

## الأمن الغذائي واقتصاديات الطاقة الحيوية في ظل الاحتباس التجاري في السوق العالمية

دراسة إستراتيجية دولية للفترة ما بين عامي 2000 إلى 2030

### Food security and the economics of biofuels

in the light of Trade Retention in the global market (2000 to 2030)

نور الدين جوادي (\*)

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة الوادي - الجزائر

عمر عزاوي (\*\*)

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة قاصدي مرباح، ورقلة - الجزائر

**ملخص :** تحاول هذه الورقة تحليل عامل الارتباط بين تطور صناعة الوقود الحيوي وظاهرة الاحتباس التجاري في السوق العالمية، وإشكالية الأمن الغذائي. وكيف ساهم الاستقطاب في المبادلات الدولية (خاصة في السلع الاستراتيجية كالنفط) في تعزيز التوجه الراهن نحو الطاقة الحيوية خاصة وأن الدول النامية تستحوذ على نسب عالية من إنتاج وتصدير مواد الطاقة الأحفورية. وما هو تأثير ذلك على الأمن الغذائي العالمي، سيما وأنه وإنتاج 100 لتر من الإيثانول مثلاً يحتاج بأقل تقدير إلى كمية من الذرة تكفي لإطعام شخص واحد عاماً كاملاً (240 كلغ ذرة لإنتاج 100 ل إيثانول). كما وأنه يعزى إليه (أي الوقود الحيوي) 70% من ارتفاع أسعار القمح والحبوب الأخرى، بالرغم من أنه يشكل نحو 1.5% من سوق الطاقة، ... الخ. الأمر الذي يشكل تهديداً للوضع الاقتصادي للدول النامية من ناحية تراجع إيراداتها من المواد الخام وظل تراجع متوسط النمو السنوي لصافي الإنتاج الزراعي خلال العقدين القادمين 2002 إلى 2030.

**الكلمات المفتاح :** وقود الحيوي، أمن غذائي، مواد أولية، احتباس تجاري.

.Q16 : **تصنيف JEL :**

**Abstract:** This paper attempts to analyze the International Strategy of biofuels industry between 2000 to 2030, and the relationship among the biofuels industry growth and Trade Retention in the global market. In the same way, we try to examine the effects of the polarization of international Exchangers (expressly in strategic goods such as oil) on the promotion of the current trend towards bio-energy and its impacts on international food security.

**Keywords :** The biofuel, food prices, Raw materials, commercial retention.

**Jel Classification Codes :** Q16.

### I- تمهيد :

العام 2011، بلغ مؤشر أسعار الغذاء لمنظمة الأغذية والزراعة<sup>1</sup> حدود 227.6 نقطة بزيادة أكثر من الضعف مما كان عليه العام 2000 حين لم يتجاوز عتبة 90.4 نقطة، مروراً بمستوى 112.4 نقطة العام 2004 و 199.8 نقطة العام 2008. وهي أرقام لا تحتاج للكثير من التحليل أو التدليل لتعكس مشهدًا مفزعاً لواقع الغذاء العالمي، خاصة وأنه وكما أكدت البيانات التي أصدرتها مؤسسات الأمم المتحدة في اليوم العالمي للغذاء للعام 2007 أن: ارتفاع بنسبة 1% فقط في أسعار المواد الغذائية يضيف ما لا يقل عن 16 مليون إنسان إلى قائمة الجياع في هذا العالم، الذي وبالرغم أن أرضه تستطيع أن تغذى أكثر من 12 ملياراً من البشر، يموت فيه جوعاً كل حوالي 7 ثوان طفل يقل عمره عن 10 سنوات، ويعاني فيه أكثر من 826 مليون فرد من نقص كرمن في التغذية : حوالي 34% من سكان القارة الأفريقية و 24% من سكان القارة الآسيوية.

نظرياً وتاريخياً، وبين مناقشة الأسباب، وجدل الحلول والبدائل، وقبل ذلك التساؤل عن المفهوم والنشأة ... الخ، أزمة الغذاء الراهنة تداخلت ضمنها وبشدة حزماً لا متناهية من: الأحداث التاريخية، الواقع والمقررات الاقتصادية، الخلافيات والرؤى السياسية، والأثار والمخاوف الاجتماعية ... الخ، ناهيك عن كونها أزمة بشرية تهدد البرية جماءً دون استثناء<sup>2</sup>، سيما والتزايد الكبير في عدد سكان المعمورة، والتضخم الشديد في النسب السنوية المتوقعة لاستهلاك الأفراد للغذاء خلال السنوات القادمة للفترة 2012 إلى 2021 والتي تتراوح بين 0.3% لكل من الأرز والحبوب الخشنة وحدود 1% سنوياً للسكر.

eMail : (\*) : djouadidz@gmail.com & (\*\*) : azzaoui47@yahoo.fr

(\*) : باحث زائر بمركز دراسات التنمية للصين الوسطى/جامعة ناشانغ (الصين) وطالب دكتوراه (كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير/جامعة ورقلة).

ذلك التعدد الشديد التي تتسنم به أزمة الغذاء العالمية، أثار هيجاناً معرفياً واسعاً حولها. لكن الملاحظ، وللأسف وكما كتب الدكتور سمير مصطفى<sup>3</sup> : أن كل تلك المساهمات لم تتجاوز خط التشخيص والتسيب واجترار المخرجات نفسها دون إسهام حقيقي بمساهمات تليق بالأزمة : من حيث الأثر والفاك من طوفها، خاصة فيما تعلق بالاقتصاديات النامية... والأعقد من ذلك، أنه منذ سنوات، زوج بمتغير آخر ضمن معادلة مسببات أزمة الغذاء التي انحصرت ولعقود ضمن الكوارث الطبيعية والأخطاء البشرية، وأصبح ملف الأمن الغذائي والاقتصادي العالميين لا ينافشان دون حضور مركزي لملف : إنتاج الوقود الحيوي الذي تصاعد الاهتمام به خلال العقود القليلة الماضية، خاصة في ظل ظاهرة الاحتباس التجاري التي تتسنم بها التجارة الدولية منذ منتصف القرن الماضي.

فأين يمكن معالج الارتباط بين تطور صناعة الوقود الحيوي وظاهرة الاحتباس التجاري في السوق العالمية، وإشكالية الأمن الغذائي؟ خاصة في ظل استحواذ الدول النامية على نسب عالية من إنتاج وتصدير مواد الطاقة الأحفورية. وقلق الدول المتقدمة من نسب استهلاكها العالية للنفط، وما هو تأثير ذلك على الأمن الغذائي العالمي خاصة وأنه وإنتاج 100 لتر من الإيثانول مثلاً يحتاج بأقل تقدير إلى كمية من الذرة تكفي لإطعام شخص واحد عاماً كاملاً (240) كلغ ذرة لإنتاج 100 لـ إيثانول<sup>4</sup>. كما وأنه يعزى إليه - أي الوقود الحيوي - 70% من ارتفاع أسعار القمح والحبوب الأخرى، بالرغم من أنه يشكل نحو 1.5% من سوق الطاقة، بسبب تسببه في تقلص مساحات الزراعة الغذائية، وأن زيادة كميته ترفع أسعار المنتجات الزراعية، فالرغم من أنه يشكل نحو 1.5% من سوق الطاقة. الأمر الذي يشكل تحدياً للأمن الغذائي العالمي خاصة في ظل تراجع متوسط النمو السنوي لصافي الإنتاج الزراعي خلال العقدين القادمين 2002 إلى 2021 (أنظر الشكل : 01).

## II- مدخل نظري :

بدءاً، سوف نحاول تحديد بعض المفاهيم الأساسية التي ارتكز عليها التحليل ضمن دراستنا هذه، وذلك من خلال إعادة سرد الإطار المفاهيمي لكل من مفردة الوقود الحيوي، وبعض ما تعلق بظاهرة الاحتباس التجاري والأمن الغذائي.

### II- 1. مفهوم الوقود الحيوي :

مفهومياً، وبشكل عام، يعرف الوقود الحيوي بكونه ذلك الوقود النظيف والصديق للبيئة مقارنة بمصادر الوقود الأحفورية، ويرتكز إنتاجه أساساً على تحويل الكتل الحيوية إلى مصادر للطاقة.

وتشير الدراسات الحديثة، وخاصة منها تقرير فريق الخبراء رفيع المستوى المعنى بالأمن الغذائي والتغذية التابع للجنة الأمن الغذائي العالمية المنبثقة عن منظمة الغذاء العالمية، إلى أنه يمكن تقسيم طبيعة الوقود الحيوي إلى ثالث : الجيل الأول، في العادة يمثل الإيثانول الذي يستخدم في إنتاج المحاصيل الغنية بالسكر من مثل : بنجر وقصب السكر، الذرة ... الخ. والجيل الثاني، وهو الوقود الذي يصنع من الكتلية الحيوية غير الصالحة للأكل وأو الكتل الخشبية. وأخيراً، الجيل الثالث، أو ما يعرف بالوقود الحيوي المتطور، والذي أول ما ظهر في تشيريارات الولايات المتحدة الأمريكية، ولا يرتبط تعريفه بالجيدين الأول والثاني. ووفقاً للتعريف الذي حدده وكالة حماية البيئة، فإن مصطلح وقود حيوي متتطور يشير إلى أي وقود متعدد غير الإيثانول المشتق من نشاء الذرة<sup>5</sup> وتقل دورة حياة ابعتاته بنسبة 5% مقارنة بالبنزين أو дизيل الذي يحل محله. وبهذا المعنى الأخير فإن إيثانول قصب السكر البرازيلي يصنف ضمن الوقود الحيوي المتتطور في الولايات المتحدة، رغم كونه من أنواع الوقود الحيوي للجيل الأول<sup>5</sup>.

