**الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية**

[**العدد 80 - نيسان 2012**](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/80-d)

**الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية**
إعداد: العقيد الركن الياس أبو جوده
دكتوراه في العلوم السياسية - الجامعة اللبنانية Master II في العلوم السياسية والاجتماعية من جامعة Sorbonne - Paris

يشهد العالم منذ أواخر القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين تفاقم التحديات البيئية العالمية، وخصوصًا ظاهرة الاحتباس الحراري، والتغير المناخي، وثقب طبقة الأوزون، وتلوّث الهواء والمياه العذبة ومياه البحار والمحيطات، وفقدان التنوّع الإيكولوجي، وندرة بعض الموارد الطبيعية، وغيرها.

أمام هذه المعطيات، لم تعد المسائل البيئية مشكلة وطنية تقف عند حدود الدولة فحسب، بل أصبحت مسألة إقليمية وعالمية. أصبحت المشكلات البيئية تطال الإنسان في الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء، وتسهم في تهديد الاستقرار في هذه البلدان. كما أضحت هذه المتغيّرات البيئية العالمية، ضمن قضايا دولية مهمّة أخرى، كالديمقراطية، وحقوق الإنسان، والتنمية ومكافحة الإرهاب، تتصدّر قائمة اهتمامات المجتمع العالمي التي يسخّر من أجلها التقنيات والتكنولوجيات الحديثة كلّها سعيًا وراء إيجاد حلول مجدية لها. وبالتالي، إنصبت جهود الإدارة العالمية من منظمات دولية وإقليمية ودول ومنظمات دولية غير حكومية وشركات متعددة الجنسية من أجل إيجاد خيارات بديلة في مجال الطاقة المتجددة (Renewable Energy)، لتفادي تداعيات الأخطار البيئية. وقد جرى العمل من قبل خبراء البيئة في العالم على إجراء تحسينات في كفاءة الطاقة حول العالم والتحول إلى الموارد المنخفضة الكربون والمتجددة والصديقة للبيئة مثل طاقة الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة الأرضية الحرارية.

وقد ساهم التعاون الدولي في صوغ سياسات الطاقة العالمية، فهناك حاليًا اهتمام وتنافس متزايد نحو الاستثمار الجاد في تطوير برامج وتكنولوجيات الطاقة البديلة، وتبني التكنولوجيا الخضراء واستخدامها في عدة مجالات، والتي ستشكل في مجموعها طاقة المستقبل. وتكمن أهمية الطاقة المتجددة بأن تصبح المصدر الرئيس للطاقة في البلدان الفقيرة والمناطق النائية، خصوصًا أن هذه المناطق ولا سيما منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا والاتحاد الأوروبي، تتوافر فيها ظروف مناخية مؤاتية (أشعة الشمس، الرياح)[[1]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn1%22%20%5Co%20%22).

إنّ عملية استشراف دور المجتمع العالمي في مجال الطاقة المتجددة لمعالجة المشكلات البيئية تفتح أمامنا مجالًا واسعًا لطرح مجموعة من التساؤلات حول كيفية الحصول على مصادر الطاقة المتجددة وحجم استثمارها، وإذا كانت جميع الدول تستفيد من التكنولوجيا الخضراء بنسبة كبيرة من إجمالي موارد الطاقة المستعملة، إلى جانب البعد البيئي الإيجابي، هل تؤثر الطاقة البديلة في الحقل الاجتماعي والاقتصادي على الصعيد الوطني والعالمي؟

وفي محاولة مواكبة هذا التطور التقني في مجال الطاقة، تكون منهجية المعالجة في هذا الموضوع قائمة على:

المنهج الواقعي: الذي يشخّص واقع الطاقة البديلة المستخدمة في البلدان النامية والمتقدمة.

المنهج الكمّي الإحصائي: الذي كان لا بد منه لعرض حجم الاستثمار العالمي في مجال التكنولوجيا الصديقة للبيئة وتأثيراتها الاجتماعية والاقتصادية من خلال معطيات رقميّة ملموسة.

المنهج التحليلي: لدراسة نتائج الإحصاءات المستخلصة لمسألة الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية، وتحليل عناصرها للوقوف على المعطيات المتعلقة بهذه النتائج، توخيًا للإيضاح.

وبغية الإحاطة بالموضوع من جميع جوانبه، تقوم الدراسة على فصلين: الفصل الأوّل يتناول أنواع الطاقة المتجددة وحجم استثمارها حيث يتم التعرف إلى الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة النباتية أو الوقود الحيوي وتأثيراتها الاجتماعية والطاقة الجيو-حرارية، ونسبة إمكان استخدام هذه الطاقة البديلة في مجالات متعددة، أما الفصل الثاني فيتناول الآثار الإيجابية للاقتصاد الأخضر حيث تم التطرق إلى الوظائف في مجال الطاقة البديلة، العمالة في قطاع الأبنية المقتصدة بالطاقة، فرص العمل في وسائل النقل النظيفة والعمل في قطاع الزراعة.

**أنواع الطاقة المتجدّدة وحجم استثمارها**

تعرَّف الطاقة المتجدّدة بأنها مصدر للطاقة لا ينضب وقابل للتجديد بسرعة. ويتم الحصول على الطاقة المتجددة باستغلال الظواهر الطبيعية العادية كطاقة الرياح أو الطاقة المائية أو الطاقة النباتية أو الطاقة المتأتية من الكواكب الأخرى كأشعة الشمس أو تلك التي تصدر من صلب الأرض (الطاقة الجيو-حرارية). وأكد تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة في أول تموز/ يوليو للعام 2007 أن الاستثمارات في مجال الطاقة البديلة حققت مستوى قياسيًا جديدًا العام 2007 على الرغم من تقلبات أسواق المال. وأشار التقرير إلى أن المخاوف المتعلقة بالتغير المناخي وارتفاع أسعار النفط وأمن الطاقة وزيادة الدعم المقدم من حكومات العالم دفع باستثمارات الطاقة إلى رقم قياسي بلغ 148 مليار دولار العام 2007 بزيادة قدرها %60 عن الاستثمارات العام 2006. وحول الاتجاهات العالمية في استثمارات الطاقة، يظهر التقرير أن طاقة الرياح جذبت أغلب الاستثمارات العام 2007، حيث استأثرت بمبلغ 50.2 مليار دولار. لكن الطاقة الشمسية هي أكثر القطاعات نموًا، حيث جذبت نحو 28.6 مليار دولار من رؤوس الأموال الجديدة، كما أنها تنمو بمعدل سنوي يبلغ في المتوسط %254 منذ العام 2004. وذهبت أغلب الاستثمارات في مجالات الطاقة البديلة أو ما بات يعرف «بالتكنولوجيا الخضراء» إلى أوروبا تتبعها الولايات المتحدة، لكن دولًا مثل الصين والهند والبرازيل أضحت تجتذب الاستثمارات بشكل متزايد وزاد نصيبها من %12 العام 2004 إلى %22 العام 2007، أي ما يعادل ما بين 1.8 مليار دولار و26 مليار دولار حاليًا. من جانب آخر، أظهر التقرير أن الاستثمارات في قطاع الطاقة النظيفة في أفريقيا زاد خمسة أمثال ليصل إلى 1.3 مليار دولار العام 2006 بعد انكماش تدريجي بدأ العام 2004. وأضاف التقرير أن الطاقات المتجدّدة أصبحت تمثل %23 من إمدادات الطاقة الجديدة، ومن المتوقع أن ينمو قطاع الطاقة المتجددة إلى 450 مليار دولار العام 2012 وإلى 600 مليار العام [[2]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn2%22%20%5Co%20%22)2020.

