عنوان المداخلة: دور الزراعة في إدراك الاستدامة المائية في الجزائر

الاسم الكامل:كمال روابنية

البريد الالكتروني:rouainiak@yahoo.fr

الاسم الكامل:سعد الله عمر

البريد الالكتروني:omar_sa23@yahoo.fr

– جامعة باجي مختار –

ملخص:

تعد قضية المياه في الجزائر من أكبر و أخطر التحديات التي تواجه نموها الاقتصادي نتيجة زيادة الطلب و الضغط على الموارد المائية من طرف مختلف الأنشطة اقتصادية كانت أو اجتماعية.وباعتبار القطاع الزراعي المستخدم الأول للمياه بنسبة تقدر بـــ 64.9% من جملة استخدامات المياه، ونظرا لضعف كفاءة استخدامها في هذا القطاع كان لزاما البحث في جملة العوامل المؤثرة في كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي الجزائري و التي تتراوح بين عوامل تقنية، اقتصادية و بيئية و محاولة إيجاد الأساليب لزيادة إنتاجيتها و كفاءتها.

Résumé :

La question de l'eau dans l'Algérie est considérée parmi les défis les plus importants et les plus dangereux qui fait face à sa croissance économique. Due à la demande accrue, et la pression sur les ressources en eau par les diverses activités qu'elles soient économiques ou sociales. Et en considérant que le secteur agricole est le premier utilisateur de L'eau d'environ 64,9% de la consommation totale d'eau, et en raison de la faible efficacité de l'utilisation de l'eau dans ce secteur. Etait obligatoire de rechercher parmi les facteurs qui affectent l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans le secteur agricole de l'Algérie, qui vont de facteurs techniques, économiques et environnementaux, et d'essayer de trouver des méthodes pour augmenter la productivité et l'efficacité de l'eau agricole.

الكلمات الدالة:إنتاجية المياه، كفاءة استخدام المياه، الطلب على المياه،مياه القطاع الزراعي.

مقدمة:

إن الطلب على المياه خاصة في الشق الزراعي منه هو طلب مشتق من الطلب على أهداف الزراعة المستدامة:تأمين الغذاء ، تقليل الفقراء و المحافظة على البيئة ، و التي تعتبر في نفس الوقت المحاور و الأبعاد الرئيسية لأي إستراتيجية جديدة لإدارة الموارد المائية(جانب الطلب) أين يمكن لها تحقيق وفر و مدخرات مائية تسمح بتسهيل بلوغ الأهداف على المدى القصير و المدى الطويل.

من الصعب إيجاد وسيلة لتخفيف حدة هذه المشكلة- زيادة الطلب على المياه وزيادة قدرتها- سوى العمل على زيادة كفاءة استخدام الموارد المائية و ترشيد استهلاكها خاصة في مجال الزراعة المستهلك الأول للمياه الأمر الذي يدفع بنا إلى طرح الإشكال التالي:

ما هي العوامل المؤثرة في كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي في الجزائر؟ و ما هي الأساليب الملائمة لزيادة إنتاجية المياه الزراعية ؟

للإجابة على التساؤل المطروح ارتأينا إلى تقسيم الورقة البحثية إلى النقاط التالية:

1- مصادر عرض المياه في الجزائر.

1-1- المصادر التقليدية لعرض المياه.

1-2- المصادر غير التقليدية لعرض المياه.

2- الطلب على المياه في الجزائر.

3- العوامل المؤثرة في كفاءة المياه في القطاع الزراعي في الجزائر.

3-1- العوامل التقنية.

3-2- العوامل البيئية.

3-3- العوامل الاقتصادية:

الخاتمة:

- نتائج الدراسة.

- الاقتراحات: أساليب زيادة إنتاجية المياه الزراعية في الجزائر.

1- مصادر عرض المياه في الجزائر:

تقدر الموارد المائية في الجزائر من حيث الإمكانيات بنحو 19 مليار متر مكعب سنويا، 75% منها قابلة للتجدد(60% مياه سطحية و 15% مياه جوفية) و 25% غير قابلة للتجدد[1] ، و يمكن تصنيف مصادر المياه في الجزائر تحت مسميين رئيسيين:

- المصادر التقليدية لعرض المياه(conventional sources).

- المصادر غير التقليدية لعرض المياه(non-conventional sources).

1-1- المصادر التقليدية لعرض المياه:[2]

تتكون من المياه السطحية الموجودة في صورة بحيرات ، وديان وسدود ، إضافة إلى مصادر المياه الجوفية الموجودة في صورة آبار ضحلة عميقة، و حسب آخر الإحصاءات قدرت الموارد المائية في الجزائر بحوالي 19 مليار متر مكعب سنويا موزعة على النحو التالي:

- المنطقة الشمالية:14 مليار متر مكعب سنويا منها :
  - 12 مليار متر مكعب سنويا سيلان سطحي(بحيرات وديان وسدود...).

