع، حيث ميزا بين المياه الزرقاء (المياه السطحية والجوفية) والمياه الخضراء (مياه الأمطار) وكذا المياه الرمادية (إعادة استخدام المياه العادمة). كما أخذوا بعين الاعتبار تأثير اختلاف عوامل المكان والزمان والعوامل البيئية على رأسها المناخ ونوعية التربة وكذا العوامل التقنية على استهلاك المنتجات الغذائية للمياه<sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup>. كما ميزا بين بصمة المياه الخارجية وداخلية المنشأ، تشير الأخيرة لحجم المياه المحلية المستخدمة في إنتاج السلعة وطنيا، أما الأولى فتعبر عن

حجم المياه المستعملة في دولة أخرى لإنتاج السلع والخدمات المستوردة والمستهلكة من السكان المحليين (يعبر عنها بتدفق الماء الافتراضي) (19).

نخلص أن مفهومي الماء الافتراضي والبصمة المائية متشابهان إلى حد بعيد، بحيث يعبر كل منهما عن مضمون السلعة من المياه، غير أن الاختلاف بينهما يتمثل في كون مفهوم الماء الافتراضي استحدث للتعبير عن تدفق السلع ما بين الدول بما يكافئها من مياه (التجارة الدولية للماء الافتراضي)، أما البصمة المائية لدلالة عن حجم المياه المطلوبة في إنتاجها (المياه داخلية المنشأ).

### 3- تقدير احتياجات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية: تعد الجزائر كما أشرنا سابقا من بين الدول التي

يتسم عرض الموارد المائية لديها بالندرة، وباعتبار المياه مدخلا رئيسا غير ممكن الإحلال في العملية الإنتاجية الزراعية الغذائية، نجد هذا الوضع يعرقل مساعيها في رفع نسبة مساهمة الإنتاج الوطني في وفرة الغذاء لديها، وبالتالي تحسين مستوى أمنها الغذائي. سنحاول في هذا العنصر تقدير احتياجات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية وطنيا، من خلال ثلاث خطوات كما يلي:

-أولا: إعطاء متوسط البصمة المائية لمجموع السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر.

- ثانيا: تقدير احتياجاتها من المياه لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية، بالاعتماد على ترجمة المتاح للاستهلاك من الغذاء (كمية الإنتاج المحلي الموجه للسوق الوطنية مضاف إليها كمية الواردات الموجهة لتلبية الطلب الوطني) إلى ما يكافئها من موارد مائية.

- ثالثا: سنحاول تقدير حجم الموارد المائية التي تحتاجها لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية وطنيا، ومن ثم تقويم مدى مساهمة الموارد المائية الوطنية (داخلية المنشأ) والموارد المائية خارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من مجموع السلع الغذائية الرئيسية.

### 3-1. البصمة المائية لمجموع السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر: يوضح الجدول رقم 02 متوسط البصمة المائية لمجموع السلع

الغذائية الرئيسية في الجزائر مقارنة مع المتوسط العالمي، حيث يتبين أن متوسط البصمة المائية لثمانية (8) من السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر أكبر من متوسط البصمة المائية في العالم، وهي: القمح، الشعير، زيت بذور الشمس، لحم البقر، لحم الغنم، البيض والحليب ومشتقاته (كثيفة الاستخدام للمياه). بينما متوسط البصمة المائية للجزء الباقي من السلع الغذائية الرئيسية (سنة سلع) أقل من المتوسط العالمي وهي: الذرة، الأرز، البقوليات، جملة الخضار، جملة الفواكه، لحم الدواجن.

نلاحظ من نفس الجدول أن إنتاج طن واحد من اللحم البقري في الجزائر يحتاج ل2 مرة حجم المياه التي يتطلبها إنتاج طن واحد منه في العالم، و138.6 مرة حجم المياه التي نحتاجها لإنتاج طن من الخضار في الجزائر. يعود الفرق بين محتوى السلع الرئيسية المذكورة في الجدول من المياه في الجزائر وبين متوسط مضمونها في العالم لارتباط دالة البصمة المائية كما أشرنا سابقا بمجموعة من العوامل أهمها: المناخ، نوعية التربة، الممارسات الزراعية واستخدام الأسمدة والتقنية الزراعية... الخ. بيد أنه من الضروري على الجزائر أن تأخذ بعين الاعتبار إلى جانب حاجاتها الاستهلاكية من السلعة الغذائية وتكلفة استيرادها، حجم المياه التي يتطلبها إنتاجها محليا مقارنة مع قدراتها الهيدرولوجية.

يمكن للبيانات الخاصة بمتوسط البصمة المائية في الجزائر أن تعطينا صورة واضحة عن نوع المنتوجات الزراعية الغذائية الأكثر استهلاكاً للمياه والأقل استهلاكاً لها، وبالتالي تمكنا من وضع خريطة إنتاج وطني يراعى فيها حجم الموارد المائية المتاحة للقطاع الزراعي وتحدد على أساسها كمية ونوعية السلع التي ينبغي إنتاجها محليا، والتي من الأفضل استيرادها حفاظا على الثروة المائية.

يؤثر نمط الاستهلاك على حجم احتياجات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج الغذاء، بحيث يتطلب إنتاج وجبات تتضمن أغذية بروتينية ذات أصل حيواني (اللحوم الحمراء خاصة) حجما أكبر من الموارد المائية التي نحتاجها لإنتاج وجبات غذائية ذات أصل نباتي. ينبغي أن تتماشى أنماط استهلاك الأفراد للغذاء في الجزائر ووضع ندرتها من الموارد المائية من جهة، مع مراعاة الجانب الصحي لهم من جهة ثانية.

تجدر الإشارة أن البصمة المائية لسلعة زراعية غذائية معينة تختلف من منطقة إلى أخرى في الجزائر. فمثلا بالنسبة للقمح والشعير تساوي البصمة المائية لهما في ولاية سوق أهراس 2842 م<sup>3</sup>/طن و 2652 م<sup>3</sup>/طن على التوالي، بينما تصل في ولاية الجلفة ل4065 م<sup>3</sup>/طن و 3006 م<sup>3</sup>/طن على الترتيب (20). يمكن للجزائر الاستفادة من وفرة في حجم المياه المستخدمة زراعيا من خلال تحديد خريطة محصوليه لإنتاج سلع زراعية معينة في المناطق التي ينخفض فيها حجم استهلاكها للمياه عن أخرى.

### 3-2. تقدير متوسط متطلبات الجزائر من الموارد المائية لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية وطنيا للفترة (2007-2017)<sup>(21)</sup> :

حاولنا في هذا العنصر أن نقدر متوسط حجم الموارد المائية المطلوب من الجزائر استعمالها لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية وطنيا (تحقيق الاكتفاء الذاتي منها). هذا من خلال ترجمة الحجم السنوي المستهلك من السلع الغذائية (المتاح للاستهلاك) إلى مياه، بالاعتماد على متوسط البصمة المائية الخاصة بكل سلعة في الجزائر. يمثل المتاح للاستهلاك من سلعة غذائية معينة في شكله البسيط، إجمالي الإنتاج الوطني من السلعة يطرح منه إجمالي صادراتها ويضاف له إجمالي وارداتها الموجهة لتلبية الطلب الوطني عليها، هذا كما يوضح الجدول رقم 03.