وفي هذا السياق، نتج عن قمة الاتحاد الأوروبي في 9 آذار/ مارس 2007 بشأن الطاقة وتغير المناخ، الاتفاق على خطة عمل لوضع سياسة أوروبية للطاقة ويجرى تنفيذها إبتداءً من العام 2009. وبموجب الاتفاق، تعهدت الدول الـ27 الأعضاء بزيادة حصتها من الطاقات المتجددة بنسبة %20 في المتوسط من إجمالي استهلاك الطاقة بحلول العام [[3]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn3%22%20%5Co%20%22)2020. كما التزمت الدول الأعضاء تحقيق ما لا يقل عن %10 من استهلاك وقود النقل من الوقود الحيوي. كما تمت الموافقة على خفض انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون بنسبة %20 عن مستويات العام 1990 بحلول العام 2020، بغض النظر عن التقدم المحرز في المفاوضات الدولية لمرحلة ما بعد اتفاق كيوتو. كما ينبغي على الدول الصناعية الأخرى بما فيها الولايات المتحدة اتخاذ خطوات مماثلة[[4]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn4%22%20%5Co%20%22).

**الطاقة الشمسية**

تتمثل هذه الطاقة في إنتاج الحرارة بتحويل الطاقة الكامنة في أشعة الشمس. تستقطب هذه الطاقة حرارة الشمس وخلاياها الضوئية وتنقلها إلى دورة ماء لتزود المساكن الماء الساخن أو التدفئة. وهناك طرائق عدة لاستغلال الطاقة الشمسية بفعالية، يمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسة، هي التطبيقات الحرارية وإنتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية، والتطبيقات الأوسع استعمالًا هي في مجال تسخين المياه. ويتزايد توليد الكهرباء حاليًا بواسطة النظم الفوتوفولطية والتكنولوجيات الحرارية الشمسية إذ ترتكز على تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء باستعمال لوحات شمسية. تكمن فوائد الخلايا الضوئية الفولتية في قدرتها على تحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى كهرباء وفي سهولة استعمالها، ما يجعلها قابلة للاستعمال خصوصًا في البلدان النامية حيث تنعدم المولدات الكهربائية الضخمة. ويجدر التنبّه إلى أن مردود هذه الخلايا يظل محدودًا، إذ تعتمد كمية الطاقة المتحصل عليها، على الموقع الجغرافي وترتبط بالظروف المناخية، كما أن مدة استعمالها لا يتجاوز العشرين عامًا. وتسمح هذه الوسائل بالاستعاضة عن طاقة الوقود الأحفوري (مثل النفط والفحم)، ولكن ثمة مشكلة في تخزينها لأنه يتعذر الاحتفاظ بتلك الطاقة على مدى سنوات. وفي المقابل، من المستطاع إستعمالها في إنتاج %50 من الطاقة الضرورية للتدفئة. ولا تزال كلفة الطاقة الشمسية الحرارية باهظة نسبيًا، ويرجع ذلك إلى ارتفاع قيمة الاستثمار المطلوب لإنشائها، والذي لا يمكن استرجاعه إلا بعد مدة طويلة نسبيًا، قد تمتد بين 10 و15 سنة[[5]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn5%22%20%5Co%20%22).

وفي هذا السياق، أشار تقرير منظّمة غرينبيس في 7 تشرين الأول/ أكتوبر 2005 بعنوان «الطاقة الحرارية الشمسية المركزة» إلى أن الطاقة الشمسية كفيلة بتأمين الكهرباء النظيفة في غضون عقدين لأكثر من 100 مليون شخص في المناطق الأكثر تعرضا للشمس في العالم مع حلول العام 2025. وتشجع غرينبيس صانعي القرار على دعم هذه الصناعة المستدامة الحديثة والاستثمار في هذه التكنولوجيا الجديدة. كما يوضح التقرير كيف يمكن لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أن تصبح المركز الرئيس لإنتاج الطاقة الشمسية في العالم وأن تتمتع بقدرة تصدير هذه الطاقة إلى أوروبا[[6]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn6%22%20%5Co%20%22). وأشار برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ المكتب الإقليمي لغرب آسيا في دراسة شاملة حول الوضع الراهن للطاقات المتجددة في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا للعام 2006 إلى أن المنطقة العربية تتمتع بثروة هائلة من الطاقة المتجددة، إضافة إلى مواردها النفطية والغازية. فهي تمتاز بأعلى سطوع شمسي على الأرض، لكن على الرغم من الفرص الواعدة، فإن برامج الأبحاث والتطوير ونقل التكنولوجيا والتطبيقات العملية ما زالت أقل بكثير مما هو متيسر أو مطلوب. وتعتبر إمكانات الموارد الطاقوية الشمسية ممتازة في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث يراوح الإشعاع الشمسي السنوي بين 4 و8 كيلوواط/ ساعة على المتر المربع. وتحظى المنطقة أيضًا بمستوى عال من الإشعاع الشمسي المباشر، إذ أن معدلاتها تزيد على 1800 كيلوواط/ ساعة على المتر المربع في السنة وانخفاض في معدل تواجد الغيوم[[7]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn7%22%20%5Co%20%22).

وبالتالي، فإن المستقبل واعد في تلك المنطقة لإنتاج الكهرباء من الطاقة الحرارية الشمسية المركزة والنظم الفوتوفولطية[[8]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn8%22%20%5Co%20%22). وقد ورد في شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين (REN21) للعام 2009 أن الانتاج العالمي للطاقة الشمسية بلغ 20 جيغاواط. حيث تحتل الصين المرتبة الأولى بنسبة %3,80 ويليها الاتحاد الأوروبي بنسبة %5,9، ومن ثم تركيا بنسبة [[9]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn9%22%20%5Co%20%22)%5,3.