✧ 2 مليار متر مكعب سنويا مياه جوفية.

➢ المنطقة الصحراوية: 5.2 مليار متر مكعب سنويا منها :

✧ 0.2 مليار متر مكعب سنويا مياه سطحية.

✧ 05 مليار متر مكعب سنويا مياه جوفية.

1-2- المصادر غير التقليدية لعرض المياه:

تتكون المصادر الغير التقليدية لعرض المياه في الجزائر من:تحلية مياه البحر، مياه الصرف المعالجة و تصفية المياه قليلة الملوحة السطحية و الجوفية و هي تتوزع بالشكل التالي:

أ/ تحلية مياه البحر:

نتيجة الحاجة المتزايدة للمياه و التي من المتوقع أن تتضاعف مرتين ونصف[3] لجأت الدولة الجزائرية لتحلية مياه البحر كوسيلة ممكنة لتعزيز أمن إمدادات المياه أين برمجت21 محطة تحلية منذ عام 2002م في إطار برنامج الطوارئ و منذ ذلك الحين تم الانتهاء من 13 محطة مياه ذات سعة كبيرة نتيجة ارتفاع نسبة تلوث المياه في بعض الأماكن أطلقت منها 4 محطات قيد التشغيل في الجزائر العاصمة و التي ينبغي أن توفر في نهاية المطاف 2.3مليون متر مكعب يوميا.[4]

يبلغ حاليا حجم المياه التي يتم حشدها في عملية تحلية مياه البحر حوالي 111.45 مليون متر مكعب سنويا ، أين نجد محطات تحلية مياه البحر الصغيرة مسؤولة عن 5.6مليون متر مكعب سنويا في حين الحجم الباقي و المقدر بحوالي 105.85 مليون متر مكعب سنويا تنتجه محطات تحلية مياه البحر الكبيرة.[5]

ب/ مياه الصرف الصحي المعالجة:

تقدر المياه القذرة المطروحة سنويا ما يقارب 600 مليون متر مكعب سنويا منها 550 مليون متر مكعب سنويا في التجمعات السكانية الشمالية،هذا الحجم من المتوقع ارتفاعه إلى قرابة 1150 مليون متر مكعب سنويا مع حلول 2020م[6]،و تعتبر تعبئة مياه الصرف الصحي المعالجة منخفضة في الجزائر أين قدر حجم مياه الصرف الصحي المعالجة في أوائل الألفية الجديدة بـــ 90هكتومتر مكعب لينتقل إلى 400 هكتومتر مكعب في الوقت الراهن.وبلغ عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الجزائر 102محطة بقدرة معالجة قدرت بـــ 600 هكتومتر مكعب، و من المنتظر انجاز 40 محطة جديدة لتسمح بذلك بلوغ حجم معالجة يقدر بـــ 900 هكتومتر مكعب عام 2015م و 1200 هكتومتر مكعب عام 2020م[7].

2- الطلب على المياه في الجزائر:

إن الاحتياجات الحقيقة للجزائر من الماء تقدر بـــ 6 مليار متر مكعب سنويا ، أي أنها تعاني نقص بـــ 0.6 مليار متر مكعب سنويا كون كمية المياه المحجوزة و المستعملة في السدود تقدر بـــ 2.2 مليار متر مكعب سنويا رغم

سعة التخزين ل 66سد المقدرة بـــ 7 مليار متر مكعب سنويا وكذلك كون كميات الجوفية المستغلة تقدر بـــ 3.2 مليار متر مكعب سنويا و الموزعة بحصة 1.8 مليار متر مكعب سنويا في الشمال و 1.4 مليار متر مكعب سنويا في الصحراء ، بمعنى أن الحجم التخزين الإجمالي للمياه في الجزائر يقدر ب 5.4 مليار متر مكعب سنويا.[8]

من أصل 5.4 مليار متر مكعب سنويا العرض المائي في الجزائر يعتبر القطاع الزراعي المستخدم الأول للمياه بنسبة تقدر بـــ 64.9% من جملة استخدامات المياه يليه القطاع المنزلي الذي يستهلك 21.9% ليأتي أخيرا القطاع الصناعي بنسبة 13.2% من جملة استخدامات المياه.[9]

3- العوامل المؤثرة في كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي و تأثيرها على الأمن المائي في الجزائر:

تتراوح العوامل المؤثرة في كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي و بالتالي تأثيرها على الأمن المائي في الجزائر بين عوامل اقتصادية و أخرى تقنية و بيئية سنحاول تناولها من خلال النقاط التالية:

3-1- العوامل التقنية:

يعود انخفاض الكفاءة التقنية في جانب المياه بالنسبة للقطاع الزراعي الجزائري إلى مجموعة من الأسباب أهمها:

- **طرق الري**:إن سوء اختيار طرق الري يترتب عليه فاقد في إنتاجية المياه ، فكما هو معلوم تنخفض نسبة كفاءة استخدام المياه بالنسبة لنظم الري التقليدية إلى ما بين 45% و 60% في المتوسط[10] ، رغم ذلك تشكل هذه النظم الجزء الأكبر من إجمالي الأراضي المروية في الجزائر حيث قدرت مساحة الأراضي المعتمدة على الري الحديث في عام 2008م على سبيل المثال بـــ 855.72 ألف هكتار أي بنسبة 17.6% من المساحة المزروعة و المقدرة بحصة 4861.46هكتار[11] ،كما توضح الدراسات أن كفاءة الري المتبعة حاليا في الجزائر متدنية تصل حوالي 40-50 % مما ينتج عنه هدر يعادل نصف الموارد المتاحة ، بمعنى عدم فعالية أنظمة الري يؤدي إلى خسارة بين 119 مليار دينار و 149 مليار دينار على أساس 72- 90 دج للمتر المكعب الواحد الذي يضيع أي 1.65 مليار متر مكعب يضيع في السنة[12].

- **سوء عمليات التشغيل و الصيانة لنظم الري القائمة** : إن غياب الحافز المادي يولد الامتناع عن الإنفاق في سبيل إنشاء شبكات ري جديدة أو تبطين و صيانة قنوات الري القديمة لتقليل الفاقد و الذي تتراوح نسبته بين 40% و 50% [13] من إجمالي المياه الموزعة على مستوى القنوات ، و الأسباب هي أن 60 % من البلديات الموجودة في الجزائر تقوم بالتسيير المباشر للخدمات رغم عدم توفرها على الإمكانيات المادية والتكنولوجية وحتى البشرية اللازمة لتطوير وتجديد وصيانة شبكات التوزيع، إضافة إلى السعر المدعم للمياه في الجزائر بنسبة 44 % لا يسمح للهيئات المسيرة باسترجاع تكاليف الصيانة والتشغيل و اهتلاك المنشآت المائية مما يجعلها تعاني من عجز مستديم تتحمله ميزانية

الدولة[14] ، و زيادة على ذلك 65% من المستثمرات الفلاحية في الجزائر صغيرة الحجم (اقل من 5هكتارات)[15] ما يطرح عدة مشاكل و معوقات تقف في وجهه الحصول على التمويل و الدعم لتنفيذ خطط فعالة في ما يخص الري.

– غياب المرونة: إن عدم المرونة في توفير المياه في أوقات النمو الحرجة بسبب تهالك و قدم قنوات الجر و التوصيل ينجر عنه حرمان المحصول من احتياجاته اللازمة من المياه في أوقات النمو الحرجة للنبات– الوقت المناسب و الكمية المناسبة لفترات النمو– مما يترتب عنه نقص في كميات الإنتاج و تدهور إنتاجية وحدة المياه، هذه المشكلة يترتب عليها آثار أكثر خطورة في حالة التحول إلى المياه الجوفية ، حيث أن حفر الآبار بطرق فوضوية غير علمية مدروسة و بدون ترخيص و السبب غياب أجهزة مكلفة بمراقبة هذه الآبار الغير المرخصة بهدف الري يتسبب في تسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية خاصة في المدن الساحلية نتيجة الاستخدام المكثف للمياه الجوفية.[16]

3–2– العوامل البيئية:

– عمليات انجاز المشاريع الغير عقلانية الخاصة بقطاع الموارد المائية تتضافر مع الاستغلال الغير عقلاني للأراضي الزراعية مثل عمليات الحرث للأراضي الجبلية التي تتميز بدرجة كبيرة من الميول بتسبب في انجراف الأتربة و الأوحال نحو السدود مما يؤدي إلى نقص قدرتها الاستيعابية ، حيث تقدر كمية الأتربة المنجرفة بـــ 5000 طن/كم^2 مما يؤدي إلى استقبال السدود الجزائرية إلى 32 مليون طن من الأتربة.[17]

– تساهم الزراعة في تلويث وزيادة تملح مصادر المياه السطحية و الجوفية بسبب استعمال الأسمدة الكيماوية و الحفر الغير عقلاني للآبار ، فحسب الدراسات التي أجريت على نوعية الموارد المائية المتوفرة في الجزائر وجد بأن 44% ذات نوعية جيدة 44% ذات نوعية مرضية ، بينما 12% ذات نوعية رديئة[18].