يتضح من الجدول رقم 03 أن نسبة مساهمة الإنتاج الزراعي الوطني في المتاح من الغذاء لمجموع السلع الرئيسية (نسبة الاكتفاء الذاتي) كتوسط للفترة (2007-2017) تختلف من سلعة إلى أخرى، حيث يمكن أن نميز أربع مجموعات بشكل عام: نسب اكتفاء ذاتي مرتفعة (أكبر من 75%) بالنسبة لمنتجات: جملة الخضار، الفواكه، لحم الدواجن، لحم الغنم، البيض؛ متوسطة ما بين (50% - 75%) بالنسبة لمنتجات الحليب ومشتقاته، الشعير ولحم البقر؛ ضعيفة (أكبر من 25% وأقل من 50%) بالنسبة لمنتجات: القمح والدقيق والبقوليات؛ نسب اكتفاء ذاتي ضعيفة جدا (أقل من 25%) بالنسبة لسلع: الذرة، الأرز، السكر، الزيوت والشحوم.

يمكننا من نفس الجدول أن نستنبط نمط الغذاء في الجزائر، أين ترتفع مستويات استهلاك الأفراد على المستوى الوطني بشكل كبير لسلع الخضار، القمح والدقيق والحليب ومشتقاته، بينما تنخفض بشكل محسوس بالنسبة لسلع اللحوم، البيض، الأرز، البقوليات. يمكن لمزيد من التوضيح الاعتماد على حساب مؤشر نصيب الفرد من المتاح من الغذاء لكل سلعة، بقسمة إجمالي حجم المتاح للاستهلاك للفترة على عدد السكان لنفس الفترة، باعتبار عدد سكان الجزائر في جانفي 2017 يساوي 41.2 مليون نسمة، نجد أن متوسط الفرد من المتاح للاستهلاك للفترة بالنسبة للخضار يقدر بـ 305 كغ/الفرد/السنة، القمح والدقيق 254.95 كغ/الفرد/السنة، بينما نصيبه مثلا من لحم الدواجن، لحم الغنم، البيض واللحم البقري يساوي 11.5، 8، 7.5 و 5.5 كغ/الفرد/السنة على الترتيب. بالتالي يمكن القول أن غذاء الفرد الجزائري يميل لأن يفتقر بشكل كبير من الأغذية البروتينية (نمط غذاء نباتي).

يظهر من بيانات الجدول رقم 03 أن نسبة مساهمة الإنتاج الوطني في توفير سلعة السكر المكرر سالبة، يمكن أن نفسر هذه الوضعية بعدم وجود إنتاج وطني لها، وكذا اعتماد الجزائر على استيرادها بكميات كبيرة و تصدير جزء منها للخارج.

يمكن بالاعتماد على معطيات الجدولين 02 و 03، على الترتيب أن نوضح حجم المياه التي تحتاج الجزائر تعبئتها (الموارد المائية داخلية المنشأ) من أجل تحقيق الاكتفاء الذاتي من مجموع السلع الغذائية الرئيسية، أو بمعنى آخر تكميم متطلباتها من المياه من أجل توفير السلع الغذائية الرئيسية وطنيا، هذا كما يوضح الجدول رقم 04<sup>(22)</sup>.

يتبين من الجدول رقم 04 أن متطلبات الجزائر في المتوسط من الموارد المائية داخلية المنشأ لتحقيق الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الرئيسية، أو بمعنى آخر تحسين مستوى الأمن الغذائي من خلال الاعتماد الكلي على الإنتاج الوطني في توفير الغذاء للفترة (2007-2017) تقدر بـ 83.55 م<sup>3</sup>/السنة، ما يمثل 661.63% حجم مواردها المائية المتجددة و 1187.88% حجم تخصيصها للموارد المائية للقطاع الزراعي سنة 2017. نستنبط أن حجم الموارد المائية التي تملكها الجزائر لا يمكنها من تلبية الطلب الزراعي على المياه لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية محليا وهو ما ينفي صحة الفرضية رقم 01.

تمثل سلعة القمح والدقيق أكبر طلب على الموارد المائية في الجزائر بـ 40.68% كمتوسط للفترة (2007-2017) من إجمالي احتياجاتها من الموارد المائية الوطنية لتحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي، هذا راجع لسببين: يتمثل الأول في ارتفاع حجم البصمة المائية لسلعة القمح والدقيق في الجزائر (3143 م<sup>3</sup>/طن) وهي تمثل 1.86 مرة متوسط حجم البصمة المائية العالمي (1827 م<sup>3</sup>/طن). أما العامل الثاني فهو ارتفاع الطلب المحلي على هاته السلعة أو حجم استهلاكها مقارنة مع السلع الأخرى أين تحتل المرتبة الثانية بعد سلع الخضار (أنظر الجدولين 02 و 03).

تلي سلعة القمح والدقيق سلعتي الحليب ومشتقاته ولحم البقر بـ 15.15% و 9.23% من إجمالي متطلبات الجزائر من الموارد المائية داخلية المنشأ لتلبية احتياجاتها الغذائية محليا كمتوسط للفترة (2007-2017). يفسر ارتفاع نسبة سلعة الحليب ومشتقاته بارتفاع حجم الاستهلاك الوطني منها، حيث تحتل المرتبة الثالثة في ترتيب السلع الغذائية الرئيسية (أنظر الجدول 03)، ولا ارتفاع حجم بصمتها المائية في الجزائر مقارنة مع المتوسط العالمي (1.96 مرة حجم المتوسط العالمي) (أنظر الجدول 02). فيما تعلق بسلعة الشحوم والزيوت



ارتفاع متوسط نسبة مساهمتها في متطلبات الجزائر من الموارد المائية لتلبية احتياجاتها الغذائية لنفس الفترة راجع بالدرجة الأولى لارتفاع حجم بصمتها المائية بشكل كبير (2 مرة حجمها في العالم) وليس لكمية استهلاكها.

### 3-4. تقويم متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من السلع الغذائية الرئيسية للفترة (2007-2017):

حاولنا تقدير مساهمة الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ في تلبية الطلب المحلي على السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر كمتوسط للفترة (2007-2017) باتباع مجموعة من الخطوات كما يلي:

#### • بالنسبة لمساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ:

اعتمدنا في تقدير متوسط مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ للفترة (2007-2017) على الخطوات التالية:

- ضرب متوسط الكمية المنتجة وطنيا من كل سلعة للفترة (2007-2017) والموجهة لتلبية الطلب المحلي (طرح الكمية المصدرة) في متوسط البصمة المائية الخاصة بها في الجزائر لنفس الفترة.