وأيضًا، أشار تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة «إيرينا»، الذي انعقد في أبو ظبي في 24 و25 تشرين الأول/ أكتوبر 2010، إلى أن كل كيلو متر مربع من أراضي منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يتلقى قدرًا من الطاقة الشمسية سنويًا يعادل 5,1 مليون برميل من النفط الخام. وعلى الرغم من وفرة تلك الطاقة، أبدت الدول العربية تباطؤًا في تبني تقنيات توليد الطاقة الشمسية، الأمر الذي يرجع لأسباب منها احتياطيات الوقود الأحفوري الهائلة التي تتمتع بها تلك الدول، فضلًا عن دعم حكوماتها للطاقة لفترة طويلة. بيد أن الأولويات بدأت في التغيير، ويتطلع الأردن إلى إنتاج %7 من احتياجاته من الكهرباء من خلال مصادر الطاقة الشمسية بحلول العام 2015 بينما تهدف أبو ظبي إلى إنتاج النسبة نفسها بحلول العام 2020 فيما ترغب الكويت في إنتاج %5 بحلول العام 2030. وأعلنت مصر أنها تهدف إلى توليد %20 من احتياجاتها من الكهرباء من مصادر طاقة متجددة بحلول العام 2020، بينها أقل من %2 من الطاقة الشمسية. ولعل ما يدعم الطموحات الشمسية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تلك الخطط الرامية إلى إنشاء محطات الطاقة الشمسية المركزة، والتي تقل تكلفتها الرأسمالية عن تكاليف محطات الطاقة الكهروضوئية (توليد الكهرباء من خلال الخلايا الشمسية). وأوشكت الجزائر أن تحقق أول محطة للطاقة الهجينة بقدرة 150 ميجاوات في منطقة حاسي رمل. كما يتوقع أن تكون مصر والمغرب قد استكملتا مشروعاتهما الخاصة بالطاقة الهجينة بحلول نهاية العام 2011. وتجمع محطات الطاقة الهجينة بين مستقبل حراري شمسي وتوربين غاز لزيادة فعالية مولدات الكهرباء التي تحرّكها توربينات بخارية. ومعظم تلك المحطات يولد أقل من %15 من طاقته من المستقبل الشمسي[[10]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn10%22%20%5Co%20%22).

ومن جهتها، أطلقت شركة أبو ظبي لطاقة المستقبل (مصدر) أكثر مشروعات الطاقة الشمسية المركزة تقدُّما في المنطقة، وهو مشروع «اسم شمس 1». وتعكف «مصدر» على بناء مدينة خالية من الكربون بتكلفة 22 مليار دولار في الصحراء بالقرب من أبو ظبي، تعتمد بشكل كلي على مصادر الطاقة المتجددة، بما فيها الطاقة الشمسية. وستكون أول مدينة في العالم خالية من الانبعاثات الكربونية والسيارات والنفايات ومن المتوقع إنجازها العام 2016 في إطار خطة تنمية أبو ظبي 2030. إضافة إلى ذلك، تسعى المدينة إلى استقطاب كفاءات وخبراء في قطاعات الطاقة المتجددة، والنقل المستدام، وإدارة النفايات، والمحافظة على المياه ومعالجة المياه المبتذلة، والإنشاءات والمباني الخضراء، والتدوير، والتنوع البيولوجي، ومكافحة التغير المناخي، وتمويل المشاريع الخضراء. ومن خلال ذلك يؤمل أن تحقق وفرًا يتجاوز بليوني دولار من النفط على مدى 25 عامًا، وأن تؤمن ما يزيد عن 70 ألف فرص عمل وتساهم بأكثر من %2 من الناتج المحلي الإجمالي السنوي لإمارة أبو ظبي. وثمة مشاريع شمسية كبيرة تجري حاليًا في المملكة العربية السعودية والكويت وتونس. ويقوم مشروع مدينة الطاقة قطر، الذي تبلغ كلفته 6,2 مليار دولار، على فكرة مماثلة، وهو عبارة عن منطقة تجارية تعمل بالطاقة النظيفة ومن المقرر استكمالها بحلول العام 2012.

وفي إطار تنشيط الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة الشمسية لتحسين إنتاج الطاقة، خصصت المجموعة الدولية للطاقة المتجددة مبالغ مالية كبيرة في استثمارات في مشاريع الطاقة الشمسية في الاتحاد الأوروبي. ولهذه الغاية، أنشأت المجموعة الدولية محطات لتوليد الطاقة الشمسية في فرنسا، وقد أنفقت الشركات ما يقارب 15 مليون يورو لهذا المشروع، والتخطيط لاستثمار إضافي بحوالى 140 مليون يورو في مرافق أخرى للطاقة الشمسية في أوروبا. وسيتم الانتهاء من مشروع للطاقة الشمسية في إيطاليا بحلول نهاية العام 2011 وهذا المصنع سوف ينتج ثلاثة ميغاواط/ ساعة من الكهرباء سنويًا. وقد تم الاعتراف من قبل شركة الرابطة الكندية للصناعات الطاقة الشمسية (CanSIA) لتطوير وبناء أكبر محطة لتوليد الكهرباء في كندا (الكهرو ضوئية) [[11]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn11%22%20%5Co%20%22).

**طاقة الرياح**

أشار تقرير الجمعية العالمية لطاقة الرياح (WWEA) العام 2006 إلى أن تكنولوجيا طاقة الرياح أكثر مصادر الطاقة ديناميكية، وأفضل حل واعد بديلًا من الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء. تعتبر طاقة الرياح من أهم مصادر الطاقة المتجددة، فقد زادت قدرة توربينات الرياح على توليد الطاقة من 100 كيلوواط العام 1981 إلى 5000 كيلوواط العام 2006. كما باتت تكاليف طاقة الرياح تنافس الطاقة التقليدية، حيث بلغت تكلفة إنتاج الكيلوواط من طاقة الرياح 1000 دولار بينما وصلت تكلفة إنتاج الكيلوواط من الطاقة التقليدية إلى 800 دولار. وتولد طاقة الرياح حاليًا أكثر من %1 من الاستهلاك العالمي للكهرباء. واعتمادًا على التطوّر المتسارع، تابعت طاقة الرياح نموها الديناميكي العالمي ليصل مجموع الطاقة المركبة عالميًا إلى 904,73 ميغاواط خلال العام 2006، %70 منها في دول السوق الأوروبية[[12]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn12%22%20%5Co%20%22). وزادت الجمعية العالمية لطاقة الرياح توقعاتها للعام 2010 إلى 203,500 واطميغا[[13]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn13%22%20%5Co%20%22).