### II- 2. معنى الأمن الغذائي :

العام 2002، وضمن تقريرها حول : حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم 2001، بلورت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة مفهوماً جديداً للأمن الغذائي يتسم بالاتساع والمرورنة بالقياس إلى المفاهيم التي جرى تطويرها منذ بدء الاهتمام بالقضية، فإلى جانب العناية بكم إمدادات الغذاء واستقرارها، يعني المفهوم الأحدث بتوفير الإمكانيات المادية والاجتماعية والاقتصادية لحصول كل الناس على الغذاء الكافي، فضلاً على العناية بسلامة وأمان ذلك الغذاء، وقدره على توفير التغذية اللازمة لحياة صحية، على أن يتوافق هذا الغذاء مع التفضيلات الغذائية للناس. فالأمن الغذائي يتحقق (وكما ورد في التقرير) عندما تتوافر لكل الناس، في كل الأوقات الفرص المادية والاجتماعية والاقتصادية للحصول على الغذاء الكافي والأمن والمغذي، الذي يفي باحتياجاتهم وتفضيلاتهم الغذائية على نحو يمكنهم من أن يعيشوا حياة نشطة وصحية<sup>6</sup>.

ومما سبق فإن مفهوم الأمن الغذائي الحديث ينطوي على 5 أركان أساسية، هي: أولاً، توفير المواد الغذائية الأساسية لجميع السكان سواء من الإنتاج المحلي أو من السوق العالمي، وتشمل: الحبوب، اللحوم، الأسماك، الزيوت، السكر، الخضروات، الفواكه واللحليب. ثانياً، استقرار المعروض من المواد الغذائية على مدار السنة، بالإضافة إلى ذلك تأمين مخزون من المواد الأساسية القابلة للتخزين، مثل: الحبوب والزيوت والسكر بحجم يكفي لمدة 4 إلى 6 أشهر على الأقل. ثالثاً، إتاحة المواد الغذائية لجميع السكان بأسعار تناسب مع دخلهم. رابعاً، إتاحة المواد الغذائية وفق المواصفات المعتمدة دولياً لتحقيق سلامة الغذاء. وأخيراً، اتخاذ إجراءات لمساعدة الفقراء، لتأمين كفايتهم من المواد الغذائية الأساسية<sup>7</sup>. كما أنه، ويمكن التمييز بين مستويين للأمن الغذائي مطلق ونقي: مستوى الأمن الغذائي المطلق : والذي

يقصد من خلاله قدرة الدولة الواحدة على إنتاج الغذاء بما يعادل أو يفوق الطلب المحلي، وهذا المستوى مرادف لمفهوم الاكتفاء الذاتي الكامل، ويعرف أيضاً بالأمن الغذائي الذاتي. ومن الواضح أن مثل هذا التحديد المطلق والواسع لمفهوم الأمن الغذائي توجه له انتقادات كثيرة، إضافة إلى أنه غير واقعي، كما أنه يفتّ على الدولة المعنية إمكانية الاستفادة من مزايا التجارة الدولية القائمة على التخصص وتقسيم العمل واستغلال المزايا النسبية. والثاني، مستوى الأمن الغذائي النسبي : ويقصد به قدرة الدولة على توفير احتياجات مجتمعهم من السلع الغذائية الأساسية كلّاً أو جزئياً، وضمان الحد الأدنى من تلك الاحتياجات بانتظام، وبناء على هذا التعريف السابق فإن مفهوم الأمن الغذائي النسبي يقصد به أساساً توفير المواد الازمة لتوفير الاحتياجات، من خلال منتجات أخرى يتمتع فيها القطر المعنى بميزة نسبية على الأقطار الأخرى<sup>8</sup>.

## II- 3. ظاهرة الاحتباس التجاري في التجارة الدولية :

يعبر مفهوم ظاهرة الاحتباس التجاري (أو إشكالية استقطاب التجارة الدولية كما يسميه بعض المختصين) على الوضع الراهن للتجارة الدولية من خلال نتائج التحليل الهيكلـي لراهن مبادرات وصفقات التجارة العالمية (تحليل بنية سلة السلع محل التبادل العالمي، واتجاهات التجارة الدولية ... الخ)<sup>9</sup>.

فعلى مستوى بنية التبادل الدولي، كل الدراسات أكدت وتأكد أن السلع المصنعة تشكل نسب عالية في بنية الصادرات والواردات العالمية، فالمنتجات المصنعة ومنذ عقود تشكـل ما لا يقلـ ثلاثة أرباع بنية إجمالي صادرات العالم ووارداته وهو ما يدعـ بالاحتباس البنيوي للتجارة الدولية. ومن ناحية، اتجاهات التجارة العالمية الراهنة فالبيانات الرسمية والأبحاث تؤكد وجود احتباس جغرافي أو استقطاب جغرافي لصادرات العالم ووارداته عند خط التبادل (شمال/شمال) بأكثر من 60 %، في حين تتوزع الأقلـ من 40 % الباقيـ بين خطـي التدفقـ الطرفيـين : خطـ شمالـ/جنوبـ بأقلـ من 30 % وخطـ (جنوبـ/جنوبـ) بما لا يتجاوزـ عتبـة 10 %، فيما يلاحظـ شـبهـ انعدامـ حـقـيقـيـ على مستوى خطـ التبادل التجاريـ التـصـاعـديـ إنـ صـحـ التـعبـيرـ (جنوبـ/شـمالـ) خـارـجـ المـوـادـ الطـاقـوـيـةـ.

## III- العلاقة بين : ظاهرة الاحتباس التجاري والطاقة البديلة (الحيوية) :

### III- 1. تحليل توليفة (الاحتباس التجاري/الطاقة البديلة) :

العلاقة بين إشكالية استقطاب التجارة الدولية (الاحتباس التجاري) وبين ملف إنتاج الطاقة الحيوية، بقدر ما قد تكون منعدمة بالنسبة للكثير، بقدر ما هي علاقة شـبهـ مباشرةـ. فـالتـحلـيلـ الهـيـكـلـيـ لـراـهنـ مـبـادـلاتـ وـصـفـقـاتـ التـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ عبرـ النـظـرـ فيـ تـرـكـيـةـ بـنـيـةـ سـلـةـ السـلـعـ مـحـلـ التـبـادـلـ العـالـمـيـ،ـ يـمـكـنـاـ مـلـاحـظـةـ أـنـ الـمـنـتـجـاتـ الـمـصـنـعـةـ تـسـتـحـوذـ عـلـىـ الشـطـرـ الـأـعـظـمـ مـنـ صـادـرـاتـ الـعـالـمـ وـوارـدـاتـهـ السـلـعـيـةـ،ـ مـاـ يـعـكـسـ صـورـةـ وـاضـحةـ عـنـ الـوـضـعـيـةـ الـإـقـصـائـيـةـ لـلـاـقـتصـادـيـاتـ الـنـاميـةـ كـطـرفـ مـسـاـهـمـ فـيـ تـشـكـيلـ الـمـشـهـدـ الـتـجـارـيـ الـعـالـمـيـ الـعـامـ،ـ كـوـنـهـ (أـيـ الـاـقـتصـادـيـاتـ الـنـاميـةـ)ـ وـتـحـتـ سـقـفـ تـدـاعـيـاتـ هـذـاـ الـاحـبـاسـ الـبـنـيـوـيـ الصـنـاعـيـ سـوـفـ تـكـونـ عـلـىـ الـهـامـشـ،ـ بـاـعـتـبـارـ أـنـ قـطـاعـاتـ الـصـنـاعـيـةـ وـإـنـ وـجـدـتـ فـهـيـ عـنـ دـسـتـوـيـاتـ أـقـلـ مـنـ أـنـ تـتـبـيـغـ فـرـصـ كـافـيـةـ لـدـوـلـهـ لـلـانـدـمـاجـ كـأـطـرـافـ فـاعـلـةـ فـيـ السـوـقـ الـعـالـمـيـ بـالـصـيـغـةـ الـمـسـتـحـبـةـ.ـ وـبـشـكـلـ مـباـشـرـ،ـ وـبـعـنـوانـ بـالـبـنـدـ الـعـرـيـضـ،ـ أـشـارـ الـمـلـحـقـ الـإـحـصـائـيـ لـلـعـامـ 2009ـ لـمـنـظـمـةـ التـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ أـنـ:ـ الـمـنـتـجـاتـ الـمـصـنـعـةـ بـقـيـتـ الـمـجـمـوعـةـ الـأـكـثـرـ دـيـنـامـيـكـيـةـ فـيـ تـجـارـةـ السـلـعـ الـعـالـمـيـةـ.ـ وـإـحـصـائـيـ،ـ تـشـيرـ مـحـمـلـ إـصـدـارـاتـ مـنـظـمـةـ التـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ مـنـ عـقـودـ فـائـتـةـ أـنـ تـلـكـ الـمـنـتـجـاتـ الـمـصـنـعـةـ اـسـتـأـثـرـتـ (وـلـاـ تـرـالـ تـسـتـأـثـرـ)ـ عـلـىـ مـاـ يـفـوـقـ نـسـبـةـ 70 %ـ مـنـ بـنـيـةـ إـجمـالـيـ صـادـرـاتـ الـعـالـمـ وـوارـدـاتـهـ السـلـعـيـةـ،ـ وـأـنـ الـأـقـلـ مـنـ 30 %ـ الـمـنـتـقـيـةـ تـتـوـزـعـ بـحـيـاءـ وـبـتـبـيـانـ حـادـ عـلـىـ بـقـيـةـ الـفـروـعـ السـلـعـيـةـ:ـ الـمـنـتـجـاتـ الـزـرـاعـيـةـ بـمـاـ لـاـ يـتـجـاـزـ عـتـبـةـ 9 %ـ الـمـحـرـوقـاتـ بـأـقـلـ 15 %ـ،ـ وـالـمـعـادـنـ بـحـدـودـ 3 %ـ ...ـ الخـ.