- النتيجة المتحصل عليها تمثل متوسط المياه داخلية المنشأ لكل سلعة، الأخيرة قمنا بقسمتها على الحجم المقدّر لإجمالي متطلبات الجزائر من الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ لتلبية الطلب على هذه السلعة، ومنه تقدير متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من السلع الغذائية الرئيسية.

- نشير أننا قمنا بطرح متوسط الكمية المصدرة لكل من سلع القمح والدقيق، جملة الخضار، جملة الفواكه الزيتية والشحوم، لحم الدواجن الحليب ومشتقاته من إجمالي الكمية المنتجة وطنيا للفترة (2007-2017)، للحصول على صافي الكمية الموجهة للاستهلاك الوطني ومنه تقدير الحجم الفعلي للمياه داخلية المنشأ المستخدمة في تلبية الطلب المحلي على هاته السلع.

#### • بالنسبة لمساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ:

حاولنا تقدير مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ في تلبية الطلب المحلي على السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر كمتوسط للفترة (2007-2017) من خلال:

- ضرب متوسط الكمية المستوردة والموجهة لتلبية الطلب المحلي من كل سلعة في المتوسط العالمي لبصمتها المائية.

- النتيجة المتحصل عليها تمثل متوسط حجم الموارد المائية خارجية المنشأ لكل سلعة، الأخيرة قمنا بقسمتها على الحجم المقدّر لإجمالي متوسط متطلبات الجزائر من الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ لتلبية الطلب عليها، ومنه تقويم متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من السلع الغذائية الرئيسية.

- نشير أننا بالنسبة لسلعة السكر المكرر نظرا لعدم وجود إنتاج وطني منها، قمنا بطرح الكمية المصدرة من المستوردة منها للحصول على صافي الحجم المستورد والموجه لتلبية الطلب الوطني عليها.

- تجدر الإشارة أن استبعادنا للكمية المصدرة من الإنتاج الوطني يعطينا صافي الحجم الفعلي الموجه للسوق الوطني منها، وبإضافة الحجم الصافي من الكمية المستوردة (استبعاد الكميات المستوردة والمعاد تصديرها) منها والموجهة للسوق الوطنية يعطينا الحجم الكلي للمتاح من الاستهلاك الوطني لهاته السلع. يوضح الجدول رقم 05 متوسط مساهمة الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من السلع الغذائية الرئيسية للفترة (2007-2017).

يتضح من معطيات الجدول رقم 05 أن متوسط الحجم المستخدم من الموارد المائية داخلية المنشأ في إنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية الموجهة للسوق الوطنية يقدر بـ 34.36 مليار م<sup>3</sup>/السنة كمتوسط للفترة (2007-2017)، وهي تساهم بـ 56% إجمالي حجم الموارد المائية المستعملة في تلبية إجمالي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية للفترة المذكورة. تقوم الموارد المائية خارجية المنشأ أو المستوردة على شكل ماء افتراضي في المتوسط بـ 26.99 مليار م<sup>3</sup> لنفس الفترة وهي تساهم بـ 44% إجمالي حجم الموارد المائية المستخدمة في تلبية إجمالي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية.

يعكس متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ معدل تبعية الجزائر المائية للخارج (Rate of water dependency) بالنسبة لمجموع السلع الغذائية الرئيسية، تقدر في المتوسط للفترة (2007-2017) بـ 41.40%، وتختلف من سلعة لأخرى، بحيث نميز لنفس

الفترة ارتفاعها بشكل كبير بالنسبة: للذرة الأرز السكر المكرر الزيت والشحوم والبقوليات (أكثر من 70%)، ونفس الوضع بانخفاض نسب الاكتفاء الذاتي منها، هي منخفضة لأدنى مستوياتها بالنسبة لسلع: لحم الغنم لحم الدواجن البيض جملة الفواكه وجملة الخضار بسبب ارتفاع معدلات الاكتفاء الذاتي منها.

بلغ حجم الموارد المائية المخصصة للقطاع الزراعي في الجزائر سنة 2017 6.5 مليار م<sup>3</sup>/السنة، غير أننا نلاحظ أنها اعتمدت في المتوسط للفترة (2007-2017) على 34.36 مليار م<sup>3</sup>/السنة من الموارد المائية داخلية المنشأ من أجل تلبية إجمالي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية. يمكن أن نفسر الوضع بأن الفارق المساوي لـ 27.86 مليار م<sup>3</sup>/السنة راجع لاعتمادها على مصادر أخرى للموارد المائية وبشكل رئيس على الموارد المائية المطرية (المياه الخضراء)، وبدرجة أقل على المياه العادمة (أقصى حجم منتج لها في الجزائر هو 1.5 مليار م<sup>3</sup>/السنة<sup>(23)</sup>)

تعتبر الأمطار من أكثر الموارد المائية أهمية في البيئات الجافة وشبه الجافة التي منها الجزائر. قدرت الدراسات مساحة المحاصيل المطرية لديها (محاصيل مستديمة وموسمية) سنة 2014 بـ 4.252 مليون هكتار ما يمثل 50.6% إجمالي مساحتها الصالحة للزراعة، هذا مقارنة مع 51.54% سنة 2013<sup>(24)</sup>. وبينت بحوث أخرى أن الجزء الأكبر من الأراضي الصالحة للزراعة في الجزائر بنسبة 74% تمثل الموارد المطرية عنصرا حاسما للممارسة النشاط الزراعي فيها<sup>(25)</sup>. نستنبط نسبة مساهمة الموارد المائية المطرية في الموارد المائية داخلية المنشأ المستخدمة في تلبية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية بأكثر 80%.

يبين نفس الجدول أن متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ في إجمالي الموارد المائية المستخدمة لتغطية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية للفترة (2007-2017) يساوي 56%، ومتوسط معدل مساهمة الإنتاج الوطني في تلبية إجمالي الطلب على السلع الغذائية الرئيسية يقدر لنفس الفترة بـ 49.63% من جهة (أنظر الجدول 03)، بينما متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ لنفس الفترة المذكورة يقدر بـ 44%، وهي تلي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية خلالها بـ 50.37% من جهة أخرى. يفسر الوضع بانخفاض إنتاجية المياه داخلية المنشأ مقارنة مع نظيرتها خارجية المنشأ بشكل عام (سنناقشها لاحقا). يمكن أن نوضح مدى مساهمة 1% من الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ في تغطية الطلب الوطني على بعض السلع المختارة<sup>(26)</sup> وإجمالي السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر من خلال الجدول رقم 06.