وأشار تقرير الجمعية العالمية لطاقة الرياح للعام 2009 إلى أن عدد العاملين في هذه الصناعة في العالم يبلغ نحو 100 ألف عامل. وتصل الاستثمارات السنوية في طاقة الرياح إلى 11 مليار يورو. ووضعت دول السوق الأوروبية هدفًا لها يتمثل في توليد %12 من احتياجاتها في الكهرباء من الطاقة المتجددة بحلول العام 2020، حين ستصل قدرة طاقة الرياح إلى 1250 ألف ميغاواط، وعدد العاملين في هذه الصناعة إلى 3,2 مليون عامل، والاستثمارات السنوية إلى 80 مليار يورو. وفي المقابل، ستنخفض تكلفة إنتاج الكيلوواط إلى 512 يورو، أي أقل من تكلفة إنتاجه في محطة طاقة حرارية تقليدية. الأمر الذي يؤدي إلى تخفيض معدل انبعاث ثاني أوكسيد الكربون بمقدار 832,1 مليون طن سنويًا. تعتمد كثيرًا من دول العالم على الرياح في توليد الطاقة الكهربائية. فنجد دولة مثل الدانمرك تولد %20 من احتياجاتها من الكهرباء بواسطة الرياح. وتصل النسبة إلى %9,25 في الولايات المتحدة، و%9,4 في ألمانيا، و%6,4 في إسبانيا، و%5,3 في الهند، و%9,2 في فرنسا وإيطاليا، و%2,5 في كندا، و%3,2 في المملكة المتحدة، و%8,1 في البرتغال. وعمومًا تصل نسبة ما تولده الرياح من طاقة كهربائية في دول الإتحاد الأوروبي للعام 2009 إلى %2,21. وتصل نسبة ما تولده الرياح من طاقة كهربائية في الصين إلى %36، و%9,10 في بقية دول العالم. ويسود اتجاه عالمي راهنًا لإنشاء مزارع للرياح في البحار للاستفادة من السرعة العالية للرياح[[14]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn14%22%20%5Co%20%22).

وأشار تقرير صدر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن الاستثمارات في مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وغيرها من أشكال الطاقة المتجددة، تجاوزت، على الرغم من الانكماش في الاقتصاد العالمي، حجم الاستثمارات في الوقود الاحفوري في العام 2009. وأضاف التقرير أن الصين برزت أكبر مستثمر في الطاقة النظيفة وبخاصة الطاقة الشمسية[[15]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn15%22%20%5Co%20%22). ورددت صدى هذه النتائج أيضًا دراسة أطلقتها شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين للعام 2010 في باريس. حيث وجدت هذه المنظمة أن النمو في أنواع الطاقة المتجددة في العالم كان جديرًا بالملاحظة، ولا سيما في الاقتصادات النامية التي باتت تملك أكثر من نصف القدرة العالمية للطاقة النظيفة، وأن الصين تجاوزت في العام 2009 الولايات المتحدة، لتصبح المستثمر الأول في طاقة الرياح. كما حقّق قطاع طاقة الرياح في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نموًا بلغ %38 خلال العام [[16]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn16%22%20%5Co%20%22)2009.

**الطاقة النباتية أو الوقود الحيوي وتأثيراتها الاجتماعية**

أشار العديد من علماء الاقتصاد أن الوقود الحيوي (Biofuels) بديل أخضر للبترول، ومنه صنفان رئيسان في السوق العالمية هما البيوديزل (Biodiesel) والإيثانول(Ethanol) السائلان اللذان يتم إنتاجهما عمومًا من محاصيل غذائية. يستخرج الإيثانول من قصب السكر والذرة والقمح وحبوب أخرى تحتوي على السكر أو النشاء، ويضاف إلى البنزين، ويشكل أكثر من %90 من مجمل إنتاج الوقود الحيوي في العالم. أما البيوديزل فيصنع من مصادر نباتية تحتوي على الزيوت، مثل الصويا وبزر اللفت وعباد الشمس وزيت النخيل، ويضاف إلى الديزل، وقد قفز إنتاجه العام 2005 بنسبة %60.

وجاء في تقرير أصدره معهد «وورلد واتش» للأبحاث في واشنطن للعام 2006 أن الوقود الحيوي قادر أن يقلص اعتماد العالم على النفط. ففي العام 2005، تجاوز إنتاجه 670.000 برميل في اليوم (79 مليون ليتر)، ما يعادل %1 من السوق العالمية لوقود النقل. ومع أن النفط ما زال يشكل أكثر من %96 من هذه السوق، فإن إنتاج الوقود الحيوي يتزايد بوتيرة سريعة مع ارتفاع أسعار النفط واستجابة الصناعة والسياسات الحكومية الداعمة. وأضاف التقرير أن البرازيل أنتجت في العام 2005 نحو 16.5 بليون ليتر من وقود الايثانول، أي %45.2 من المجموع العالمي، وبذلك تصدرت إنتاج الوقود الحيوي. وجاءت الولايات المتحدة في المرتبة الثانية بإنتاجها 16.2 بليون ليتر، أي %44.5 من المجموع. وقد هيمنت هاتان الدولتان على سوق الايثانول منذ ثمانينيات القرن العشرين، واستأثرتا بنحو %90 من الإنتاج في العام 2005، ويقدر أنهما تنتجان الايثانول بأقل من الكلفة الحالية للبنزين[[17]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn17%22%20%5Co%20%22). في المقابل، إستأثرت أوروبا بنحو %90 من السوق العالمية للبيوديزل العام 2005. وأتت ألمانيا في الطليعة، إذ أنتجت نحو نصف الحجم الإجمالي 1920 مليون ليتر العام 2005 وفرنسا في المرتبة الثانية 511 مليون ليتر، لكن القدرة الإنتاجية تنمو سريعًا في إسبانيا وإيطاليا وبولونيا وبريطانيا[[18]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn18%22%20%5Co%20%22). وتوقع تقرير «وورلد واتش» أن يوفر الوقود الحيوي %37 من وقود النقل في الولايات المتحدة خلال السنوات الخمس والعشرين المقبلة، وما لا يقل عن %75 إذا تضاعفت كفاءة السيارات في استهلاك الوقود. ويمكن أن يحل محل 20  إلى %30 من النفط الذي يستخدم في بلدان الاتحاد الأوروبي خلال الفترة الزمنية ذاتها[[19]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn19%22%20%5Co%20%22).