– إسهامات الزراعة في تغير المناخ و التأثير على الموارد المائية: تساهم الزراعة التقليدية في زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري الناتج عن تحرير غاز ثاني أكسيد الكربون حيث تشير الدراسات إلى أن الغازات الدفيئة المنبعثة من النشاط الزراعي تقدر ب 20% من مجموع الانبعاثات البشرية، وكما هو معروف فان التغيرات المناخية في الجزائر ستزيد من الفجوة المائية بسبب تراجع معدلات التساقط مما ينجر عنه انخفاض الجريان السطحي و نقص تغذية المياه الجوفية و انحسار الغطاء الثلجي ، كما ستؤدي ارتفاع درجة الحرارة زيادة الاحتياجات المائية للنباتات مما ينعكس في زيادة الطلب على الموارد المائية و انخفاض إنتاجية المحاصيل بمعنى أخر انخفاض إنتاجية وحدة المياه الزراعية.[19]

3–3– العوامل الاقتصادية:[20]

بالنسبة للعوامل الاقتصادية هناك عاملان يلعبان دورا هاما في خفض مستوى كفاءة استخدام المياه بالقطاع الزراعي هما كالتالي:

– سعر المياه كمدخل من مدخلات الإنتاج: يهدف المنتج الزراعي كأي منتج عقلاني إلى اختيار تركيبة عناصر الإنتاج التي تحقق له أقصى ربح ممكن بأقل التكاليف، و تشتمل المدخلات بالإضافة إلى رأس المال و العمل و الأرض الموارد المائية كأحد المدخلات الرئيسية في عملية الإنتاج ، وعليه فان حصول المنتج الزراعي على مياه الري بتكلفة منخفضة أو بدون مقابل مادي سوف يشجعه على التوسع في استخدام المياه و إحلالها محل العناصر الإنتاجية الأخرى

كل ما كان ذلك ممكن ، و منه نجد أن رخص الموارد المائية المتاحة للزراعة و دعمها(44% مدعمة) في الجزائر لا يحفز على الاقتصاد في المياه التي بطبيعتها قليلة .

– **النمط السائد للمحاصيل الزراعية:** نظرا لسياسة التسعير المعمول بها في الجزائر و التي لا تعكس القيمة الحقيقة للإنتاجية الحدية للمياه المستخدمة في القطاع الزراعي، و من ثم نجد أن ما يهم المنتج الزراعي هم زراعة المحاصيل التي تحقق له أعلى معدل للعائد بغض النظر عن كميات المياه التي تحتاج إليها هذه المحاصيل.

الخاتمة:

إن عرضنا السابق لمصادر الموارد المائية في الجزائر وحصة طلب القطاع الزراعي عليها وأهم العوامل المؤثرة في كفاءة استخدام المياه في هذا القطاع إنما الهدف منه تحديد النقائص و إيجاد أساليب لزيادة إنتاجية المياه الزراعية لضمان تحقيق وفر و مدخرات في الموارد المائية و بالتالي استدامتها و منه إدراك الأمن المائي للبلاد.

– **نتائج الدراسة:**

- تعتبر المياه مورد اقتصادي نادر ومدخل رئيسي في عملية الإنتاج الزراعي و من المتوقع أن تزداد ندرتها في العقود القادمة بسبب النمو السكاني وزيادة الطلب على الغذاء و تدهور البيئة.
- تعتبر الزراعة المستهلك الأول للمياه في الجزائر بنسبة تصل 65% و التي إن تمكنت الجزائر من زيادة إنتاجيتها سوف تستطيع تحقيق الأهداف التالية: تحفيز التشغيل الحد من الفقر المحافظة على البيئة و تحسين الأمن الغذائي و ذلك من خلال زراعة مستدامة.

– **الاقتراحات: أساليب زيادة إنتاجية المياه الزراعية في الجزائر:**

نظرا للاعتبارات السابقة كان من الضروري سياسات ترشيد الطلب خاصة مياه القطاع الزراعي و هذا يعني بدوره:

- **استخدام طرق الري الحديثة:**لخفض الفاقد المائي و توفير كميات كبيرة كلن لابد من تبني طرق الري الحديثة و التي تزيد بها نسبة كفاءة استخدام المياه إلى مابين 75% و85%[21] و التي من أهمها:[22]
  - الري بالرش يتميز بالتحكم في كمية المياه الواردة للنبات بحيث تتناسب مع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، بالإضافة إلى انه يسمح باستخدام المكننة الزراعية بشكل اقتصادي وعلى نطاق واسع ويتيح خلط الأسمدة الكيمياوية بمياه الري مما يسمح بتوزيعها بشكل متساوي، ومن أنواعه: الرش الثابت الرش نصف الثابت الرش المتنقل و الرش المحوري.
  - الري بالتنقيط يعتمد على تخزين الماء ثم توزيعه تحت الأرض بأنابيب لها فتحات عند كل شجرة و بمقدار يناسب احتياجاتها، و لا يحتاج هذا الأسلوب إلى تسوية الأرض أو عمليات الصرف و يستهلك طاقة اقل من الري بالرش.