وهذا الوضع المحرج للدول النامية، هو أيضاً وضع يُؤرق الدول الصناعية الكبرى التي تحتاج صناعاتها إلى كميات هائلة من النفط ومواد الطاقة لتلبية مدخلات صناعاتها، ما يجعلها تابعةً نسبياً للدول المنتجة للنفط (والتي في غالبيتها دول نامية) مما جعل الكثير منها يدعم بحوث الطاقة البديلة، وسبل الإنتاج الأقل استهلاكاً للطاقة، الشيء الذي عزز كثيراً من معدلات إنتاج الطاقة الحيوية في تلك الاقتصاديات المتقدمة.

فمثلاً، الولايات المتحدة الأمريكية عازمة كل العزم على استبدال وارداتها من النفط بنسبة لا تقل عن حدود 75 % قبل حلول العام 2025، بحسب ما ورد في كلام رئيسها السابق جورج بوش بดایات العام 2006، وحيث صرـحـ أنـ هـدـفـناـ هوـ جـعـلـ هـذـاـ النـوـعـ الـجـدـيدـ مـنـ الإـيـثـانـوـلـ ذـوـ مـيـزةـ تـنـافـسـيـةـ فـيـ غـضـونـ 6ـ سـنـوـاتـ،ـ لأنـ هـذـهـ الـاـكـشـافـاتـ الـتـكـنـوـلـوـجـيـاتـ الـجـدـيـدـةـ وـغـيـرـهـاـ سـوـفـ تـسـاعـدـنـاـ عـلـىـ الـوـصـوـلـ إـلـىـ هـدـفـ عـظـيمـ آخـرـ:ـ لـيـحلـ مـحـلـ أـكـثـرـ مـنـ 75 %ـ مـنـ وـارـدـاتـ النـفـطـ لـدـيـنـاـ مـنـ الشـرـقـ الـأـوـسـطـ بـحـلـولـ عـامـ 2025<sup>10</sup>.

كما أن تحليل خارطة التجارة العالمية الراهنة من حيث تتبع معابر التصدير والاستيراد بين اقتصاديات ضفتـيـ السوقـ الـعـالـمـيـ المتـقـدـمـةـ مـنـهـ (أـيـ الشـمـالـ أوـ الـمـراـكـزـ)ـ وـالـنـامـيـةـ (بـمـعـنـىـ الـجـنـوبـ أوـ الـأـطـرـافـ)،ـ يـعـكـسـ بـشـكـلـهـ الـعـامـ حـقـيقـةـ مـفـزـعـةـ حـولـ الـمـشـهـدـ الـمـشـوـهـ وـغـيـرـهـ الـمـتـزـنـ لـلـتـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ،ـ مـفـادـهـ:ـ أـنـ هـنـاكـ حـالـةـ مـنـ اـحـبـاسـ جـغرـافـيـ مـزـمـنـةـ (أـوـ اـسـتـقـطـابـ<sup>11</sup>)ـ لـتـدـفـقـاتـ الـتـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ دـاخـلـ أـسـوـارـ الـحـدـودـ الـطـبـوـغـرـافـيـةـ لـلـضـفـةـ الـشـمـالـيـةـ أوـ الـمـراـكـزـ الـرـأـسـمـالـيـةـ الـصـنـاعـيـةـ فـيـمـاـ بـيـنـهـ بـتـعـبـرـ أـكـثـرـ وـضـوـحاـ (وـهـوـ مـاـ نـدـعـهـ بـالـاحـبـاسـ الـجـيـوـ تـجـارـيـ Géo-commercialـ)،ـ وـالـبـيـانـاتـ الـإـحـصـائـيـةـ الـرـسـمـيـةـ وـغـيـرـهـ مـصـادـرـهـ (وـبـمـاـ فـيـهـ التـقـارـيرـ الـرـسـمـيـةـ لـمـنـظـمـةـ التـجـارـةـ الـعـالـمـيـةـ)ـ تـثـبـتـ ذـلـكـ

وبشكل مباشر، فهي تشير في متوسط حدها الأدنى إلى أن ما يربو عن 60% من مجموع حجم المبادلات العالمية حبيسة (تصديراً واستيراداً) وبشكل مزمن ضمن خط التبادل التجاري (شمال/شمال)، في حين تتوزع الأقل من 40% الباقية بين خطى التدفق الطرفين : خط (شمال/جنوب) بأقل من 30% وخط (جنوب/جنوب) بما لا يتجاوز عتبة 10%， فيما يلاحظ شبه انعدام حقيقي على مستوى خط التبادل التجاري التصاعدي إن صح التعبير (جنوب/شمال) خارج المواد الطاقوية.

من زاوية تحليل ثانية، الاحتباس الجيو-تجاري الذي إصطلاحناه يمكن قراءته بعدة صيغ أخرى : فقد ورد في الملحق الإحصائي لمنظمة التجارة العالمية مثلاً أن 80% من مجموع أصغر الدول المصدرة في العالم لم تتعدى نسب مساهمتهم في إجمالي المبادلات الدولية حدود ما لم يتجاوز 10%， ما يعكس بطبيعة الحال احتباساً تجاريًّا واضحًا، تتأكد لنا أكثر إسقاطاته السلبية عندما ندرك أن تلك الاقتصاديات المصدرة الصغيرة، وبرغم كونها تمثل 20% من سكان العالم لم تستطع بنهاية العام 2006 سوى المشاركة بأقل من نسبة 39% من إجمالي الصادرات العالمية في السلع<sup>12</sup> خارج السلع الطاقوية.

والقضية لا تزال تتعقد أكثر فأكثر، فالنظر إلى الخارطة التجارية العالمية الموجودة على منتصف الصفحة 3 من نسخته باللغة الفرنسية - (أي الملحق الإحصائي 2009) يتضح أنه حتى الأكثر من تلك 60% من التجارة العالمية المحتبسة ضمن مجال خط التبادل التجاري (شمال/شمال) تحت صيغة الاحتباس الجيو-تجاري، يخترقها احتباس جيو-تجاري أكثر عمقاً، باعتبار أن أكثر من 53% من مجموع التجارة العالمية في السلع مثلاً يحدث بين أضلاع المثلث التجاري لـ: أمريكا الشمالية، أوروبا وأسيا، وأن حوالي ثلثي تجاراتهم السلعية تقع بينهم . وهو ما صاغه معدو الملحق الإحصائي بسمى التجارة بين الأقاليم Le Commerce Interrégional، وأثبتوه عندما عنونوا هذا الجزء منه بعنوان : التجارة العالمية في السلع تبقى دائماً تميزها التدفقات بين إقليمية<sup>13</sup>.

والظاهرة (أي الاحتباس التجاري) لا تزال تتركز ، فبرغم حدة كل قليل ضمن العرض الأول، فإن كل ذلك ما هو إلا أقل من ربع إجمالي التجارة الدولية الحقيقة القائمة بين المراكز الرأسمالية الكبرى، باعتبار أنه وفي حين أخذنا بنظر الاعتبار إشكالية الاحتباس الداخلي للمبادلات التجارية ضمن الحدود الجغرافية للتكلات القائمة مثل : الإتحاد الأوروبي .. الخ (أو ما تعرف بالتجارة داخل الأقاليم Le Commerce Intrarégional)، سوف تكون بصدق ظاهر احتباس جيو-تجاري أكثر ترزاً، بينما وأنه إحصائياً بلغت قيمة هذا المستوى التمكزي للتجارة العالمية نسب جد عالية، مست مثلاً وخلال السنوات القليلة الماضية ما يقارب 70% من تجارة أوروبا الغربية، وحوالي 40% أمريكا الشمالية (من دون المكسيك )، وحدود 51% في آسيا، وما لا يقل عن 20% في منطقة أمريكا اللاتينية (متضمنة المكسيك). كل ذلك مقابل أقل من 10% في أفريقيا وما لا يزيد عن نسبة 7% بين دول الشرق الأوسط .

إذا، العلاقة بين إشكالية الاحتباس التجاري في السوق العالمية وبين التوجه الراهن لإنتاج الطاقة الحيوية تعتبر جد متداخلة سيما في ظل حاجة الصناعة في الشمال إلى نفط الجنوب، وما يفرزه هذا الوضع من تداعيات على الوضع القيادي للدول المتقدمة على التجارة الدولية، ما يتطلب التفكير بجدية في خلق بدائل مدخلات الصناعة ومستلزمات الإنتاج بعيداً عن الموارد الطبيعية للدول النامية، والتي يأتي في مقدمتها: إنتاج الطاقة الحيوية.

### III-2. تحليل الإستراتيجية الأوروبية للطاقة الحيوية (آفاق 2050) في ظل ظاهرة الاحتباس التجاري كمثال:

منذ تأسيسه، نما حجم الاتحاد الأوروبي بنسبة عالية، وأصبح أحد أهم القوى الاقتصادية في الخارطة الدولية، وبطبيعة الحال ذلك النمو الاقتصادي يتبعه نمو أوسع في معدلات استهلاك الطاقة بكل أنواعها. خاصة منها التي مصدرها الوقود الأحفوري بأنواعه الأربع والتي يتوقع أن تتضاعف بنسبة عالية مع حلول العام 2030 : النفط الخام يتوقع أن ترتفع وارداته من حدود 88% إلى 95% العام 2030. الغاز الطبيعي من 58% إلى ما لا يقل عن 84% العام 2030. الفحم والذي قد تبلغ حصته من الواردات 63% العام 2030 مقابل 39% في عام 2005<sup>14</sup>.

كما أن التقديرات الموضوعية للمستقبل تشير إلى لاحتمالات ارتفاع نسب ورادات دول الاتحاد الأوروبي من إجمالي استهلاكها من النفط والغاز إلى حدود 90% للنفط و70% للغاز بحلول العام 2020 إن لم يتم وضع إستراتيجية طاقوية محكمة<sup>15</sup>.