يتضح من الجدول رقم 06 أن كل 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ تساهم بمتوسط للفترة (2007-2017) بـ 0.89% في تغطية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية، بينما كل 1% من الموارد المائية خارجية المنشأ تساهم لنفس الفترة في المتوسط بـ 1.14% في تلبية. يتضح أيضا أنه من بين الستة سلع المذكورة في الجدول خمس منها هي: القمح والدقيق، الشعير، اللحم البقري، لحم الغنم، الحليب ومشتقاته تساوي نسبة مساهمة 1% من الموارد المائية خارجية المنشأ في تغطية الطلب الوطني عليها تقريبا ضعف ما تساهم به 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ. تبقى جملة الفواكه السلعة الوحيدة بينها التي ترتفع نسبة مساهمة 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ في تلبية الطلب الوطني عليها مقارنة مع خارجية المنشأ، وهذا راجع لصغر حجم بصمتها المائية في الجزائر (1127 م<sup>3</sup>/طن) مقارنة مع المتوسط العالمي لبصمتها المائية (1512 م<sup>3</sup>/طن). اعتماد على ما سبق نخلص إلى نفي الفرضية رقم 02.

يمكن أن نرجع ضعف مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ في تلبية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية مقارنة مع الموارد المائية خارجية المنشأ، لضعف ما نتحصل عليه من الإنتاج لكل وحدة مياه في الجزائر مقارنة مع ما نتحصل عليه من إنتاج كل وحدة مياه بمتوسط عالمي، أو بمعنى آخر ضعف إنتاجية المياه في الجزائر مقارنة بإنتاجيتها في العالم وهو ستم مناقشته في العنصر التالي.

#### 4- تقييم إنتاجية الموارد المائية الزراعية في الجزائر خلال الفترة .

ذكر الأمين العام السابق للأمم المتحدة "كوفي عنان" في تقرير عنوانه بـ "الحفاظ على مستقبلنا" "نحن بحاجة لثورة زرقاء في الزراعة تركز على زيادة إنتاجية كل وحدة من المياه (محاصيل أكثر من كل قطرة ماء)"<sup>(27)</sup>. تعبر إنتاجية الموارد المائية عن الغلة لكل وحدة من المياه وليس الغلة عن كل وحدة من الأرض، كما تعتبر أفضل استراتيجية لتسيير الزراعة في ظل الظروف الصعبة وبشكل خاص منها حالة الندرة المائية<sup>(28)</sup>. عرفت أيضا بأنها عكس مضمون السلعة من الماء الافتراضي (كلغ/م<sup>3</sup>)<sup>(29)</sup>.

يعتبر تحسين إنتاجية المياه جزء من التنمية المستدامة للموارد المائية وإدارتها، حيث أن التركيز عليها في غاية الأهمية للجزائر، كونه يمكن من معرفة كم تعطينا كل وحدة مستخدمة من المياه من إنتاج زراعي معين مقدار وزنه بالكلف مثلا، وهنا يمكن العمل على الرفع من الإنتاجية الضعيفة، بالاعتماد على تحسين الممارسات الزراعية، استخدام الأسمدة والاعتماد بشكل خاص على التقنيات الحديثة في الري. كما يفيد في زراعة المزيد من الغذاء بالاعتماد على كميات أقل من المياه ما يخفف من حدة الندرة المائية، ويسهم في تحسين مستوى الأمن الغذائي، وفي تحرير أكثر لحجم المياه المستخدمة زراعيًا لأغراض الشرب والصناعة... الخ.

يتضح من الجدول رقم 07 أن إنتاجية المتر المكعب الواحد من المياه المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر تسجل أعلى مستوى لها بالنسبة لجملة الخضار بـ 4.41 كغ/م<sup>3</sup> كمتوسط للفترة (2007-2017)، وهي أكبر من نظيرتها في العالم بـ 1.46 كغ/م<sup>3</sup>، بينما تسجل أضعف إنتاجية لها لسلعة لحم البقر بـ 0.03 كغ/م<sup>3</sup> كمتوسط لنفس الفترة، وهي أقل من المتوسط العالمي بـ 0.03 كغ/م<sup>3</sup>.

يتبين من نفس الجدول أن إنتاجية وحدة المياه المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر كمتوسط للفترة (2007-2017) أقل من المتوسط العالمي بالنسبة لستة سلع غذائية رئيسية، وهي ضعيفة مقارنة به بشكل كبير لكل من سلع: الحليب ومشتقاته، الشعير، القمح الصلب وأنواع أخرى، بفارق 0.48 كغ، 0.35 كغ و 0.26 كغ لكل متر مكعب مستخدم في إنتاجها على الترتيب. يمثل استهلاك السلع الثلاث السابق ذكرها للمياه 50.58% إجمالي حجم الموارد المائية داخلية المنشأ المستخدمة في تغطية الطلب الوطني على الغذاء. ما يعني أن الرفع من إنتاجية هذه السلع سيمكن من الرفع من كمية الإنتاج الغذائي الوطني، أو سيمكن من إنتاج نفس الكمية منه بحجم أقل من الموارد المائية. اعتمادا على ما سبق نخلص لنفي الفرضية رقم 03.

يمكن أن نفسر التباين في إنتاجية الموارد المائية بالنسبة لكل سلعة في الجزائر مقارنة مع المتوسط العالمي لها، باختلاف المناخ التربة والعوامل البيئية الأخرى وبالتالي حاجات النباتات والحيوانات للمياه، تباين الممارسات الزراعية من طرق لزراعة النباتات، تربية الحيوانات وكذا اختلاف معدلات الاعتماد على الأسمدة والتقنية الزراعية الحديثة خاصة ما تعلق بوسائل الري.

يتطلب الرفع من إنتاجية الموارد المائية في الجزائر التركيز على تحسين مدخلات العملية الزراعية، والتي من أهمها: البذور، الأسمدة، المبيدات الحشرية والتقنية الحديثة... الخ. فمثلا بالنسبة للري الزراعي أفادت الإحصائيات أن 58% من إجمالي المساحة المروية في الجزائر تعتمد على الري السطحي، 23% على الري بالرش و 19% على الري الموضعي<sup>(30)</sup>. وقد بينت الدراسات أن الري بالتنقيط تصل كفاءته لـ 90% مقارنة مع 20% للري السطحي (السائد في الجزائر)<sup>(31)</sup>، وهو يحسن المحصول بنسبة تتراوح ما بين 5 إلى 50%<sup>(32)</sup>، وأبرزت دراسات أخرى أن الري بالرش (ثاني تقنية معتمد عليها في الجزائر) يمكن من الحد من تبذير المياه من ما بين 30 إلى 40% بينما الري بالتنقيط يصل حتى إلى 90%<sup>(33)</sup>.