و لقد أثبتت الدراسات جدوى استعمال طرق الري الحديثة على الخضر و الأشجار و المحاصيل الحقلية و المحاصيل الصناعية أين توفر من مياه الري 42% للري بالتنقيط و 13% للري بالرش و زيادة كفاءة الاستخدام إلى 207% للتنقيط و 105% للرش.

➢ **تسعيرة تدريجية و عادلة:** لقد أصبح من الضروري تغيير نظام التسعيرة المعمول به و اعتبار الماء منتجا تجاريا دون إهمال الجانب الاجتماعي(صغار و فقراء المزارعين) و عليه إعادة التسعير بالنسبة لكل الفئات بشكل معقول يعكس السعر الحقيقي للماء من تكاليف الإنتاج و التخزين في السدود ، و التوقف عن الدعم التلقائي الذي تقدمه الدولة للنشاطات الفلاحية و بخاصة المساحات التي تقوم بتبذير الموارد المائية.[23]

➢ **تعديل الأنماط المزرعية و التراكيب المحصولية:**يأخذ البحث في موضوع الأنماط المزرعية و التراكيب المحصولية كمحور فاعل ومؤثر في كفاءة و استخدام الموارد المائية ، حيث يخضع اختيار نمط وتركيب دون غيره إلى مجموعة من العوامل: منها طرق الري المستخدمة على مستوى الحقل في المشاريع القائمة ، مدى ملائمة التربة و الحفاظ عليها و يظل المعيار و المؤشر للحكم هو كفاءة الاستخدام الإجمالي للتركيب المحصولي و الدورة الزراعية و ليس بكفاءة محصول واحد فقط.إضافة إلى الشروط التقنية هناك شروط اقتصادية تتمثل في أنماط الاستهلاك السائدة ، قانون العرض و الطلب و سياسات التسويق وغيرها،لذا وجب إيجاد نموذج رياضي يأخذ بعين الاعتبار كل المؤشرات و المتغيرات و مدى ارتباطها بالموارد المائية المتاحة في المشروع لتحقيق أفضل عائد من للمياه، ومن ثم اختيار البدائل للوصول إلى التركيب المحصولي المناسب لتحقيق كفاءة استخدام المياه الزراعية.[24]

➢ **الحد من فاقد المياه:**ضرورة اتخاذ الإجراءات و وضع الآليات التي تمكن من القضاء على كل أوجه الفقد و الضياع للمياه على كل المستويات من فواقد التخزين و التي تحدث بسبب التبخر و التسرب نحو المياه الجوفية ، أما فواقد النقل و التوزيع فتحدث بسبب الرشح في قاع قنوات النقل و جوانبها ، في حين فواقد الحقل فتكون بالجريان السطحي خارج الحقل بسبب الميول إلى جانب الفقد عن طريق التبخر من سطح التربة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال التجهيزات الفنية و الاستثمارات في البنية التحتية لنظم الري.[25]

➢ **ضرورة تبني مؤشرات قياس كفاءة المياه المستخدمة في الزراعة:**يعتبر هذا العنصر من أهم الإجراءات في إستراتيجية ترشيد الطلب على المياه و تحسين إنتاجية وحدة المياه، حيث تحتكم هذه على مجموعة من الفوائد التي تجعل من الضرورة تبنيها نذكرها كمايلي:[26]

- تمكن هذه المؤشرات من معرفة إنتاجية مياه المستخدمة في الزراعة و الري بصفة خاصة.بما يسمح من التصحيح و التعديل في السياسات لتحسين إنتاجية المياه.
- تعطي إيضاحات محددة عن كفاءة الجوانب المختلفة لأنظمة الري و إدارة الطلب على المياه سواء كانت هيدروليكية نباتية اقتصادية اجتماعية أو بيئية(تكشف عن مستوى أداء النظام في كل جانب من جانبه على حده).
- تسمح بمقارنة مستويات الأداء في نظام واحد عبر الزمن أو في أقاليم و مناطق مختلفة تطبق نفس النظام.
- تساعد على الإجابة على التساؤلات الناتجة عن عمليات المتابعة و التصميم و المتمثلة في:
  - ✧ أي أنواع أنظمة الري و إدارة المياه الزراعية تعطي أفضل استخداما لكل من الأرض و المياه.