وعموماً، يعتبر الاتحاد الأوروبي من الدول الفقيرة نفطياً وغازياً، فمثلاً ومن خلال بيانات الميزان النفطي وميزان الغاز الطبيعي، يظهر العجز بوضوح في الموازنة بين حجم الصادرات وحجم الواردات. بالنسبة للميزان النفطي ارتفع عجز دول أوربا الغربية من حدود 8.1 مليون برميل في اليوم العام 1990 إلى أكثر من 9.7 مليون برميل في اليوم العام 2009، وكذلك الأمر بالنسبة لميزان الغاز الطبيعي الذي ارتفع العجز فيه من أقل من 98 مليار مكعب العام 1990 إلى أكثر من 209.3 مليار مكعب العام 2009<sup>16</sup>. كما أن أسعار المنتجات الطاقوية في الاتحاد الأوروبي، شهدت ارتفاعات خلال السنوات الماضية، ففي ألمانيا مثلاً ارتفع سعر الغاز الطبيعي المنقول بواسطة الأنابيب من حدود 8 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية العام 2007 إلى أكثر من 10.6 دولار العام 2011، وتضاعف في بريطانيا من حدود 6 دولار العام 2007 إلى أكثر من 9 دولار العام 2011<sup>17</sup>.

وعلى مستوى العقود القليلة القادمة، بدا يبدوا أن الاتحاد الأوروبي وفي ظل محدودة وتراجع الاحتياطي والإنتاج الطاقوي هو في حاجة ماسة لضرورة التفكير في الإستراتيجية لتحقيق الأمان الطاقوي، فبالمقارنة بين عامي 2001 و2011 يمكن ملاحظة ذلك العجز في الاحتياطي الطاقوي الأوروبي بوضوح : العام 2001 كان الاحتياطي المؤكد للنفط في حدود 8.8 مليار برميل، تراجع إلى أقل من 607 مليار برميل العام 2011، وكذلك الاحتياطي المؤكد من الغاز انخفض من حوالي 3.6 تريليون م<sup>3</sup> العام 2001 إلى أقل من 1.8 تريليون م<sup>3</sup> العام 2011<sup>18</sup>.

وفي ظل ما تؤكده الأبحاث الرسمية الأوروبية أن حجم الطلب الأوروبي على الطاقة خلال العقود القليلة القادمة وبرغم نسب نموه السالبة إلا أنه سيقى عند حدود 12 مليون برميل يومياً إلى غاية العام 2030. أعلنت أوروبا العام 2011 عن انتزاعها من تبعيتها التجارية لدول الجنوب من ناحية استيراد النفط ومواد الطاقة التقليدية، وفي تقريرها حول الوقود الحيوى في الاتحاد الأوروبي : رؤية للعام 2030، أكد المجلس الاستشاري الأوروبي لبحث الوقود الحيوى أنه يمكن تغطية 10 % من احتياجات أوروبا من وقود السيارات بالوقود الحيوى العام 2020، وقرابة 25 % العام 2030، إذا ما تم دعم هذه الصناعة<sup>19</sup>. ووفقاً لخريطة طريق الطاقة لعام 2050، التي خطتها المفوضية الأوروبية العام 2011 تسعى دول الاتحاد الأوروبي إلى خفض ابتعاثات الكربون بنسبة أكثر من 80 % بحلول منتصف القرن الراهن، ما يتضمن تغيير أنظمة توليد الطاقة المرتكزة على الوقود الأحفوري.

الوضع السابق، دفع بالاتحاد الأوروبي العام 2011، لوضع إستراتيجية لإدارة الطاقة على آفاق 2050 سميت بخريطة طريق الطاقة لعام 2050، تم خطها من قبل المفوضية الأوروبية بهدف خفض ابتعاثات الكربون بنسبة أكثر من 80 % بحلول منتصف القرن الراهن مقارنة بسنة الأساس 1990، ما يتضمن تغيير أنظمة توليد الطاقة المرتكزة على الوقود الأحفوري بمصادر الطاقة البديلة والمتتجدة (أنظر الجدول: 01).

ولعل من أهم عناصر تلك الإستراتيجية، هو زيادة الاهتمام بالوقود الحيوى كبديل للطاقة الحفورية، فقد أنسست دول الاتحاد الأوروبي مجلس استشاري لبحث الوقود الحيوى، والذي أصدر تقريراً بعنوان: الوقود الحيوى في الاتحاد الأوروبي ... رؤية للعام 2030، وجاء فيه : أنه يمكن تغطية 10 % من احتياجات أوروبا من وقود السيارات بالوقود الحيوى العام 2020، وقرابة 25 % العام 2030، إذا ما تم دعم هذه الصناعة. وبالفعل من المتوقع أن يتتجاوز حجم دعم دول الاتحاد الأوروبي لإنتاج الإيثanol حدود فقط عتبة 12 مليون يورو العام 2020.

وبالفعل، ما بين العام 1992 إلى العام 2010 مما حجم إنتاج دول الاتحاد الأوروبي لوقود الإيثanol الحيوى وحده بحوالي 1200 ضعف من حدود 1 مليون جalon العام 1992 إلى أكثر من 1191 مليون جalon العام 2010، مروراً بحوالي 46 مليون جalon العام 2000 وأكثر من 728 مليون جalon العام 2008.

أيضاً، خلال العشر سنوات الأولى من القرن الراهن، تطور حجم الإنتاج الأوروبي لوقود الإيثanol بأكثر من 10 مرات من حدود 209 مليون جalon العام 2000 إلى أكثر من 2485 مليون جalon العام 2010، مروراً بقرابة 859 مليون جalon العام 2005 و2242 مليون جalon العام 2008.

ومع تزايد الطلب على الوقود الحيوى، سيرتفع الطلب على المحاصيل الزراعية الداخلة في إنتاجه، وبالتالي سوف تتضخم أسعار تلك المحاصيل من جهة، ومن جهة أخرى سوف تتسع مساحة الأراضي الزراعية المخصصة لزراعةها على حساب زراعة المحاصيل الغذائية الأخرى. فمن المتوقع أن تتسع تلك المساحات المخصصة لزراعة محاصيل الوقود الحيوى من حدود 1 % العام 2004 إلى أكثر من 2.5 % العام 2030.

وبرغم أنه العام 2010 كانت الولايات المتحدة في طليعة الدول المنتجة للإيثanol المتتجدة، وفقاً لدراسة توقعات الوقود الحيوى العالمية 2010-2020 نشرت في شهر فبراير من قبل GBC (مركز الوقود الحيوى العالمية) بطاقة إنتاجية تتجاوز 51 مليار ليتر، فقد احتلت الدول الأوروبيية كذلك مرتبة متقدمة في ذلك فرنسا احتلت المركز الرابع<sup>20</sup>، وجاءت ألمانيا في المرتبة الثالثة دولياً في إنتاج дизيل الحيوى بأكثر من 660 مليون جalon، تلتها فرنسا بقرابة 630 مليون جalon.

#### IV- تحليل معامل الارتباط بين الوقود الحيوى والأمن الغذائي للفترة 2012/2022 :

بين الزراعة والطاقة (أو بين الأمن الغذائي<sup>21</sup> والوقود الحيوى، أو بين الطاقة والاقتصاد بتعبير حديث) كانت هناك دائماً روابط وثيقة ومعلم ارتباط شديد تغيرت طبيعته بمرور الوقت ولم يندثر.

##### IV-1. ثنائية (الوقود الحيوى / الأمن الغذائي) ... ومضة تاريخية :

فيما مضى كانت الزراعة هي دائماً مصدر الطاقة، كما أن الطاقة هي بالتأكيد من المدخلات الرئيسية في الإنتاج الزراعي الحديث. وحتى القرن 19 كانت الحيوانات تقريباً هي المصدر الوحيد للطاقة (قوة الحصان)، فقد كانت تستخدم في النقل والزراعة، ولا تزال لليوم توفر ذلك النوع من الطاقة في الكثير من الدول والمناطق من العالم، والزراعة هي التي توفر الوقود اللازم لتغذية تلك الحيوانات. وقبل قرنين كان ما لا يقل عن 20 % من المساحات الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم لتغذية حيوانات الجر<sup>22</sup>.

في القرن العشرين، ومع اكتشاف الوقود الأحفوري (النفط خاصةً) واستعماله في قطاع النقل، وبقدر ما تراجع معامل الارتباط بين أسواق السلع الزراعية وأسواق منتجات الطاقة، بقدر ما تعززت العلاقة. فقد ارتفعت نسب اعتماد الزراعة على الأسمدة الكيماوية المستخرجة من الوقود الأحفوري، كما وارتفعت نسب مكنته الزراعية واعتمادها على الآلات التي تعمل بزيت дизيل أو غيره. كما أن تخزين الأغذية، وتصنيعها وتوزيعها، هي كلها أنشطة كثيفة الاستخدام للطاقة، وبالتالي وبطبيعة الحال فإن ارتفاع تكاليف الطاقة (أسعار النفط) له آثر مباشر وقوى على تكاليف الإنتاج الزراعي وأسعار الغذاء في العالم<sup>23</sup>.

ومع بروز فكرة استخدام الوقود الحيوي السائل المشتق من المحاصيل الزراعية سبعينيات القرن الماضي، وتضاعفها إلى 20 مليار جalon العام 2010 مقارنة بأقل من 5 مليار جalon في الفترة ما بين منتصف سبعينيات وأواخر تسعينيات القرن الماضي (أنظر الشكل: 02)، عاد معدل الارتباط بين الطاقة والزراعة إلى الارتفاع، فأطلقت البرازيل البرنامج الوطني للإيثانول العام 1979، وأطلقت الولايات المتحدة برنامج لصناعة الإيثانول من الذرة، وتبعتها في نفس السياق عدة دول كالصين، كينيا وزيمبابوي لكن محاولاتها باعدت بالفشل<sup>24</sup>.