وتوقع تقرير لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة زيادة سريعة في الإنتاج العالمي للوقود الحيوي خلال السنين العشر المقبلة، بحيث يبلغ إنتاج الايثانول 125 بليون ليتر العام 2017 أي ضعفي الإنتاج في 2007، في حين يرتفع إنتاج البيوديزل بشكل أسرع ليبلغ 24 بليون ليتر العام 2017 بالمقاربة مع 11 بليونًا العام [[20]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn20%22%20%5Co%20%22)2007. وبتاريخ 22 تموز/ يوليو 2010، أشار تقرير الجمعية العالمية للطاقة البديلة، والتي تأسست في العام 2004 في مدينة لوزان في سويسرا من أجل تطوير مصادر الطاقة المتجددة، إلى أن الولايات المتحدة تتصدر الإنتاج العالمي للوقود الحيوي، إذ تنتج %43 وتحتل البرازيل المرتبة الثانية %27 والإتحاد الأوروبي المرتبة الثالثة [[21]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn21%22%20%5Co%20%22)%19. وأضاف التقرير أن إنتاج وقود الايثانول بلغ 74 بليون ليتر العام 2009، كان رصيد الولايات المتحدة %54 حوالى 40 بليون ليتر والبرازيل %34، حوالى 25 بليون ليتر. أما الإتحاد الأوروبي جاء في المرتبة الثالثة، حيث بلغ إنتاجه 7,3 بليون ليتر والصين في المرتبة الرابعة وتخطى إنتاجها 2 بليون ليتر[[22]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn22%22%20%5Co%20%22). وجاء أيضًا في التقرير أن العالم شهد نموًا في إنتاج وقود بيوديزل بلغ %17 العام 2009 مقارنة للعام 2008. وقد تصدر الاتحاد الأوروبي دول العالم، حيث تخطى إنتاجه للبيوديزل 10 بليون ليتر ما يوازي %57 من الإنتاج العالمي، وجاءت الولايات المتحدة في المرتبة الثانية برصيد 2 بليون ليتر بنسبة %12 من الإنتاج العالمي، والبرازيل في المرتبة الثالثة حوالى 5,1 بليون ليتر %9 من الإنتاج العالمي، ومن ثم الأرجنتين 340,1 بليون ليتر %7 من الإنتاج العالمي. ويقدر إنتاج دول آسيا لوقود بيوديزل للعام 2009 (تايلند، الصين، كوريا، الهند، ماليزيا، الفيليبين، اندونيسيا) بحوالى 2 بليون ليتر[[23]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn23%22%20%5Co%20%22).

وبالتالي، يرى بعض العلماء أن المحروقات النباتية، التي تسمى الوقود الحيوي، أقل خطورة على البيئة من النفط والغاز والفحم، وأن هذا الابتكار يساهم في الحد من الاحتباس الحراري والتلوث البيئي. في المقابل، يناقض البعض الآخر هذه المعلومات ويؤكد أن ضريبة المحروقات النباتية باهظة من حيث ارتفاع أسعار المواد الغذائية والقضاء على الغابات، وتهجير السكان والمزارعين، وإهدار الماء، وتلويث البيئة.

**أ-آثار الطاقة الحيوية على الأمن الغذائي**

أشار عدد من خبراء الطاقة النباتية إلى أنه إذا كانت الإمكانات التي توفرها الكتلة البيولوجية واعدة في توفير الطاقة، إلا أنها تنتج كذلك مخاطر في مجال الأمن الغذائي في الدول النامية. كما يحذر صندوق النقد الدولي من أن استخدام الغذاء لإنتاج الوقود قد يجهد الموارد الشحيحة أصلًا من الأراضي المزروعة والمياه حول العالم، وبالتالي يؤدي إلى ارتفاع أسعار الغذاء أكثر. تستطيع الطاقة الحيوية أن تمنح قطاع الزراعة حيوية جديدة وأن تعزز التنمية الريفية وأن تخفف من وطأة الفقر، وذلك بطرق مختلفة ليس أقلها تحسين وصول سكان الريف إلى الطاقة المستدامة وتشجيع المشاركة من جانب صغار المزارعين والسكان الفقراء. غير أنها إن لم تجر إدارتها على نحو مستدام، يمكن أن تهدد الأمن الغذائي بصورة خطيرة، ما يعوق وصول بعض السكان الأكثر تعرضًا إلى إمدادات الأغذية. كما تساعد الطاقة الحيوية في التخفيف من آثار تغيّر المناخ، في المقابل، لن يتسنى لها ذلك إذا جرت إزالة الغابات والمستنقعات من أجل زراعة المواد العلفية لتوليد الطاقة. وقد يقدم إنتاج الوقود الحيوي من مخلفات الزراعة والغابات بديلا في هذا المجال، غير أن التكنولوجيا اللازمة لذلك لم تزل غير قابلة للتطبيق على نحو تجاري. ولذلك، يواجه صانعو السياسات تحديًا يتمثل في حساب الكيفية التي يمكن بها استغلال الفرص المتاحة لإنتاج الطاقة الحيوية مع كفالة قدرة السكان على الاستمرار في زراعة إمدادات الأغذية الكافية أو شرائها[[24]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn24%22%20%5Co%20%22).

وما زالت هذه الطاقة الحيوية التقليدية من الخشب والمخلفات العضوية تقدم نحو %95 من احتياجات الطاقة في البلدان النامية وتشكل مصدر طاقة لدى 4,2 مليار شخص. وكان الاهتمام باستحداث أشكال حديثة من الطاقة الحيوية مثل الوقود الحيوي السائل قد برز في سبعينيات القرن الماضي، ومن ثم تطور بسبب الرغبة في توفر إمدادات طاقة أكثر تنوعًا، ونواحي القلق بشأن تغير المناخ، وارتفاع أسعار النفط الخام بصورة قياسية في الوقت الحاضر. وقد حظي الوقود الحيوي السائل المستخدم في النقل في الآونة الأخيرة بالقسط الأكبر من النمو، حيث يشكل %2 من الوقود المستخدم في النقل على الطرق في العالم. وتشير التقديرات إلى أن هذه النسبة سوف ترتفع بحلول العام 2030 إلى %5. كما تتمتع البلدان النامية الواقعة في المنطقة الاستوائية بميزة نسبية في مجال زراعة المواد العلفية اللازمة لتوليد الوقود الحيوي، ولكن النمو في الطلب عليه يتركز حاليًا في البلدان الصناعية. ويجري الحصول على هذه المواد لتوليد الوقود الحيوي في الوقت الحاضر من محاصيل الأغذية، ومن ضمنها قصب السكر والذرة ونخيل الزيت وبذر اللفت الزيتي، ما يؤثر على إمدادات الأغذية.