✧ ما هو حجم الاستثمارات و في أي مستوى يتم توجيهها في الزراعة المروية ، هل على مستوى البنية التحتية لأنظمة الري أو على مستوى الحقل أو على مستوى المحصول المزروع.

➢ **ضرورة التحول نحو الزراعة المستدامة:** إن التحول من الزراعة الكثيفة (المصرة بالبيئة) إلى الزراعة المستدامة (البيولوجية أو الايكولوجية) سوف يساعد و يخفف من تلوث و ندرة المياه و زيادة إنتاجيتها في الزراعة من خلال تبني الأساليب التالية:

- الزراعة العضوية: تتيح مجموعة واسعة من الفوائد البيئية، فهي لا تلوث البيئة ومكونات الإنتاج الأساسية بالمواد الكيميائية الزراعية،حيث أن تلوث المجاري الجوفية بالأسمدة و المبيدات الصناعية مشكلة كبيرة في كثير من المناطق الزراعية وكون استخدام هذه المواد محظور في الزراعة العضوية فإنها تستبدل بالأسمدة العضوية مما يؤدي إلى إحداث خفض كبير في تلوث المياه الجوفية.[27]

- الزراعة الصونية: و هي التي ترتكز على البذارة المباشرة للمحاصيل دونما إثارة للأرض ميكانيكيا مع معالجة كيماوية للحشائش أثناء البذارة و مختلف مراحل نمو المحصول و هذا خلال العام الأول أو العامين الأولين مع الشروع في تطبيق برامج المكافحة المتكاملة للآفات بعد ذلك[28] وتتعدد فوائدها كمايلي:[29]

- ♦ إتباع الزراعة الصونية التي تؤكد على عدم الحرث و استعمال المبيدات الكيمياوية بعد إتباع برامج الإدارة المتكاملة ضد الآفات من شأنه أن يجنب انجراف و تعرية التربة و تدهور نوعية المياه من خلال تفادي تسمم المياه الجوفية و السطحية و تراكم الطمي في المسطحات المائية وخزانات الأنهار و السدود.
- ♦ زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة: يمكن تفسير زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ في نظام الزراعة الصونية إلى زيادة خاصية نفاذ الماء نتيجة تحسن بنائها ، فضلا على أن بقاء المخلفات النباتية على السطح بعد الحصاد يعمل على خفض درجة حرارة التربة بعملها كطبقة عازلة تقلل من أثر الأشعة الشمسية و حرارتها في تسخين التربة مما يقلل من تبخر الماء من التربة، وكذلك يرجع احتفاظ التربة بالرطوبة إلى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية التي تعمل لزيادة خاصية التربة على مسك الماء.
- ♦ خفض ظاهرة الاحتباس الحراري: تساهم الزراعة الصونية في خفض ظاهرة الاحتباس الحراري الناتج عن تحرير غاز ثاني أكسيد الكربون و ذلك من خلال ترك نسبة من الكربون العضوي دون تحلل ، حيث أن خفض نحو 0,45-1 طن من المركبات الكربونية / هكتار / الموسم بسبب عدم الحرث والحد من استخدام الوقود بنسبة 60%-70% لعدم الحاجة الكبيرة لتشغيل الآلات و المعدات الزراعية سينعكس حتما في خفض ثاني أكسيد الكربون في الجو الذي يعد المصدر الرئيسي للاحتباس الحراري، و منه المساعدة في تخفيض الضغط على البيئة الزراعية و التي من أهمها الموارد المائية و الموارد الأرضية.

قائمة الهوامش:

(1)-ABDERRAZEK KHADRAOUI, **" eaux et sols en Algérie "**, édition E.T.I.W.O, Ouargla, Alger, 2002, P, 25.

(2)- مديرية المصالح الفلاحية لولاية سطيف ،**"المرأة الريفية ودورها في التوعية المائية"**، وزارة الفلاحة و التنمية الريفية، المنتدى العربي بالمملكة الأردنية الهاشمية من 17 إلى 21 سبتمبر حول المشروع الإقليمي للتوعية المائية في الوطن العربي و دور المرأة في الإرشاد و التوعية المائية، 2011م. مأخوذ من الموقع و الذي تم زيارته آخر مرة يوم:2011/10/01م. www.Gewamed.ju.edu.jo/Documents

(3)- عميرة جودية، **"المشاكل البيئية المترتبة عن النمو السكاني في الجزائر"**، مجلة الدراسات الاقتصادية، العدد 06 ، جويلية 2005م، الجزائر ، ص، 116.