ومنذ دخول القرن الراهن، وتزايد المخاوف بشأن ما يعرف بالاحتباس الحراري، وعدم استقرار الشرق الأوسط ... الخ، دفع مجدداً للاهتمام بالوقود الحيوي. خاصةً مع التضاعف غير العادي لأسعار النفط بأكثر من أربع مرات خلال العقد الماضي من حدود 23 دولار للبرميل العام 2001 إلى أكثر من 109 دولار للبرميل العام 2012 مروراً بحوالي 36 دولار العام 2004 وأكثر من 94 دولار العام 2008، فتضاعف معدل الارتباط بين الطاقة والزراعة، سيما وأنه ومع ارتفاع أسعار النفط، تبدأ الجدوى الاقتصادية في إنتاج الوقود الحيوي تتضاءل، لأن المشكل الأساسي في إنتاج الطاقة البديلة (الحيوية تحديداً) هو التكلفة العالمية مقارنة بأسعار النفط ومستخرجهاته.

ومع ذلك الحين، بدأت التكهنتات تتزايد بارتفاع معدلات استهلاك واستعمال الوقود الحيوي بالتوازي أو كبديل للنفط في الكثير من القطاعات الاقتصادية، بقدر ما زج به (وكما سبق الذكر) كمتغير أساسي ضمن معادلة مسببات أزمة الغذاء العالمية، وأصبح ملف الأمن الغذائي والاقتصادي العالميين لا ينافسان دون حضور مركزي لملف : الوقود الحيوي.

العام 2005، بلغ إنتاج الوقود الحيوي قرابة 2% من الاستعمال العالمي للبنزين. وما بين عامي 2000 إلى 2005، نما الإنتاج العالمي من وقود الإيثانول بنسبة نمو بلغت 165% (الجدول رقم : 02). وبالنسبة للديزل الحيوي فقد كانت الانطلاقـة من قاعدة صغيرة بحدود 251 مليون جalon العام 2000 وصولاً إلى أكثر من 790 مليون جalon العام 2005<sup>25</sup>. وبحلول العام 2030 (أنظر الجدول: 02)، من المتوقع أن تضاعف نسبة الطلب الكلي على الوقود الحيوي كجزء من الطاقة المستخدمة في قطاع النقل فقط بأكثر من 5 مرات من حدود 1% العام 2005 إلى أكثر من 5% العام 2030 (أنظر الشكل: 03).

#### IV - 2. ثانية (الوقود الحيوي / الأمن الغذائي) ... دراسة تحليلية :

ما بين العام 2000 إلى 2010، وعندما نما حجم الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي (الإيثانول فقط) بأكثر من 5 أضعاف من حدود 4.5 مليون جalon العام 2000 إلى حوالي 22 مليون جalon العام 2010 (أنظر الجدول: 03)، فقفز مؤشر أسعار الغذاء لمنظمة الأغذية والزراعة بأكثر منضعف 90 نقطة إلى أكثر من 185 نقطة العام 2010.

إذاً، ملف : الوقود الحيوي، وبقدر معدل نمو إنتاجه الهائل، وبقدر ما بدأ يستهلك مساحات واسعة من جولات مناقشات أزمة الغذاء والأمن العالميين منذ سبعينيات القرن الماضي، بقدر ما بدأ يستهلك كميات هائلة من المحاصيل الزراعية التي كان يفترض بها أن توجه للتغذية البشر. بحلول العام 2021، ما لا يقل عن 13% من الإنتاج العالمي للحبوب الخشنة، وأكثر من 15% من إنتاج الزيوت النباتية، وحدود 30% من الإنتاج العالمي من قصب السكر، سيستخدم في إنتاج الوقود الحيوي.

وبرغم ذلك، يقرن الكثير من المختصين معامل الارتباط بين صناعة الوقود الحيوي<sup>26</sup> وانعدام الأمن الغذائي العالمي خلال العقود القليلة القادمة، ويررون أنه من الصعب جداً الربط بين تنامي صناعة الوقود الحيوي وبين تضخم أسعار المنتجات الغذائية، ويرتكزون في ذلك على حزم من عدة حجج متعدد الصعد، أهمها : أن التاريخ الاقتصادي والمعطيات الراهنة تؤكد أن السبب الرئيس للأزمات الغذائية هي الكوارث الطبيعية، أكثر من كونها أسباب متسبة فيها الإنسان (أنظر الشكل : 04).

كما أنه وعلى مدى العقدين القادمين على الأقل من الصعب جداً تصديق المكانة الرفيعة التي تشاءع أن الوقود الحيوي سوف يحتلها كبديل للنفط وغيره من مصادر الطاقة الراهنة، لأن التكاليف الاقتصادية للتحول للوقود الحيوي قد مرتفعة ولا تتطابق مع المنطق الاقتصادي، فعلى مستوى قطاع النقل فقط سيسأل جبهة التحول تجاه الوقود الحيوي تغيير محركات كل العربات، كما أن تخزين الوقود الحيوي يحتاج إلى حيز أكبر في بمحطات الوقود ما سوف يكلف الفاعلين في قطاع النقل أموالاً باهظة لتغيير كل ذلك. إضافة إلى أن الأرقام المتعلقة بإنتاجية الطن الواحد من الحبوب للوقود الحيوي جد ضعيفة، ولا تتوافق والحسابات الاقتصادية والاستثمارية : فزراعة هكتار واحد من الذرة ينتج 10طنان في أحسن الظروف، والطن الواحد من الذرة ينتج ما لا يتجاوز 124 جalon من الإيثانول، أي إنتاج واحد هكتار من الذرة

ينتج ما لا يتعدي 1240 غالون من الإيثانول، كما أن إنتاج واحد هكتار من الشعير ينتج فقط 1000 غالون من الإيثانول<sup>28</sup> في حين إنتاج واحد هكتار من الأرز ينتج 700 غالون من الإيثانول.

وبرغم كل ذلك، وعلى الصفة المقابلة، تشير التقارير والأبحاث الدولية إلى العكس، وتعزز معدل الارتباط العالي والمترابط بين الزراعة وأسعار منتجاتها وسوق الطاقة، وخاصة في ظل :

1. تنامي الاهتمام الدولي بالوقود الحيوي (مقاساً بكمية الإنتاج).

2. ارتفاع أسعار النفط.

ودول الاتحاد الأوروبي أسمست مجلس استشاري لبحث الوقود الحيوي، والذي أصدر تقريراً بعنوان: الوقود الحيوي في الاتحاد الأوروبي ... رؤية للعام 2030، وجاء فيه : أنه يمكن تغطية 10 % من احتياجات أوروبا من وقود السيارات بالوقود الحيوي العام 2020، وقراية 25 % العام 2030، إذا ما تم دعم هذه الصناعة<sup>29</sup>. وبالفعل من المتوقع أن يتجاوز حجم دعم دول الاتحاد الأوروبي لإنتاج الإيثانول حدود فقط عتبة 12 مليون يورو العام 2020.

كما أن الولايات المتحدة الأمريكية عازمة كل العزم على استبدال وارداتها من النفط بنسبة لا تقل عن حدود 75 % قبل حلول العام 2025، بحسب ما ورد في كلام رئيسها السابق جورج بوش بادات العام 2006، وحيث صرخ : أن هدفنا هو جعل هذا النوع الجديد من الإيثانول ذو ميزة تنافسية في غضون 6 سنوات. لأن اكتشافات هذه التكنولوجيات الجديدة وغيرها سوف تساعدها على الوصول إلى هدف عظيم آخر : ليحل محل أكثر من 75 % من واردات النفط لدينا من الشرق الأوسط بحلول عام 2025<sup>30</sup>.

وتعتبر الولايات المتحدة الرائدة في مجال إنتاج الإيثانول الحيوي عموماً والمصنوع من النزرة خصوصاً ابتداءً من العام 2006 بعد تخطيها للبرازيل، حيث أن حاجة الولايات المتحدة الأمريكية المتواصلة للطاقة باعتبارها القوة الاقتصادية الأولى في العالم دفعها إلى التفكير في إيجاد بدائل أخرى للطاقة، ومن ثم فإنه وكونها المنتج الأول للنزرة في العالم فإنها عملت على تطوير صناعة الوقود الحيوي باستعمال النزرة بحيث زادت الكميات الموجهة منها لصناعة الإيثانول من أقل من 1 مليون طن العام 1980 إلى قرابة 9 مليون طن بحلول العام 1990 ثم أكثر من 16 مليون العام 2000 إلى حوالي 120 مليون طن العام 2010.

ومن ناحية ثانية، تؤكد كل الدراسات أن أسعار النفط عامل رئيسي في ارتفاع أسعار السلع الزراعية، لأنها لا تؤثر فقط على تكلفة الإنتاج، بل وتزيد من الطلب على الوقود الحيوي والمواد الخام المستخدمة في إنتاجه. فالدراسات توضح ذلك التزامن المباشر بين أسعار النفط ومؤشر أسعار الحبوب (كمثال عن أسعار الغذاء)، فكلما ارتفعت أسعار النفط تبعتها أسعار الحبوب والعكس بالعكس، فالعام 2008 وعندما بلغت أسعار النفط (سلة أوبيك) حدود 94.5 دولار للبرميل بلغ مؤشر أسعار الحبوب حدود 162 نقطة، وعاد المؤشر للنزوول إلى 112 نقطة بمجرد نزول أسعار النفط 61 دولار للبرميل العام 2009.

والتقديرات تشير وبحسب منظمة الزراعة العالمية أن انخفاض النفط الخام بمعدل الربع (25 %) يتسبب في انخفاض أسعار السلع الزراعية الأساسية بما لا يقل عن 2 إلى 5 %، كما ويتسنى بتراجع أسعار الأسمدة الضرورية في الزراعة بما لا يقل عن 12 إلى 14 %. والعكس بالعكس.

ومع تزايد الطلب على الوقود الحيوي، وبطبيعة الحال يرتفع الطلب على المحاصيل الزراعية الداخلة في إنتاجه، وبالتالي سوف تتضخم أسعار تلك المحاصيل من جهة، ومن جهة أخرى سوف تتسع مساحة الأراضي الزراعية المخصصة لزراعتها على حساب زراعة المحاصيل الغذائية الأخرى. فمن المتوقع أن تتسع تلك المساحات المخصصة لزراعة محاصيل الوقود الحيوي من حدود 1 % العام 2004 إلى أكثر من 2.5 % العام 2030.