### خلاصة:

خلصنا أن ضمان الأمن الغذائي في الجزائر يتطلب عرضا كافيا من الموارد المائية. قدرنا احتياجاتها في المتوسط من الموارد المائية الوطنية لتحقيق الاعتماد الكلي على الإنتاج الوطني في توفير الغذاء للفترة (2007-2017) بـ 77.21 مليار م<sup>3</sup>/السنة، ما يمثل 661.63% حجم مواردها المائية المتجددة، 1187.88% حجم تخصيصها للموارد المائية للقطاع الزراعي. استنتجنا أن حجم الموارد المائية المتجددة التي تمتلكها الجزائر وكذا المخصصة منها لتشغيل للقطاع الزراعي لا تمكنها من الاعتماد بشكل كلي على الإنتاج الوطني في توفير السلع الغذائية الرئيسية.

استنتجنا اعتماد الجزائر بشكل رئيس على الموارد المائية المطرية (المياه الخضراء) في تلبية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية. أين قدرنا نسبة مساهمتها في الموارد المائية داخلية المنشأ المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية الموجهة لتلبية الطلب الوطني بأكثر من 80%. وهنا نشير أن الجزائر تشهد من حين لآخر موجات جفاف، هذا مع احتمال تعرضها للتغيرات المناخية السلبية مستقبلا ما يجعلنا نرى أن اعتمادها على الموارد المائية المطرية يهدد استقرار أمنها الغذائي.

قومنا بالحجم المستخدم من الموارد المائية الوطنية (داخلية المنشأ) في إنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية الموجهة لتلبية الطلب المحلي في الجزائر بـ 34.36 مليار م<sup>3</sup>/السنة كمتوسط للفترة (2007-2017)، وهي تساهم 56.00% إجمالي حجم الموارد المائية المستعملة في



تلبية إجمالي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية للفترة المذكورة. قدرنا الموارد المائية خارجية المنشأ أو المستوردة على شكل سلع محملة بالمياه في المتوسط بـ 26.99 مليار م<sup>3</sup> لنفس الفترة المذكورة، وهي تساهم بـ 44% إجمالي حجم الموارد المائية المستخدمة في تلبية إجمالي الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية، وهو ما ينفي صحة الفرضية الثالثة.

بجثنا أن متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ يعكس معدل تبعية الجزائر المائية للخارج بالنسبة لمجموع السلع الغذائية الرئيسية، وقدرناه في المتوسط للفترة (2007-2017) بـ 44%، وهو يختلف من سلعة لأخرى، حيث ميزنا لنفس الفترة ارتفاعه بشكل كبير بالنسبة: للذرة الأرز السكر المكرر الزيت والشحوم والبقوليات (أكثر من 70%)، وفسرنا الوضع بانخفاض نسب الاكتفاء الذاتي منها؛ وهي منخفضة لأدنى مستوياتها بالنسبة لسلع: لحم الغنم لحم الدواجن البيض جملة الفواكه وجملة الخضار، وبررنا ذلك بارتفاع معدلات الاكتفاء الذاتي منها.

قومنا مدى مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ في تلبية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية، ووجدنا أنها ضعيفة مقارنة مع الموارد المائية خارجية المنشأ، حيث أن كل 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ تساهم بمتوسط للفترة (2007-2017) بـ 0.89% في تغطية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية، بينما كل 1% من الموارد المائية خارجية المنشأ تساهم لنفس الفترة في المتوسط بـ 1.14% في تلبية، أرجعنا الفرق لضعف إنتاجية الأولى مقارنة مع الثانية.

خلصنا كذلك أن استيراد السلع الغذائية المحملة بالمياه أو استيراد الماء الافتراضي من أهم الحلول التي وجدت فيها الجزائر منفذا حتميا لمواجهة حدة ندرتها المائية من جهة، والضغط على مواردها المائية الناتج عن ارتفاع طلب مختلف القطاعات مدفوع بالزيادة السكانية وتحسين مستويات المعيشة من جهة ثانية، وهذا خاصة بالنسبة لاستيراد السلع كثيفة الاستهلاك للموارد المائية من ناحية وواسعة الاستهلاك من ناحية ثانية. اعتبرنا أنه يمكن النظر إليها كبديل ضروري للموارد المائية الوطنية ومصدر إضافي يمكن أن يكون أداة لتحقيق الأمن المائي والغذائي في الجزائر، هذا إذا أهملنا سلبيات التبعية للخارج.

بيننا أن إنتاجية وحدة المياه المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر بمتوسط للفترة (2007-2017) أقل من المتوسط العالمي بالنسبة لستة سلع غذائية، وهي ضعيفة مقارنة به بشكل كبير لكل من سلع: الحليب، الشعير، القمح الصلب وأنواع أخرى. يمثل استهلاك السلع الثلاث السابق ذكرها للمياه 50.58% إجمالي حجم الموارد المائية داخلية المنشأ المستخدمة في تغطية الطلب الوطني على الغذاء. ما يعني أن الرفع من إنتاجيتها سيمكن من زيادة كمية الإنتاج الغذائي الوطني بالاعتماد على نفس الحجم من الموارد المائية، أو من إنتاج نفس الكمية منه بحجم أقل من الموارد المائية وفي كلتا الحالتين ستمكن الجزائر من تخفيف حدة ندرتها المائية من جهة وتحسين مستوى أمنها الغذائي من جهة ثانية.

استنبطنا أن تكييف أنماط الاستهلاك الغذائي في الجزائر تبعاً وقدراتها المائية، أو وضع خريطة زراعات محصولية غذائية أقل استهلاكاً للمياه مع مراعاة الاستجابة للحالات التغذوية (مراعاة احتياجات الفرد من الطاقة الغذائية) من أهم الحلول المقترحة التي ستمكنها من الحد بشكل كبير من استخدام الموارد المائية زراعياً، وترفع من نسبة توفير الغذاء بالاعتماد على الإنتاج الوطني (نسبة الاكتفاء الذاتي). كما أن وضع خريطة محصولية وطنية تراعي حجم استهلاك المنتج الزراعي للمياه محلياً، مع مراعاة اختلاف حجم استهلاكه لها من منطقة لأخرى سياسهم بشكل كبير في تحقيق وفورات حجم في الموارد المائية المستخدمة زراعياً.

أشـرنا أن مسألة رفع الجزائر من إنتاجية مواردها المائية الزراعية تبقى مرتبطة بوسائل إدارة المياه (ري متطور) والنشاط الزراعي (أسمدة، بذور، مبيدات... الخ). وأشـرنا أن موضوع الرفع من إنتاجية الموارد المائية في مختلف القطاعات بما فيها الزراعي يكتسي أهمية جد بالغة في ظل معاناة الجزائر من الندرة المائية وهو يحتاج للتركيز عليه من خلال دراسات قائمة بذاتها.

## ملحق الجداول والأشكال البيانية

الجدول 1\_ متوسط نصيب الفرد من إجمالي حجم الطلب على الموارد المائية الموجهة للقطاع الفلاحي في الجزائر وبعض الدول المختارة سنة 2014.