كما يؤدي إنتاج الوقود الحيوي إلى المنافسة على الموارد الطبيعية كالأراضي والمياه، ويسبب تغييرًا في استخدام الأراضي. وبالتالي، تزداد المخاطر التي تواجه الأمن الغذائي بسبب ارتفاع أسعار المواد الغذائية، وذلك حينما تكون الطاقة الحيوية مرتكزة على محاصيل الأغذية أو استخدام أراض أو مياه كانت تستخدم لإنتاج الأغذية. كذلك، تكون المنافسة أكثر حدّة في إنتاج الوقود الحيوي السائل منها في حالة إنتاج الكتلة الحيوية من أجل التدفئة وتوليد الكهرباء. واستنادًا إلى التكنولوجيا الحالية، يسهم التوسع السريع في إنتاج الوقود الحيوي السائل بصورة ملموسة في رفع أسعار الأغذية. وهذا أمر يفيد المزارعين الريفيين الذين يتوافر لديهم فائض يبيعونه، غير أنه يلحق الضرر بالمستهلكين في المدن وفقراء الريف الذين يتوجب عليهم شراء الأغذية[[25]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn25%22%20%5Co%20%22).

وقد أكدت البيانات والأرقام التي أصدرتها مؤسسات الأمم المتحدة في اليوم العالمي للغذاء في 16 تشرين الأول/ أكتوبر 2007 أن أزمة حقيقية تهدد العالم في مجال الغذاء، وأن ارتفاع %1 من أسعار المواد الغذائية في العالم يضيف 16 مليون إنسان إلى قائمة الجياع. ويعاني العالم راهنًا نقصًا في الاحتياطي من الحبوب بجميع أنواعها يقدر بـ61 مليون طن، وفق بعض التقديرات الدولية، التي أشارت أيضًا إلى أن الإنتاج العالمي لن يلبي الطلب الراهن عليه، ما يفسر تراجع ذلك الاحتياطي إلى أدنى مستوى له منذ العام 1972 حيث وصل إلى 56 مليون طن يوميًا. ويتعرض مخزون الاحتياطي العالمي من الحبوب لهدر كبير من خلال عمليات إنتاج الوقود الحيوي التي تستهلك المخزون والفائض الغذائي العالمي. ومع النقص الحاد في الاحتياطي العالمي من الحبوب فإن هناك خطرًا كبيرًا على الأمن الغذائي لدول الجنوب بصفة عامة. يتوزع استهلاك الحبوب على النحو التالي: %60 للاستهلاك البشري، %36 غذاء للحيوان والماشية، و%3 لتصنيع المحروقات، وخصوصًا الوقود الحيوي. لا تتجاوز الزيادة السنوية في الإستهلاكين البشري والحيواني أكثر من %1، بينما يرتفع استهلاك الحبوب لتحويله إلى وقود حيوي، وهو يعتبر من بدائل النفط، بنسبة %20 سنويًا. وفق البيانات الرسمية فإن الولايات المتحدة الأميركية تطمح إلى إنتاج 35 مليار غالون من الوقود الحيوي سنويًا. وتتخطّى هذه الأهداف بدرجات القدرة الإنتاجية للزراعة في الدول الصناعية في النصف الشمالي للكرة الأرضية. كما ستستثمر أوروبا %70 من أراضيها الصالحة للزراعة لتفي باحتياجاتها. والعام 2007، حدد الاتحاد الأوروبي هدفًا ملزمًا، يقضي بأن يشكل الوقود الحيوي %10 من إجمالي وقود النقل بحلول العام 2020، في إطار خطة خفض إنبعاثات غازات الدفيئة %20. ومع أن معظم الوقود الحيوي سيكون مستوردًا، تزايدت المخاوف من أن أسعار الغذاء قد ترتفع أكثر إذا حولت الأراضي الزراعية الخصبة في أوروبا لإنتاج محاصيل الطاقة. وهذا ما جعل دول الشمال الغنية تركز على النصف الجنوبي للكرة الأرضية لسد احتياجاتها. ولعل ما يجري في العديد من دول أفريقيا من تعديل الدورة الزراعية بهدف إنتاج مزروعات تستخدم في إنتاج الوقود الحيوي يضر كثيرًا بخطط الاكتفاء من الحبوب في دول الجنوب بصفة عامة، وتتولى شركات النفط، استثمار مئات الملايين من الدولارات في زراعة الجاتروفا وهي مصدر رئيس لإنتاج الوقود الحيوي[[26]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn26%22%20%5Co%20%22).

وأيضا في هذا السياق، أشار تقرير «وضع الأقليات في العالم 2008»، الصادر عن المجموعة الدولية لحقوق الأقليات (MRGI)، إلى أن بعض الشعوب هم ضحايا جهود التصدي للاحترار العالمي، مثل تعرية الأراضي والغابات لزراعة محاصيل الوقود الحيوي. وكثيرًا ما تتحمل الأقليات والشعوب الأصلية القسم الأكبر من هذه الأضرار. ويورد التقرير أن الشعوب الأصلية غالبًا ما تقطن في أراضٍ هامشية، ولأنها تعتمد على الطبيعة من أجل بقائها فهي تواجه خطرًا مزدوجًا ناتجًا عن تغيّر المناخ الذي يبدّل المواسم الزراعية وأنماط هطول الأمطار. ويصف التقرير صعوبات كهذه تواجهها شعوب الداليت في الهند، والروما في سلوفاكيا، والراما في نيكاراغوا، والإنويت في المحيط المتجمد الشمالي. ويؤكد أن على الحكومات إدخال قضايا هذه الشعوب الأقليات ضمن سياسات تغير المناخ. ويرى أن الاندفاع نحو الوقود الحيوي، وما يرافقه من تعرية الأراضي على نطاقٍ واسع لزراعة محاصيل مخصصة لإنتاجه، لا يؤدي إلى تدهور بيئي فحسب، وإنما يحرم السكان المحليين مصادر رزقهم. كما يضيف أن أي صفقة تعقد بشأن زوال الغابات في المفاوضات المتعلقة بتوسيع بروتوكول كيوتو وما بعد العام 2012، يجب أن تكون مرنة بما يكفي لتمكين الشعوب الأصلية توفير أدنى متطلبات الحياة[[27]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn27%22%20%5Co%20%22).