(4)- des études sur l'eau apportée de site suivant :
http://www.umc.edu.dz/vf/index.php/actualites-et-informations/theme-de-la-semaine/980-leau-en-algerie
(consulté le 28/09/2011)

(5)-des données apportée de site de ministère des ressources en eau
http://www.mre.gov.dz/eau/ressources_mre.htm(consulté le 30/09/2011)

(6)-عميرة جودية،مرجع سابق ، ص، 116.

(7)- des études sur l'eau apportée, OPCIT.

(8)- مديرية المصالح الفلاحية لولاية سطيف ،**"المرأة الريفية ودورها في التوعية المائية"**، وزارة الفلاحة و التنمية الريفية، المنتدى العربي بالمملكة الأردنية الهاشمية من 17 إلى 21 سبتمبر حول المشروع الإقليمي للتوعية المائية في الوطن العربي و دور المرأة في الإرشاد و التوعية المائية،مرجع سابق.

(9)- المنظمة العربية للتنمية الزراعية،" **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية**"، المجلد 29 ، الخرطوم ، 2009م، ص، 109.

(10)-السيدة إبراهيم مصطفى،"موارد المياه في المنطقة العربية ندرتها و الاستراتيجيات الخاصة بها"، محمد عزت محمد إبراهيم غزلان وآخرون. اقتصاديات الموارد و البيئة، ، الدار الجامعية ، الإسكندرية ، [ب س ط]، ص، 123.

(11)- المنظمة العربية للتنمية الزراعية،" **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية**"،مرجع سابق، 10.

(12)- شتوح وليد، **"واقع وآفاق التنمية المستدامة في الدول النامية – دراسة حالة الجزائر–"**، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، تخصص اقتصاد البيئة ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة باجي مختار، عنابة، 2009/2008م، ص ص، 125.

(13)-بن عيشي بشير ، " **اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر المشاكل و الحلول**" ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية، بحوث و أوراق عمل مؤتمر إدارة مصادر المياه و الحفاظ عليها، منعقد في الأردن، يونيو 2008م، ص ، 103.

(14)- شتوح وليد، مرجع سابق، ص ص، 125-139.

(15)- المجلس الاقتصادي و الاجتماعي ، " ملخص حول الوضع الاقتصادي و الاجتماعي للأمة 2008"، الجزائر ، ديسمبر 2009م ، ص، 35.مأخوذ من الموقع والذي تم زيارته آخر مرة يوم: 2011/09/25.www.cnes.dz/.../ETAT%20ECONOMIQUE%20ET%20SOCIAL2008.doc

(16)- أحمد رمضان نعمة الله،"الموارد الزراعية: الموارد المائية"، محمد عزت محمد إبراهيم غزلان وآخرون. اقتصاديات الموارد و البيئة، ، الدار الجامعية ، الإسكندرية ، [ب س ط]، ص، 210.

(17)- Boualeme Remini, **« la problématique de l'eau en Algérie »**, OPU, Alger, 2005, P, 38

(18)- بن عيشي بشير، مرجع سابق، ص، 103.

(19)- محمد دويري، **"التغير المناخي و أثره على الزراعة و إمكانية التقليل من آثاره "**، مجلة الاستثمار الزراعي، الهيئة العربية للاستثمار و الإنماء الزراعي، العدد السادس، 2008م، الخرطوم، ص ص، 54-55.

(20)- السيدة إبراهيم مصطفى، مرجع سابق، ص ص، 124-125.

(21)- نفس المرجع السابق، ص، 124.

(22)- بن عيشي بشير، مرجع سابق، ص ص، 105-106.

(23)- Sara Fernandez, Jean Verdier, IPTRID," **PROBLÉMATIQUE DE L'EAU AGRICOLE EN MÉDITERRANÉE",** Montpellier, 24 & 25 mai 2004, France, p, 8. Apportée de site suivant :
ftp://ftp.fao.org/agl/iptrid/conf_france_04.pdf (consulté le : 30/09/2011)

(24)- بن عيشي بشير، مرجع سابق، ص، 106.

(25)- أحمد رمضان نعمة الله، مرجع سابق، 217.

(26)- نفس المرجع السابق ، ص ص، 216-217.