البيان	نصيب الفرد (م³/السنة)	من إجمالي الاستخدامات	البيان	نصيب الفرد (م³/السنة)	من إجمالي الاستخدامات
الجزائر	127.40	%59	مصر	655.5	%86
المغرب	269.9	%88	المتوسط العالمي	378.9	%70
تونس	240	%80	الحد الأدنى لفالكينمارك	400	/

Source: Préparé par les Chercheurs selon :

– WB. (2016). *World Development Indicators*. Published Main Database. Downloadable From: [http://databank.worldbank.org/data/download/WDI\\_excel.zip](http://databank.worldbank.org/data/download/WDI_excel.zip). On: 25/12/2018.

– Chenoweth, J. (2008). Minimum Water for Social and Economic Development. *Journal of Desalination*. 15th September 2008. Vol 229, Issues 1–3. Elsevier. p.8.

الجدول 2\_ متوسط البصمة المائية لمجموعة السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر مقارنة مع المتوسط العالمي.

الوحدة : م³/طن

البيان	متوسط البصمة المائية في الجزائر (1)	متوسط البصمة المائية في العالم (2)	(1)\(2):%
القمح الصلب وأنواع أخرى	3413	1827	1.86
الذرة	964	1222	0.78
الأرز	1081	1673	0.64
الشعير	2877	1423	2.02
البقوليات	2566	3117	0.823
لحم البقر	31477	15415	2.04
لحم الدواجن	3686	4325	0.85
لحم الغنم	15184	10411	1.45
الحليب ومشتقاته	2010	1021	1.96
زيت بذور عباد الشمس الخام	9814	6656	1.47
زيت الذرة الخام	1991	1956	1.01
البيض	3735	3265	1.14
جملة الفواكه	1127	1512	0.74
جملة الخضار	227	339	0.66
السكر المكرر*	00 ( لا يوجد إنتاج وطني)	1782	/

\* تقصد به السكر المكرر في شكله الصلب من محاصيل متنوعة ( الشمندر السكري وقصب السكر...).

Source: prepared by the researchers according to:

– Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Main database. The Netherlands: UNESCO-IHE Delft.

– Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y. (2010a). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Main database. The Netherlands: UNESCO-IHE Delft.

الجدول 3\_ الموازين السلعية لمجموع السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر للفترة (2007–2017).

الوحدة: ألف طن/السنة.

البيان	متوسط الإنتاج الوطني (2007–2017)	متوسط الصادرات (2007–2017)	متوسط الواردات (2007–2017)	متوسط المتاح للاستهلاك (2007–2017)	متوسط الإنتاج الوطني \ متوسط المتاح للاستهلاك (%)
جملة الخضار	9756.99	2.84	32.73	9786.88	99.67
القمح والدقيق	2527.52	6.62	6682.12	9203.02	27.39
الحليب ومشتقاته	2897.11	9.14	2932.65	5820.62	50.62
جملة الفواكه	3328.66	19.63	355.60	3664.63	90.30
الذرة	1.98	0.00	3114.61	3116.59	0.06

الشعير	1037.18	0.00	460.36	1497.54	69.26
سكر مكرر	0.00	221.25	1432.02	1210.78	-18.27
الزيوت والشحوم	56.90	8.33	795.98	844.55	5.75
لحم الدواجن	260.26	0.33	0.10	260.03	99.96
لحم الغنم	304.87	0.36	53.88	358.39	84.97
البيض	231.92	0.00	0.29	232.21	99.88
البقوليات	70.90	0.05	197.84	268.69	26.37
لحم البقر	135.67	0.00	90.67	226.34	59.94
الأرز	0.00	0.00	98.73	98.73	0.00
المتوسط					49.63

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على:

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2018-2009). *القسم التاسع: الموازين السالعية للمجموعات الغذائية الرئيسية*. في: الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية. المجلدات: 29-37. السودان: المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

- FAO. (2016). Food Outlook: Biannual report on Global food markets. Rome, Italy: FAO. June 2016.
- FAO. (2015). Food Outlook: Biannual report on global food markets. Rome, Italy: FAO. October 2015.

الجدول 4\_ تقدير متوسط متطلبات الجزائر من الموارد المائية الوطنية (داخلية المنشأ) لإنتاج مجموع السلع الغذائية الرئيسية محليا (2007-2017).

الوحدة: مليار م<sup>3</sup>/السنة.

البيان المنتجات الغذائية	متوسط متطلبات الفترة (2017-2007) (1)	(1) % من إجمالي متوسط متطلبات الفترة (2017-2017) (2)	(1) % من إجمالي الموارد المائية المتجددة (11.67 مليار م <sup>3</sup> )	(1) % من إجمالي مخصصات القطاع الزراعي لسنة 2017 (6.5 مليار م <sup>3</sup> )
جملة الخضار	3.32	4.30	28.43	51.04
القمح والدقيق	31.41	40.68	269.15	483.23
الحليب ومشتقاته	11.70	15.15	100.25	179.99
جملة الفواكه	4.13	5.35	35.39	63.54
الذرة	3.00	3.89	25.74	46.22
الشعير	4.31	5.58	36.92	66.28
سكر مكرر	2.16	2.79	18.49	33.19
الزيوت والشحوم	2.00	2.59	17.11	30.72
لحم الدواجن	0.96	1.24	8.21	14.75
لحم الغنم	5.44	7.05	46.63	83.72
البيض	0.87	1.12	7.43	13.34
البقوليات	0.69	0.89	5.91	10.61
لحم البقر	7.12	9.23	61.05	109.61
الأرز	0.11	0.14	0.91	1.64
الإجمالي	77.21 (2)	100	661.63	1187.88

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على معطيات سابقة، واستناداً ل:

- WB. (2016). World Development Indicators (WDI): Fresh Water. Published Database. The World Bank. Last Updated date: 22/07/2016. Downloadable from: <http://wdi.worldbank.org/table/3.5#>. on: 30/12/2018.
- ONS. (2015). Statistiques sur l'environnement: statistiques régionales et cartographie. Collections Statistiques N° 177/2013, Série C. Alger, Algérie: ONS. février 2015.
- Mekonnen, M. M. & Hoekstra, A. Y. (2010). Ibidem. – Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A, Y. (2010a). Ibidem

الجدول 5\_ متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ في تلبية احتياجات الجزائر من السلع الغذائية الرئيسية للفترة (2007-2017).