والنتيجة جد بسيطة، وهي ارتفاع أسعار المنتجات الغذائية والسلع الزراعية، والتي من أبرزها النزرة التي تدخل بشكل أساسى في صناعة أعلاف الدواجن، ما سوف يتسبب في تقايق أسعار لحوم الدواجن والبيض باعتبار أن تكلفة الأعلاف تمثل أكثر من 80 % من إجمالي تكلفة صناعة الأعلاف الموجهة للدواجن. كما أن أسعار الخبز ستشهد ارتفاعاً صنوأً مع ارتفاع أسعار القمح، مثلاً حصل في المكسيك<sup>31</sup>.

## ٧ - خلاصة:

في الأخير، وبناءً مما سبق، يمكن القول أنه وفي ظل ظاهرة الاحتباس التجاري التي أصبحت تشكل أهم سمات الاقتصاد العالمي الراهن، ينتج عن التفاعل ضمن ثنائية (الوقود الحيوي/الأمن الغذائي العالمي)، مجموعة من النتائج المتعلقة بالأثر المتبادل بين كل منها. فيطبيعة الحال، العامل الأساس في تغيير نمط الزراعة لدى الفلاحين مرتبط مباشرة بالإيرادات التي تتيحها المحاصيل، فإذا كانت الزراعة الموجهة للوقود الحيوي أكثر إدراةً للأرباح فالفلاحون سوف تتغير طبيعة زراعاتهم تجاه تلك المحاصيل مباشرةً، والعكس إن كان العكس، وهو ما حدث بالفعل.

- وبشكل عام، وبالتأكيد الوقود الحيوي ليس الوحيد المتسبب في ارتفاع أسعار الغذاء، فهو جزء من معادلة دولية تؤثر متغيرها على أسعار الغذاء العالمية ولكنها يبقى أهمها وأحدثها، والتي من أهمها:<sup>32</sup>
- تغير أنماط الاستهلاك على مستوى العالم : بسبب تحسن مستويات الدخل في الكثير من دول العالم، وتوجه الأفراد نحو استهلاك أوسع للحوم ومنتجات اللبان.
  - ارتفاع أسعار النفط : والذي يؤدي إلى ارتفاع تكاليف النقل والتخزين.
  - تغير المناخ : كما هو الحال بالنسبة للفيضانات في أستراليا التي تسبب في ضياع 60 % من محصول القمح العام 2007، وحوالي 98 % من محصول الأرز.
  - المضاربة في أسواق السلع العالمية.

وكل نتيجة، لتحليل معامل الارتباط بين الوقود الحيوي والأمن الغذائي العالمي، يمكن رصد الحقائق التالية، التي تعطي صورة واضحة عن طبيعة التوجه الراهن نحو استعمال الوقود الحيوي:

- **النتيجة الأولى :** أن الاهتمام بالوقود الحيوي والطلب عليه سيظلل في تزايد خلال العقود القادمة ليبلغ العام 2030 وفي قطاع النقل فقط حدود 3.2 % وهو ما يعادل حدوث زيادة في الكمية الكلية للوقود الحيوي المستخدم في قطاع النقل من 19 مليون طن العام 2005 إلى 102 مليون طن العام 2030. وهو ما يمكن الاستدلال له أيضاً عبر التوقعات حول تقديرات المساحات المخصصة لزراعة محاصيل الوقود الحيوي، والتي يتوقع أن تتسع إلى 2.5 % من المساحة الإجمالية الزراعية العام 2030 (أنظر الجدول: 04).

- **النتيجة الثانية :** هناك معامل ارتباط وثيق بين صناعة الوقود الحيوي وأسعار النفط، باعتبار أنه وفي ظل الأسعار الراهنة للنفط يستحيل تقبل فكرة الوقود الحيوي كسلعة منافسة. وأنه ولتحول صناعة الوقود الحيوي لصناعة مرحبة في أسواق الطاقة، يجب أن تصل أسعار النفط لمستويات عالياً تتجاوز في قيمتها الدنيا حدود 100 دولار للبرميل.

في الولايات المتحدة مثلاً، وفي ضوء التكنولوجيا المتوفرة حالياً، يتطلب صمود صناعة الوقود الحيوي اقتصادياً بقاء سعر برميل النفط الخام فوق عتبة 60 دولاراً، وهو المستوى الذي يمكن أن يدفع عنده مصنوع الإيثانول قرابة 79.52 دولار أمريكي لطن الذرة، ويظلاوا بذلك قادرين على تحقيق الارباح إلى غاية بلوغ أسعار النفط الخام 100 دولار أمريكي للبرميل وهو المستوى الذي سوف يجعلهم يدفعون ما يصل إلى 162.98 دولار أمريكي لطن.

- **النتيجة الثالثة :** أن معامل الارتباط بين الوقود الحيوي وأزمة الغذاء قد مرتفع، فارتفاع الطلب على المواد الوسيطة الغذائية للوقود الحيوي في ارتفاع أسعار الأغذية، مما يؤكد فرضية أن الوقود الحيوي يشكل تهديداً مباشراً للأمن الغذائي. فالدراسات أكدت أن التوجه نحو إنتاج الوقود الحيوي سبب أزمات الغذاء للعام 2008 (أنظر الجدول: 05).

فتىلاً، العام 2001 وعندما كان إنتاج وقود الإيثانول الحيوي لا يتجاوز حد 4.5 مليون غالون، لم يتعدى مؤشر منظمة الزراعة والأغذية لأسعار الحبوب عتبة خط 94 نقطة، وبمجرد ارتفاع كمية إنتاج وقود الإيثانول بما لا يتجاوز 355 ألف غالون العام 2002، ارتفع وباشرة مؤشر أسعار الحبوب بحوالى 9 نقاط. وخلال العام 2011 وعندما بلغ حجم إنتاج وقود الإيثانول قرابة 22 مليون غالون تجاوز مؤشر أسعار الحبوب عتبة 167 نقطة.

- **النتيجة الرابعة :** أن معامل الارتباط بين الطاقة الحيوية والحساب الاقتصادي جد ضعيف من زاوية كونه سلعة اقتصادية، وأنه وخلال العقدين القادمين على الأقل، شئي الحسابات الاقتصادية تبرر أن الوقود الحيوي لا يمكن في ظل احتياجاته الكبيرة من الأراضي أن يعيش النفط (البترول) أو مشتقاته، ولكنه له أثر قوي على الزراعة والأسواق الزراعية والغذاء العالمي . مثلاً :<sup>33</sup> حتى لو استخدمت الولايات المتحدة كل أراضيها المخصصة لزراعة الذرة في إنتاج الإيثانول، فإنها لن تغطي سوى 12 % من حاجياتها من وقود السيارات، كما أنه ولو تم استعمال كل محصول الصويا في صناعة الوقود الحيوي فلن يغطي سوى أقل من 9 % من طلب الكلي على الديزل، بقدر ما سوف يشكل ذلك ضغطاً هائلاً على فاتورة الغذاء الأمريكية (أنظر الجدول: 06).

وعليه من الصعب تقبل فكرة صمود الوقود الحيوي كسلعة اقتصادية، باعتبار أن تكاليف إنتاجه تتجاوز بكثير آمال تعويضه للبترول إلا في حال واحدة، هي : أن يتم دعم صناعة الوقود الحيوي من قبل حكومات الدول المنتجة.

وأخيراً، لا يمكننا القول سوى أنه، وخلال العقدين القادمين على الأقل، ولتفادي تداخل العلاقة بين اقتصادات الطاقة الحيوية والأمن الاقتصادي العالمي في ظل تنامي إنتاج الوقود الحيوي (للفترة على الأقل ما بين عامي 2000 إلى 2030)، يتطلب الأمر - وكما ورد في تقرير حالة الأغذية والزراعة الصادر عن منظمة الغذاء العالمية لنسخته للعام 2008 - وفي حين كان المرتجى إنتاج الوقود الحيوي بطريقة مستدامة بيئياً واقتصادياً واجتماعياً ... الخ، النظر بعمق في مجل مجمل السياسات الوطنية والإقليمية والدولية المتعلقة بالمجالات التالية:<sup>34</sup>

1. تعزيز سياسات حماية الفقراء وعديمي الأمن الغذائي في العالم.
2. الاستفادة من فرص التنمية الزراعية والريفية.
3. ضمان الاستدامة البيئية.

4. إعادة النظر بعمق في السياسات القائمة حاليًا بشأن الوقود الحيوي.
5. جعل النظام الدولي نظاماً داعماً لتنمية الوقود الحيوي تنمية مستدامة.

#### **- ملحق الجداول والأشكال البيانية :**

**الجدول (01) تخفيف انبعاثات الغازات حسب القطاعات ضمن خارطة الطاقة 2050**

القطاعات	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى				
	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى	النفط	الغاز	الطاقة النووية	الطاقة المائية	الكتلة الحيوية والمخلفات	مصادر أخرى				
(%) الوحدة :	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)				
المجموع	7 -	7 -	20 -	30 +	12 -	30 -	2216	2292	2892	3988	4994	537 -	5585	37 -	40 -	44 -	79 -	82 -	91 -	99 -	87 -	67 -	91 -	49 -	78 -			
الصناعات	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	(CO2)	1786	2106	2647	4000	4720	537 -	5585	37 -	40 -	44 -	79 -	82 -	91 -	99 -	87 -	67 -	91 -	49 -	78 -			
النقل	1237	1676	2089	2354	3044	3948	21	21	25	28	28	21	22	21	21	21	25	28	28	32	33	35	32	33	35			
السكن	186	525	675	714	804	854	6	6	6	5	6	6	2	2	2	2	2	6	6	5	6	5	4	9	9	10		
الزراعة (خارج)	147	184	226	251	327	416	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	9	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
آخر (خارج)	753	903	1041	1149	1334	1615	10	10	10	9	9	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
النفط	2106	3216	4000	4720	5585	5585	21	21	25	28	28	21	22	21	21	21	21	25	28	28	32	33	35	32	33	35	22	21
الصناعة	2197	2197	2647	3216	3216	3216	21	21	25	28	28	21	22	21	21	21	21	25	28	28	32	33	35	32	33	35	22	21
الفنم	2516	2516	8755	7228	7228	7228	21	21	25	28	28	21	22	21	21	21	21	25	28	28	32	33	35	32	33	35	22	21
إجمالي الإمدادات من الطاقة الأولية بحسب المصدر	7228	8755	10023	11429	14361	17721	100	100	100	100	100	100	2030	2015	2005	2030	2015	2005	2030	2015	2005	2030	2015	2005	2030	2015	2005	

Source : COMMISSION EUROPÉENNE, *Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050*, Bruxelles, le 8.3.2011, P 06.