(27)- باتر محمد علي و ردم،" **العولمة ومستقبل الأرض**"، الأهلية للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2003م ، ص ص، 159-163 /و مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة و التنمية(الاونكتاد)،**"دعم إنتاج الزراعية العضوية في إفريقيا"** ، النشرات الموجزة لسياسات الاونكتاد،فيفري 2009م،مأخوذة من الموقع و الذي تم زيارته آخر مرة في : 2010/07/06م:http://www.unctad.org/ar/docs/presspb20091rev1_ar.pdf

(28)- نوفل حميد و آخرون، **"تجربة الهيئة العربية في تطبيق و نشر نظم الزراعة بدون حرث إلى المزارعين التقليديين في السودان"**، مجلة الاستثمار الزراعي، الهيئة العربية للاستثمار و الإنماء الزراعي، العدد الرابع، 2006م، الخرطوم، ص، 7.

(29)- إياد عبد الواحد محمد إلهيتي، إياد عبد الواحد محمد إلهيتي، **"اعتبارات البيئية للهيئة العربية للاستثمار و إنماء الزراعي في تطبيق نظم الزراعة بدون حرث"**، مجلة الاستثمار الزراعي، الهيئة العربية للاستثمار و الإنماء الزراعي، العدد الرابع، 2006م، الخرطوم، ص ص، 19-22/ و نوفل حميد رشيد وآخرون، مرجع سابق، ص، 7.

قائمة المراجع:

كتب:

(1)- محمد عزت محمد إبراهيم غزلان وآخرون " **اقتصاديات الموارد و البيئة** "، الدار الجامعية ، [ب س ط]، الإسكندرية.

(2)- باتر محمد علي و ردم، **" العولمة ومستقبل الأرض"**، الأهلية للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2003م.

(3)- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية"، المجلد 29 ، الخرطوم ، 2009م.

(4)- المنظمة العربية للتنمية الإدارية، **"الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية"**، بحوث و أوراق عمل مؤتمر إدارة مصادر المياه و الحفاظ عليها، منعقد في الأردن، يونيو 2008م،جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر.

المجلات:

(1)- مركز البصيرة للبحوث و الدراسات الإنسانية، مجلة الدراسات الاقتصادية، العدد 06 ، جويلية 2005م، الجزائر.

(2)- الهيئة العربية للاستثمار و الإنماء الزراعي، مجلة الاستثمار الزراعي، العدد الرابع، 2006م الخرطوم.

(3)- الهيئة العربية للاستثمار و الإنماء الزراعي، مجلة الاستثمار الزراعي، العدد السادس، 2008م الخرطوم.

الملتقيات:

(1)- مديرية المصالح الفلاحية لولاية سطيف ،**"المرأة الريفية ودورها في التوعية المائية"**، وزارة الفلاحة و التنمية الريفية، المنتدى العربي بالمملكة الأردنية الهاشمية من 17 إلى 21 سبتمبر حول المشروع الإقليمي للتوعية المائية في الوطن العربي و دور المرأة في الإرشاد و التوعية المائية، 2011م.

(2)-مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة و التنمية(الاونكتاد)،**"دعم إنتاج الزراعية العضوية في إفريقيا"**، ، النشرات الموجزة لسياسات الاونكتاد،فيفري 2009م.

المذكرات:

(1)- شتوح وليد، **"واقع وآفاق التنمية المستدامة في الدول النامية – دراسة حالة الجزائر–"**، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، تخصص اقتصاد البيئة ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة باجي مختار، عنابة، 2009/2008م.

وثائق رسمية:

(1)- المجلس الاقتصادي و الاجتماعي، " ملخص حول الوضع الاقتصادي و الاجتماعي للأمة 2008"، الجزائر ، ديسمبر 2009م.

Les livres :

(1)-ABDERRAZEK KHADRAOUI, **" eaux et sols en Algérie "**, édition E.T.I.W.O, Ouargla, Alger, 2002.

(2)- Boualeme Remini, **« la problématique de l'eau en Algérie »**, OPU, Alger, 2005.

Les séminaires :

(1)- Sara Fernandez, Jean Verdier, IPTRID," **PROBLÉMATIQUE DE L'EAU AGRICOLE EN MÉDITERRANÉE",** Montpellier, 24 & 25 mai 2004, France, p, 8.

Les sites :

(1)- www.Gewamed.ju.edu.jo/Documents

(2)- http://www.umc.edu.dz/vf/index.php/actualites-et-informations/theme-de-la-semaine/980-leau-en-algerie

(3)- http://www.mre.gov.dz/eau/ressources_mre.htm

(4)- www.cnes.dz/.../ETAT%20ECONOMIQUE%20ET%20SOCIAL2008.doc

(5)- ftp://ftp.fao.org/agl/iptrid/conf_france_04.pdf

(6)- http://www.unctad.org/ar/docs/presspb20091rev1_ar.pdf