كذلك، أشار تقرير منظّمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة حول التغيّر المناخي والطاقة والغذاء للعام 2008 إلى أن الاستعمال المكثف للنباتات المعدلة وراثيًا لتعزيز إنتاج محاصيل الوقود الحيوي يهدد بأخطار غير مسبوقة ولا تعرف أبعادها. إذ بيّنت عدة دراسات أنه أكثر ضررًا للبيئة وللبشرية مما كان يعتقد أصلًا، فهو يزيد الطلب على المحاصيل الغذائية ويرفع أسعارها. وأهم أسباب ارتفاع أسعار المواد الغذائية إضافة إلى زيادة إنتاج الوقود الحيوي الذي حوّل استخدام الأراضي الزراعية والمحاصيل عن الإنتاج الغذائي، موجات الجفاف التي أدت إلى تدمير المحاصيل في دول مثل أستراليا، وارتفاع الطلب على الغذاء في الصين والهند العام 2007، وارتفاع أسعار النفط. ويؤثر ارتفاع أسعار المواد الغذائية تأثيرًا كبيرًا على الدول الفقيرة، وقد تسبب باضطرابات في أفريقيا وآسيا وجزر الكاريبي، وفي اندلاع أعمال شغب وتظاهرات في 37 دولة. ووفق إحصاءات البنك الدولي وصندوق النقد الدولي، إرتفعت الأسعار العالمية للذرة %31 والرز %74 والصويا %87 والقمح %130 بين آذار/ مارس 2007 وآذار/ مارس 2008. ودعا التقرير إلى استكشاف التحديات والفرص التي يمثلها الوقود الحيوي، وإلى حوار دولي حوله في إطار الأمن الغذائي، مع إطلاق وعود بتقديم مساعدات للدول الفقيرة بـ5,6 بليون دولار[[28]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn28%22%20%5Co%20%22).

كما أشار تقرير منظّمة غذاء بلا حدود FWBO)) «من أجل توزيع عادل للغذاء العالمي» للعام 2009 إلى ازدياد نسبة المزارع التي تحوّلت إلى منشآت لإنتاج الوقود الحيوي أو البيولوجي بنسبة %48 في الولايات المتحدة، نظرًا إلى الأرباح العالية الناتجة عن تخفيض الضرائب على منتجي الوقود الحيوي، وازداد حجم الذرة المستخدمة في إنتاج الإيثانول بنسبة %300 منذ العام 2001. وهذه الحالة تتكرّر أيضًا في الصين والبرازيل، وسيخلق هذا الوضع انعكاسات مباشرة على الموارد الغذائية سواء للإنسان أو للمواشي. وترويج هذه الصناعة في أنحاء العالم لإنتاج وقود من الحبوب والبذور الزيتية، تساهم في ارتفاع أسعار المواد الغذائية بشكل حاد نتيجة منافسة الوقود على محاصيل الحبوب. ودخل الوقود الحيوي مؤخرًا مرحلة التشكيك والتدقيق. إذ بينت عدة دراسات أنه أكثر ضررًا للبيئة وللبشرية مما كان يعتقد أصلًا، فهو يزيد الطلب على المحاصيل الغذائية ويرفع أسعارها، ويوجه الإنتاج إلى الغابات والأراضي العشبية، ويدمر الحياة الفطرية، ويطلق الكربون المخزون إلى الغلاف الجوي. ووفق الإحصاءات الدولية يجري تعبئة الرساميل وتركيز السلطة في صناعة المحروقات الزراعية. وتعقد المجموعات التجارية النفطيّة الكبيرة، وتلك المختصّة في زراعة الحبوب وصناعة السيارات والهندسة الجينيّة، اتفاقات شراكة قويّة، وتسعى مع الشركات المتعدّدة الجنسية إلى تركيز نشاطاتها في البحث والإنتاج والتحويل والتوزيع المرتبطة بالأنظمة الغذائية والتموّن بالمحروقات[[29]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn29%22%20%5Co%20%22).

**ب -الحلول لمسألة الطاقة النباتية والأمن الغذائي**

وبما أن الطلب على مشتقات الوقود الحيوي يغير ملكية الأراضي واستخداماتها، وخصوصًا الجيل الأول الذرة وقصب السكر والشمندر السكري لصنع الإيثانول، وزيت النخيل وزيت بزر اللفت لصنع بيوديزل، اعتمدت الدول الصناعية تكنولوجيات حديثة لتوليد الطاقة من الكتلة الحيوية، ونظرت في مأزق الصراع بين الطاقة والأمن الغذائي. واقترحت ترتيبات تجارية ضرورية لتوفير طاقة مستدامة مع التقليل من الخطر على الفقراء. أما التكنولوجيات الحديثة ومحاصيل الجيل الثاني غير الغذائية الممكن صنعه من الأعشاب وفضلات الزراعة والخشب والطحالب وروث الحيوانات ومياه المجاري ومصادر عضوية أخرى تساهم في تخفيض نفقات الإنتاج وتزايد الإمدادات الطاقوية وإمكان الوصول إلى طاقة رخيصة، وتخفف الأثر على المناخ وتحفز النمو في البلدان النامية. كما أنه يمكن تخفيف الضغوط الواقعة على إمدادات الأغذية من خلال تكنولوجيا تتيح الانتفاع من الأراضي الهامشية أو التي تعاني تعرية تربتها، وتكثيف الإنتاج على نحو مستدام، وإيجاد تكامل بين نظم إنتاج الأغذية والطاقة، إضافة إلى تطبيق العمليات الزراعية الملائمة.

وإن توفير الدعم اللازم لمشاريع المزارعين المستقلين والتعاونيات وتطبيق سياسات طاقة حيوية مناصرة للفقراء، من شأنها أن تكفل حماية حيازة الأراضي للمزارعين المهمّشين وتساعد في التخفيف من الآثار السلبية. وثمّة دور كبير يمكن لصانعي السياسات النهوض به من أجل كفالة تطوير الطاقة الحيوية على نحو مستدام، وحماية الأمن الغذائي، وكفالة وصول المنافع إلى الفقراء والمعرضين. وتشمل الأولويات في مجال السياسات تشجيع الأسواق والتكنولوجيا، والعمليات التشاركية والحماية الاجتماعية. يتعين أن تكون السياسات، وبوجه خاص في مجال ترويج الوقود الحيوي السائل، موجهة لتلبية الطلب في السوق، ما يزيل التشوهات التي تخلق معدلات نمو مرتفعة ظاهريًا وتعوق التجارة الدولية في وجه البلدان النامية.