**الجدول (02) توقعات الطلب على الطاقة بحسب المصدر والقطاع (1980 - 2030)**

الطلب على الطاقة (مليون طن من معادل النفط)			الطلب على الطاقة (%) الحصة (%)			إجمالي استهلاك الطاقة بحسب القطاع								
2030	2015	2005	2030	2015	2005	2000	1990	1980	المساكن والخدمات والزراعة	الصناعة	النقل	النفط	الوقود الحيوي	انواع اخرى من الوقود
100	100	100	17721	14361	11429	10023	8755	7228	28	35	39	27	92	4
28	35	37	4122	3423	2892	/	2516	/	2197	/	1471	/	1378	/
39	39	37	4576	3765	2834	/	2197	/	2197	/	1471	/	1378	/
27	26	26	3163	2469	2011	/	1471	/	1471	/	1471	/	1378	/
92	93	94	2919	2296	1895	/	1378	/	1378	/	1378	/	1378	/
3	2	1	102	57	19	/	6	/	6	/	6	/	6	/
4	5	5	142	117	96	/	87	/	87	/	87	/	87	/
100	100	100	11761	9657	7737	/	6184	/	6184	/	6184	/	6184	/
35	35	37	4122	3423	2892	/	2516	/	2516	/	2516	/	2516	/
39	39	37	4576	3765	2834	/	2197	/	2197	/	2197	/	2197	/
27	26	26	3163	2469	2011	/	1471	/	1471	/	1471	/	1471	/
92	93	94	2919	2296	1895	/	1378	/	1378	/	1378	/	1378	/
3	2	1	102	57	19	/	6	/	6	/	6	/	6	/
4	5	5	142	117	96	/	87	/	87	/	87	/	87	/

المصدر : الوكالة الدولية للطاقة، 2007، نقل عن : حالة الأغذية والزراعة، منظمة الأغذية والزراعة، 2008، ص 44.

**الجدول (03) : تطور حجم الإنتاج العالمي من الإيثانول (2000 - 2010 - 2010) (مليون غالون)**

2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
21.926	19.239	17.452	13.09	10.366	8.276	7.531	6.43	5.42	4.874	4.519

Source: Earth Policy Institute.

**الجدول (04) توقعات الاحتياجات من الأراضي لإنتاج الوقود الحيوي في العالم (2030 - 2004)**

المساحة/السنوات	اجمالي المساحة (مليون هكتار)	النسبة من اجمالي المساحة الصالحة للزراعة (%)
2030	13.8	2.5
2004	1.0	34.5

المصدر : حالة الأغذية والزراعة، منظمة الأغذية والزراعة، 2008، ص 45.

**الجدول (05) ارتفاع أسعار الأغذية (2012 - 2002)**

السنوات/السلع	السكر	الزيوت الدهون	اللحوم	الألبان
2002	106.4	94.7	102.8	89.5
2003	100.8	101.1	98.4	95.4
2004	93.8	103.5	99.1	113.1
2005	123.6	91.3	91.2	119.2
2006	179.0	96.0	103.9	109.3

100.7	170.9	134.3	136.8	115.1	2007
113.2	162.2	175.6	167.8	134.2	2008
105.0	111.8	137.2	119.2	203.2	2009
114.6	150.8	137.4	146.1	227.3	2010
119.5	149.2	167.0	170.7	249.7	2011
116.3	125.1	159.5	154.2	208.6	2012

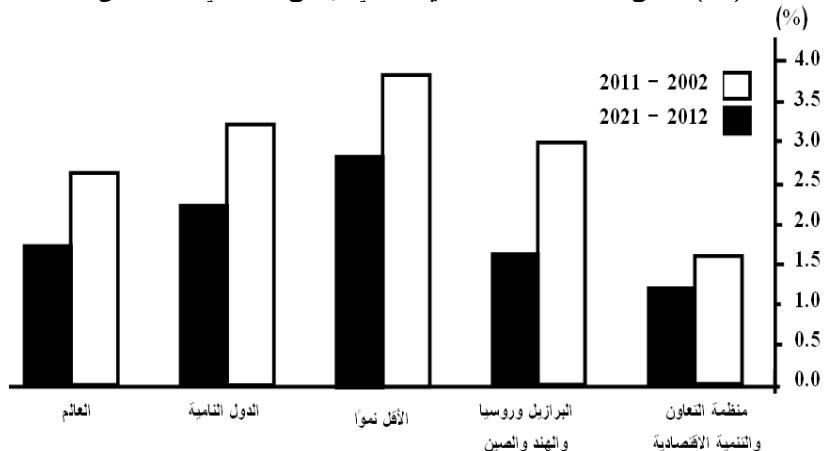
Source : [www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/ar/](http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/ar/).

الجدول (06) : كفاءة إنتاج الوقود الحيوى (الإيثانول) من بعض المحاصيل الزراعية

السلع/الكافأة	إنتاج المحصول (طن/الhecatar)	كفاءة التحويل (لتر/طن)	إنتاج الإيثانول(لتر/طن)
بنجر السكر	5060	110	46.0
قصب السكر	4550	70	65.0
الكسافا	2070	180	12.0
الذرة	1960	400	4.9
الارز	1806	430	4.2
القمح	952	340	2.8
الذرة الرفيعة	494	380	1.3

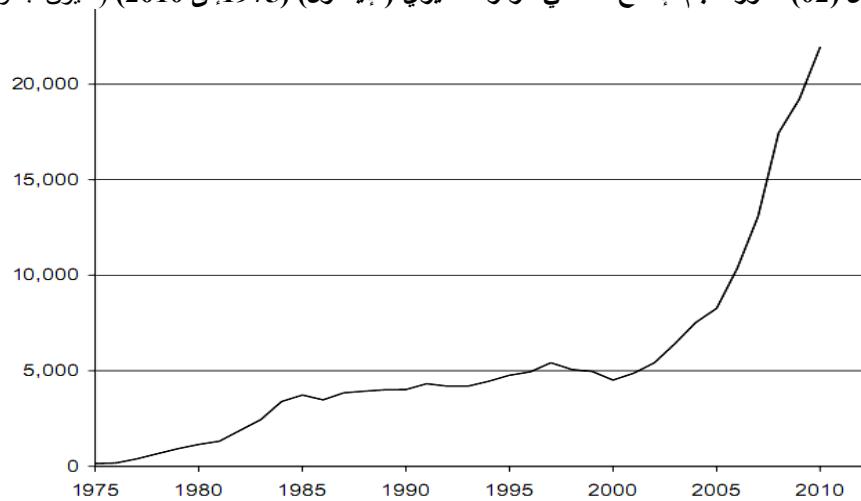
المصدر : حالة الأغذية والزراعة : الوقود الحيوى ... الآفاق والمخاطر والفرص، منظمة الأغذية والزراعة، 2008، ص 16.

الشكل (01) تراجع متوسط النمو السنوى لصافي الإنتاج الزراعي 2002 إلى 2021



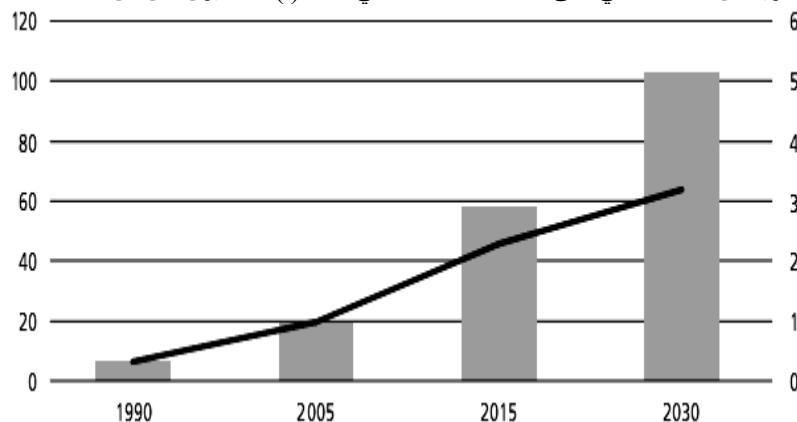
المصدر : نشرة التوقعات الزراعية 2012/2021، منظمة الأغذية والزراعة، 2012، ص 3.

الشكل (02) تطور حجم الإنتاج العالمي للوقود الحيوى (الإيثانول) (مليون جالون) (1975 إلى 2010)



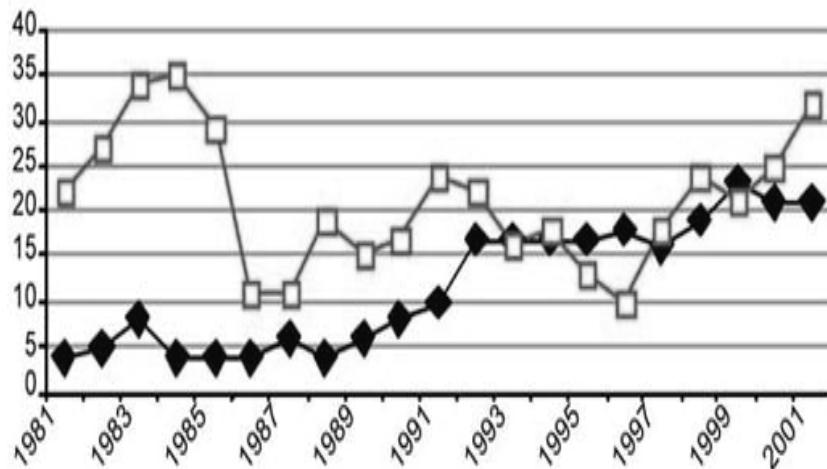
Source : [Earth Policy Institute](http://www.earth-policy.org), [www.earth-policy.org](http://www.earth-policy.org).