البيان	متوسط البصمة المائية في الجزائر (م <sup>3</sup> /طن)	متوسط البصمة المائية في العالم (م <sup>3</sup> /طن)	متوسط الكمية المنتجة محليا والموحدة للسوق الوطني (ألف طن)	متوسط الكمية المستوردة والموجهة للسوق الوطني (ألف طن)	متوسط حجم الموارد المائية داخلية المنشأ (مليار م <sup>3</sup> /السنة)	متوسط حجم الموارد المائية خارجية المنشأ (مليار م <sup>3</sup> /السنة)	إجمالي الموارد المائية الداخلية + الخارجية المنشأ (مليار م <sup>3</sup> /السنة)	متوسط مساهمة المياه داخلية المنشأ في الإجمالي %	متوسط مساهمة المياه خارجية المنشأ في الإجمالي %
جملة الخضار	227	339	9754.15	32.73	2.21	0.01	2.23	99.50	0.50
القمح والدقيق	3413	1827	2520.90	6682.12	8.60	12.21	20.81	41.34	58.66
الحليب ومشتقاته	2010	1021	2887.97	2932.65	5.80	2.99	8.80	65.97	34.03
جملة الفواكه	1127	1512	3309.03	355.60	3.73	0.54	4.27	87.40	12.60
الذرة	964	1222	1.98	3114.61	0.0019	3.81	3.81	0.05	99.95
الشعير	2877	1423	1037.18	460.36	2.98	0.66	3.64	82.00	18.00
سكر مكرر	/	1782	0.00	1210.78	0.00	2.16	2.16	0.00	100.00
الزيوت والشحوم	2364	2364	48.57	795.98	0.11	1.88	2.00	5.75	94.25
لحم الدواجن	3686	4325	259.93	0.10	0.96	0.00	0.96	99.96	0.04
لحم الغنم	15184	10411	304.51	53.88	4.62	0.56	5.18	89.18	10.82
البويض	3735	3265	231.92	0.28	0.87	0.00	0.87	99.89	0.11
البقوليات	2566	3117	70.85	197.84	0.18	0.62	0.80	22.77	77.23
لحم البقر	31477	15415	135.67	90.67	4.27	1.40	5.67	75.34	24.66
الأرز	1081	1673	0.00	98.73	0.00	0.17	0.17	0.00	100.00
الإجمالي	/	/	20562.67	16026.33	34.36	26.99	61.35	56.00	44.00

المصدر: من استنباط الباحثين اعتمادا على معطيات سابقة.

الجدول 6\_ مدى مساهمة 1% من الموارد المائية داخلية المنشأ في تغطية الطلب الوطني على السلع الغذائية الرئيسية مقارنة بالموارد المائية خارجية المنشأ (2007-2017).

الوحدة: %.

البيان	متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية داخلية المنشأ في إنتاجها	متوسط نسبة مساهمة الإنتاج المحلي في تغطية الطلب الوطني عليها	متوسط نسبة مساهمة الموارد المائية خارجية المنشأ في إنتاجها	متوسط نسبة مساهمة الواردات في تغطية الطلب الوطني عليها	مساهمة 1% من الموارد المائية خارجية المنشأ في تغطية الطلب الوطني عليها
القمح والدقيق	41.34	27.39	0.66	72.61	1.24
الشعير	82.00	69.26	0.84	30.74	1.71
اللحم البقري	75.34	59.94	0.80	40.06	1.62
لحم الغنم	89.18	84.97	0.95	15.03	1.39
الحليب ومشتقاته	65.97	50.62	0.77	49.38	1.45
جملة الفواكه	87.40	90.30	1.03	9.7	0.77
إجمالي السلع الغذائية الرئيسية	56.00	49.63	0.89	50.37	1.14

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على معطيات الجداول: 03، و05.

الجدول 7\_ متوسط إنتاجية الموارد المائية لبعض السلع الغذائية الرئيسية\* في الجزائر مقارنة مع متوسط إنتاجيتها في العالم كمتوسط للفترة (2007-2017).

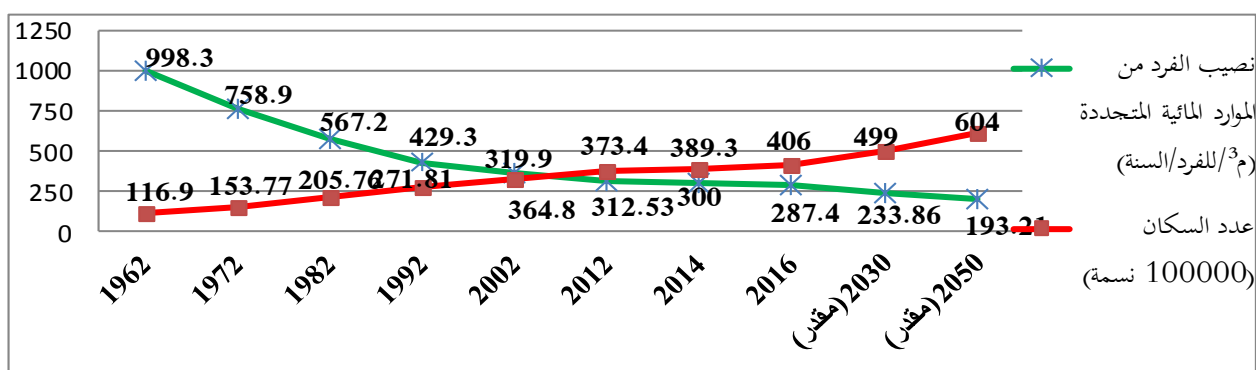
الوحدة: كلغ / م<sup>3</sup>

البيان السلع الغذائية	متوسط إنتاجية المياه في الجزائر (1)	متوسط إنتاجية المياه في العالم (2)	(1)-(2)	البيان السلع الغذائية	متوسط إنتاجية المياه في الجزائر (1)	متوسط إنتاجية المياه في العالم (2)	(1)-(2)
جملة الخضار	4.41	2.95	1.46	لحم الدواجن	0.27	0.23	0.04
القمح والدقيق	0.29	0.55	-0.26	لحم الغنم	0.07	0.10	-0.03
الحليب مشتقاته	0.50	0.98	-0.48	البيض	0.27	0.31	-0.04
جملة الفواكه	0.89	0.66	0.23	البقوليات	0.39	0.32	0.07
الذرة	1.04	0.82	0.22	لحم البقر	0.03	0.06	-0.03
الشعير	0.35	0.70	-0.35				

\* السلع الغذائية الرئيسية غير المذكورة كالأرز والسكر، يساوي إنتاجها صفر في الجزائر بالتالي لا يمكن تقويم إنتاجية المياه المستخدمة في إنتاجها، بالنسبة لسلعة الزيوت والشحوم لا تتوفر لنا معطيات عن بصمتها المائية في الجزائر.

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على معطيات الجدولين رقم 03 و05.

الشكل 1 - تطور نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة في الجزائر/ تطور عدد السكان (1962-2050).



Source: Préparé par les Chercheurs selon :

- FAO. (2014). Aquastat Main Database. Rome, Italy: FAO. on Website: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html>. Visited on 24/12/2018.

- PRB. (2015). World Population Data Sheet 2015. (2030, 2050). USA: PRB. p.11.

## الإحالات والمراجع :

(<sup>1</sup>) Falkenmark, M. et al. (1989). Macro-Scale Water Scarcity Requires Micro-Scale Approaches: Aspects of Vulnerability in Semi-Arid Development, Natural Resources Forum. *journal of PubMed*. 12/1989.Vol 13. N° 4. p. 260-261.

(<sup>2</sup>) PNUD. (2009). Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie. Rapport National-Eau-Adaptation. PNUD. 07/03/2009. p. 3.

(<sup>3</sup>) Arif sh & Doumani, F. (2013) Coût de la dégradation des ressources en eau du bassin de la Seybouse. European Union : SWIM. p. 9.

(<sup>4</sup>) FAO. (2014). *Total Renewable Water Resources Per Capita (m3/inhab/yr)*. on website: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html>, visited on 21/12/2018.



- (<sup>5</sup>) WB. (2016). *Fresh Water*. In: World Development Indicators (WDI). Published Database. Downloadable from: <http://wdi.worldbank.org/table/3.5#> . on: 21/12/2018.
- (<sup>6</sup>) Ibidem.
- (<sup>7</sup>) Chenoweth, J. (2008). Minimum Water for Social and Economic Development. *Journal of Desalination*. 15th September 2008. Vol 229, Issues 1–3. Elsevier .p. 8.
- (<sup>8</sup>) Allan, J.A. (1998). Virtual Water : A strategic Resource Global Solution to Regional Deficits. *Journal of Ground water*. July/August 1998. Vol 36. N°4. Ontario, Canada. p. 545.
- (<sup>9</sup>) Yang, H & Zehnder, A. (2009). Globalization of water resources through virtual water trade. Switzerland: Swiss federal institute for Aquatic science and technology (eawag). p. 4.
- (<sup>10</sup>) Hoekstra, A.Y. (2003). Part 1: Global studies in: Virtual water trade proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. Value of water research report series N° 12. The Netherlands: UNESCO-IHE Delft.. p. 13.
- (<sup>11</sup>) Hoekstra, A. Y. et al. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. First published. UK; USA: Earthscan. p.2.
- (<sup>12</sup>) Mekonnen , M. M. & Hoekstra, A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Value of water research report series N°47. The Netherlands: UNESCO-IHE Delft. p.7.
- (<sup>13</sup>) Jackson, N. konar, M. & Hoekstra, A.Y. (2015). The water footprint of food aid. *journal of sustainability* . Vol 7. p.6436.
- (<sup>14</sup>) Schubert, H. (2011). The virtual water and the water footprint concepts. Acatech Materialien N°14. Germany. p.16.
- (<sup>15</sup>) Gerbens-Leenes, P.W. Mekonnen, M.M & Hoekstra, A. Y. (2013). The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. *Journal of Water Resources and Industry* Vol 1-2. Elsevier. p.2.
- (<sup>16</sup>) Jackson, N. konar, M. & Hoekstra, A.Y. (2015). Ibidem.
- (<sup>17</sup>) Hoekstra, A. Y. et al. (2011). Op.cit. p.3-4.
- (<sup>18</sup>) Gerbens-Leenes, P.W. Mekonnen, M.M & Hoekstra, A. Y. (2013). Op.cit. p.27.
- (<sup>19</sup>) Hoekstra, A.Y & Chapagain, A. k. (2007). Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Journal of Water Resource Manage*. Vol 21. Springer. p.35.
- (<sup>20</sup>) Mekonnen , M. M. & Hoekstra, A.Y. (2010). Ibidem.

(<sup>21</sup>) نشير أننا اعتمدنا الفترة (2007–2017) لتفادي أثر الزيادة السكانية على حجم الطلب على الغذاء في الجزائر ومنه الطلب على الموارد المائية، حيث أنه كلما كانت البيانات حديثة كانت النتائج أكثر تعبيراً ومصدقية عن الوضع الحالي. تجدر الإشارة أيضاً أننا قمنا بحساب مدى مساهمة الإنتاج الوطني في توفير المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية وطنياً، من خلال طرح إجمالي كمية الصادرات من السلع من كمية إنتاجها وطنياً ومن ثم قسمة النتيجة على إجمالي المتاح للاستهلاك منها.

(<sup>22</sup>) نشير أننا اعتمدنا في تقدير البصمة المائية لمجموع الزيوت والشحوم في الجزائر على المتوسط العالمي لها (Oil and fat) لعدم توفر معطيات حولها في الجزائر من جهة، ولتعدد أنواع الزيوت وبالتالي البصمة المائية لكل منها، وكذا عدم توفر معطيات لنا عن نوع وكمية الزيوت والدهون المستخدمة (المنتجة و المصدرة) من جهة ثانية. كما تجدر الإشارة أننا اعتمدنا بالنسبة للسكر المكرر على متوسط البصمة المائية له في العالم في شكله الصلب من محاصيل متنوعة (الشمندر السكري وقصب السكر)، هذا لعدم توفر بصمة مائية له في الجزائر (سلعة مستوردة بشكل كلي).

(<sup>23</sup>) MRE. (2014). Réutilisation, dans: Mobilisation et Transferts, Non Conventionnelles. MRE. Algérie, p.3.

(24) المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2015). *القسم الأول: البيانات العامة*. في: الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية. المجلد 35. نفس المرجع السابق. ص: 8-9.

(25) Loucif, S.N. (2003). Les ressources en eau et leurs utilisation dans le secteur agricole en Algérie. *Revue H.T.E.* N°125. p.97.

(26) نشير أنه تم اختيار الستة سلع المدرجة في الجدول رقم 06 كونها تمثل أكبر مستهلك للموارد المائية في الجزائر بأكثر من 75% (أنظر الجدول رقم 05)، بالتالي نتائجها أكثر أهمية من نتائج السلع الأخرى، مع الإشارة أننا قومنا متوسط مساهمة 1% من الموارد المائية داخلية وخارجية المنشأ لكل السلع الغذائية الرئيسية في الجزائر.

(27) Annan, K. (2000). Chapter V: Sustaining our future. In: *We the Peoples: The role of the United Nations in the 21st Century Millennium*. Report of the Secretary General to the General Assembly. New York, USA: United Nations. p.61.

(28) Shetty, S. (2006). Water, Food security and agricultural policy in the Middle East and North Africa region. working paper series N°47 . USA: The World Bank. July 2006. p.7.

(29) Yang, H & Zehnder, A. (2009). Globalization of water resources through virtual water trade. Switzerland: Swiss federal institute for Aquatic science and technology (eawag). p.5.

(30) FAO. (2015). Ressources en Eau : Algérie Rapport Régional. Rome, Italie. Sur : [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/dza/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/dza/index.stm) . Visité le 25/12/2018.

(31) Ragab, R. (2011). Water saving in agriculture management approaches and practical tools. *Green Week*. Brussels: ICID. 24-27/05/2011. p.12.

(32) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (2006). الفصل الرابع: ندرة المياه والمخاطر والتعرض للضرر. في: تقرير التنمية البشرية للعام 2006: ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر وأزمة المياه العالمية. نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. ص: 340.

(33) WWC. (2000). chapitre2: *The Use of Water Today*. In: *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*. 1st edition. UK: Earthscan Publications Ltd. p.10.