**الشكل (03) توقعات اتجاهات استعمال الوقود الحيوي في قطاع النقل للفترة 1990 إلى 2030**  
 النسبة المئوية من الطلب الكلي على الطاقة المستخدمة في النقل (-) مليون طن من معادل النفط (■)



Source : International Energy Agency, 2007.

**الشكل (04) توزع أسباب الأزمات الغذائية في العالم 1981 - 2001**  
 عد الكوارث ■ كوارث متسبب فيها الإنسان □ كوارث طبيعية



Source : *RAPPORT SUR LES MARCHÉS DES PRODUITS 2004-2003*, FAO . P 46 .

### - الإحلاط والمراجع :

<sup>1</sup>. يستخدم مؤشر أسعار الغذاء لمنظمة الأغذية والزراعة لقياس التغير الشهري في الأسعار الدولية لسلة السلع الغذائية الأساسية. وهو يتتألف من متوسط مؤشرات الأسعار الخمسة للمجموعات السلعية (أي ما يمثل 55 تسعيرة) مرحة بنصيب كل مجموعة من المجموعات من الصادرات خلال الفترة ما بين عامي 2002 - 2004 . [www.fao.org/2004](http://www.fao.org/2004) .

<sup>2</sup>. نور الدين جوادي، **الأزمة المالية العالمية : مقاربة نظرية**، مجلة حوليات بشار، العدد 8/2010، تصدر عن جامعة بشار (الجزائر)، ص 188 .

<sup>3</sup>. هذه الفقرة استعملها الدكتور في سياق ملاحظاته حول أزمة الرهن العقاري الأمريكية للعام 2007، ولكننا ولأنها صالحة للإسقاط هنا استعملناها. أنظر : محمد سمير مصطفى، افتتاحية العدد 51 / صيف 2010 لمجلة بحوث عربية اقتصادية، تصدر عن الجمعية العربية للبحوث الاقتصادية (القاهرة) بالتعاون مع مركز دراسات الوحدة العربية (بيروت)، ص 06 / بتصرف .

<sup>4</sup>. الصادق عوض بشير، **تحديات الأمن الغذائي العربي**، مرجع سابق، ص 16 .

<sup>5</sup>. **الوقود الحيوي والأمن الغذائي**، تقرير مقدم من فريق الخبراء رفيع المستوى المعنى بالأمن الغذائي والتغذية، لجنة الأمن الغذائي العالمي، منظمة الغذاء العالمية، جانفي 2013 ، ص 64 .

- <sup>6</sup>. إبراهيم العيسوي، *تجديد الدعوة إلى بناء أمن غذائي عربي راسخ*، مجلة بحوث اقتصادية، العدد 50/ربيع 2010، ص 09.
- <sup>7</sup>. صبحي القاسم، *واقع الأمن الغذائي العربي ومستقبله*، الطبعة الأولى، دار الفارس للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص 10.
- <sup>8</sup>. محمد ولد عبد الدايم، مفاهيم تتعلق بالأمن الغذائي، [www.aljazeera.net](http://www.aljazeera.net).
- <sup>9</sup>. العنصر المولى من الدراسة يتضمن تفصيلاً أدق حول ظاهرة الاحتباس التجاري.
- <sup>10</sup>. George Bush : *Address Before a Joint Session of the Congress on the State of the Union*, January 31, 2006. Online by G.Peters and J.Woolley, The American Presidency Project. <http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=65090>.
- <sup>11</sup>. هنالك بعض الاقتصاديين من يسمى هذه الظاهرة بالاستقطاب . راجع مثلاً : بعض مؤلفات الدكتور سمير أمين. واطلع على : موله عبد الله، *التكامل الاقتصادي الجديد : الثابت والمتحير*، مجلة المستقبل العربي، العدد 279 / ماي 2002، ص 28.
- <sup>12</sup>. Statistiques du commerce international 2012, OMC .
- <sup>13</sup>. Statistiques du commerce international 2009, OMC .
- <sup>14</sup>. *Pétrole et produits pétroliers*, Fiche 11, [www.global-chance.org/IMG/pdf/HS4\\_Fiche11\\_p46-48.pdf](http://www.global-chance.org/IMG/pdf/HS4_Fiche11_p46-48.pdf).
- <sup>15</sup>. سعد حقي توفيق، التنافس الدولي وضمان أمن النفط، مجلة العلوم السياسية، جامعة بغداد، العدد 43، ص 08.
- <sup>16</sup>. الأرقام : التقرير العربي الموحد، 2012، ص 197 و198.
- <sup>17</sup>. الأرقام : شركة بريتش بتروليوم، 2012. نقلًا عن : التقرير العربي الموحد 2011، ص 107.
- <sup>18</sup>. BP Statistical Review of World Energy, June 2012.
- <sup>19</sup>. مجموعة من الخبراء، الوقود الحيوي، الشركة الوطنية العامة للمطاحن والأعلاف، طرابلس/ليبيا، 2007، ص 15.
- <sup>20</sup>. *Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux*, IFP Energies nouvelles, [www.ifpenergiesnouvelles.fr/content/download/71813/1530620/version/4/file/Panorama2012\\_02-VF\\_Point-Biocarburants.pdf](http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/content/download/71813/1530620/version/4/file/Panorama2012_02-VF_Point-Biocarburants.pdf)
- <sup>21</sup>. للتوسيع حول الأمن الغذائي، راجع : صبحي القاسم، *واقع الأمن الغذائي العربي ومستقبله*، دار الفارس للنشر والتوزيع، عمان، 2010.
- <sup>22</sup>. *The State of Food Insecurity in the World* : BIOFUELS: prospects, risks and opportunities, FAO 2008, P 03
- <sup>23</sup>. *The State of Food Insecurity in the World* : BIOFUELS: prospects, risks and opportunities, op-cit.
- <sup>24</sup>. G. Timilsina and A.Shrestha, *Biofuels Markets : Targets and Impacts*, Policy Research Working Paper N° 5364, The World Bank, July 2010, P 02.
- <sup>25</sup>. Lester Brown, *How Food and Fuel Compete for Land*, The Globalist, 01 February 2006 ([www.theglobalist.com](http://www.theglobalist.com)).
- <sup>26</sup>. للتوسيع حول الموضوع، راجع : هشام غربي ودادان عبد العني، دراسة سلوك التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة النباتية، الملتقى الدولي حول : سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية والعدالة الاجتماعية، جامعة ورقلة (الجزائر)، 20 - 21 نوفمبر 2012.
- <sup>27</sup>. انعدام الأمن الغذائي : وضع ينشأ عندما يفتقر الناس إلى فرص الحصول على المضامون على كميات كافية من الأغذية السليمة والمغذية الالزمة للنمو العادي والتطور وممارسة حياة نشطة وصحية. ويكون انعدام الأمن الغذائي إما مزمناً أو موسمياً أو عابراً.

- *The State of Food Insecurity in the World*, FAO 2012, P 57<sup>28</sup>. الأرقام : أشرف محمد عمران، **الوقود الحيوى وأثره فى أزمة الغذاء**، صحيفة الوسط البحرينية، العدد 2501 / 12 جانفى 2009 (النسخة الإلكترونية على الإنترت : [www.alwasatnews.com](http://www.alwasatnews.com)).

29. مجموعة من الخبراء، **الوقود الحيوى**، الشركة الوطنية العامة للمطاحن والأعلاف، طرابلس/ليبيا، 2007، ص 15.

<sup>30</sup>. George Bush : *Address Before a Joint Session of the Congress on the State of the Union*, January 31, 2006. Online by G.Peters and J.Woolley, The American Presidency Project. <http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=65090>.

<sup>31</sup>. على سبيل المثال، العام 2008 شكل القمح 70 % من إجمالي إنتاج دول منطقة الإتحاد الأوروبي (25 دولة) للايثانول الحيوى (المرتبة الأولى)، تلاه الشعير بنسبة 15 % ثم الذرة بنسبة 10 %، وأخيراً الجاودار بنسبة 5 %. أما فيما عمليه إنتاج زيت дизيل الحيوى فقد احتلت بذور اللفت المرتبة الأولى في من قائمة المواد الزراعية الوسيطة المستعملة في إنتاجه بنسبة 79 %، يليها فول الصويا بنسبة 18 %، وأخيراً عباد الشمس بنسبة 3 %. أما في الولايات المتحدة الأمريكية فنجد فقد كانت معادلة إنتاج زيت дизيل الحيوى مركبة كالتالي : 97 % من الذرة، والباقي من مواد زراعية وسليفة أخرى. أما معادلة إنتاج زيت дизيل الحيوى : فول الصويا بنسبة 82 %، زيت الكانولا بنسبة 13 %، والباقي من زيوت أخرى.

Amela Ajanovic, *Biofuels versus food production: Does biofuels production increase food prices?* , Energy (2010), doi:10.1016/j.energy.2010.05.019, P 02.

<sup>32</sup>. Oxfam Briefing Paper, *Another Inconvenient Truth : How biofuel policies are deepening poverty and accelerating climate change*, June 2008, P19.

33. مجموعة من الخبراء، **الوقود الحيوى**، الشركة الوطنية العامة للمطاحن والأعلاف، طرابلس/ليبيا، 2007، ص 20.

34. حالة الأغذية والزراعة : **الوقود الحيوى .. الآفاق والمخاطر والفرص**، منظمة الغذاء العالمية، 2008، ص 09.