ويتعين على سياسات الطاقة الحيوية تشجيع الاستدامة البيئية وتعزيز فرص السوق لصغار مالكي الأراضي والجماعات المعرضة الأخرى في السوق. كما يتعين استحداث تكنولوجيات أفضل وتشجيعها، وذلك للحّد من التنافس على الأغذية والموارد الطبيعية. إضافة إلى تأمين شبكات الأمن الاجتماعي، كي يتم التخفيف من آثار ارتفاع أسعار الأغذية، ومساندة الفقراء والسكان الذين يعانون انعدام الأمن الغذائي، مثل تقديم قسائم المعونة الغذائية أو الدعم الغذائي للفئات المستهدفة. ومثال على ذلك، في البرازيل يتم الربط ما بين المزارع الصغيرة وبين منتجي الوقود الحيوي الكبار. حيث ينتفع المزارعون الفقراء في البرازيل من إنتاج الوقود الحيوي، وذلك من خلال برنامج الختم الاجتماعي للوقود. فيدفع منتجو الديزل الحيوي الذين يشترون المواد العلفية لتوليد الطاقة الحيوية من المزارع الأسرية الصغيرة في المناطق الفقيرة، ضريبة دخل فدرالية أقل، كما يمكنهم الحصول على التمويل من مصرف التنمية البرازيلي. وكان نحو 400 ألف من صغار المزارعين قد انضموا إلى هذا البرنامج مع نهاية العام [[30]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn30%22%20%5Co%20%22)2007.

**الطاقة الجيو-حرارية**

تعتمد الطاقة الجيو-حرارية على استغلال الطاقة الكامنة في التربة لاستعمالها في التدفئة أو تحويلها إلى كهرباء. ولإنتاج الطاقة من حرارة باطن الأرض، تُضخّ المياه تحت الأرض حيث تسخن، ثم تستخدم طاقتها الحرارية في توليد الكهرباء. ينبع الجزء الأهم من الطاقة الكامنة في الأرض من النشاط الإشعاعي للصخور التي تكوّن القشرة الأرضية. ويمكن وصفها بأنها نوع من الطاقة النووية الطبيعية التي تنتج من تحلل اليورانيوم والتوريوم والبوتاسيوم. ولا ترتبط هذه الطاقة بتغيرات المناخ، وتقدر مدة النشاط للمناجم الجيوحرارية بعشرات السنين[[31]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn31%22%20%5Co%20%22). وأشار تقرير مؤسسة جيو حرارية العالمية (International Geothermal Association) العام 2007 إلى أن معدل الطاقة الجيو-حرارية في العالم أصبح 7,9 جيغاواط بزيادة 800 ميغاواط عن العام [[32]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn32%22%20%5Co%20%22)2005. وتستخدم هذه الطاقة الصديقة للبيئة معظم دول العالم لمكافحة التلوث البيئي، وتتوزع القدرة الاجمالية للطاقة الجيو-حرارية بنسب مختلفة على البلدان المنتجة[[33]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn33%22%20%5Co%20%22).

كذلك، جاء في تقرير مؤسسة جيوحرارية العالمية (lGA) للعام 2009 أن حكومة أستراليا أعلنت مشروعًا بقيمة 43 مليون دولار أميركي للمساعدة في تطوير استخراج الطاقة من حرارة باطن الأرض، كونها أكبر مصّدر للفحم في العالم يستخدم في توليد نحو %77 من طاقتها الكهربائية، ما يجعلها أكبر ملوث في العالم بالنسبة إلى عدد السكان.

وأضاف التقرير أن %1 فقط من طاقة حرارة باطن الأرض في أستراليا يمكن أن تنتج حاجة 26 ألف عام من الكهرباء النظيفة. تلك التكنولوجيا، التي تعرف أحيانًا بإسم الصخور الساخنة، تنطوي على إمكانات هائلة لأستراليا، كوسيلة لمواجهة تغيرات المناخ ولأمن الطاقة الوطني من ناحية أخرى، وأن أولى محطات هذه الطاقة قد تبدأ العمل في العام 2012. كما تبوأت سويسرا المركز الرِّيادي عالميًا في استغلال طاقة الأرض الحرارية. فهي لديها أعلى نسبة منشآت للطاقة الجوفية، حيث بلغ عدد المنشآت التي تقوم على أساس استثمار حرارة باطن الأرض (سواء الهوائية أم المائية) 50 ألف منشأة، إلا أنها تفتقر إلى المحطات التي تقوم بتحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية، خلافًا لما هو موجود في ألمانيا، بل حتى في إيطاليا، التي استطاعت من خلال محطّة الطاقة الجوفية في مقاطعة توسكانا، أن تكون أول منتج لهذا الشكل من أشكال الطاقة الكهربائية[[34]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn34%22%20%5Co%20%22).

**الآثار الإيجابية للاقتصاد الأخضر**

يرى بعض علماء الاقتصاد أن سياسات عدم التصدي لتحديات بيئية، مثل استنزاف الموارد وخسارة التنوع البيولوجي وازدياد شدة العواصف وتكرارها والفيضانات وموجات الجفاف نتيجة تغير المناخ، قد يفرض خسائر في فرص العمل ومصادر الرزق. لذلك يوفر التصدي للتحديات البيئية فرصًا للعمال وأرباب العمل وينعكس نموًا اقتصاديًا. وبالتالي، ستكون الصناعات الحديثة التي تتصدى لتغير المناخ، في طليعة قطاع التكنولوجيا النظيفة (CleanTech). وقد أحدثت الجهود العالمية في التصدي لتغير المناخ وتأثيراته تحولات في أنماط الاستخدام والاستثمار في الاقتصاد الأخضر. وقد تم استحداث عدد كبير من فرص العمل وملايين الوظائف الخضراء في قطاعات مثل الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية للأبنية ونظم النقل المستدام والزراعة وحماية البيئة والصناعة والأبحاث والتنمية والإدارة والنشاطات والخدمات. فالوظائف الخضراء هي وظائف تسهم في تخفيف التهديدات البيئية التي تواجهها البشرية. لذلك، إن آلية التنمية النظيفة وأدوات التنفيذ المشترك التي يتضمنها بروتوكول كيوتو، والتي تستطيع الشركات والحكومات بموجبها حيازة اعتمادات كربونية من خلال دعم مشاريع محددة لخفض الإنبعاثات، هي آليات تمويل محتملة لمشاريع خضراء[[35]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn35%22%20%5Co%20%22).

**1- الوظائف في مجال الطاقة البديلة**

تزداد العمالة في قطاع الطاقة المتجددة بوتيرة سريعة جدًا في القرن الحادي والعشرين. وأشار تقرير أصدره برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظّمة العمل الدولية والرابطة الدولية للاتحادات العمالية، في كانون الأول/ ديسمبر 2007 بعنوان «الوظائف الخضراء: نحو عمل مستدام في عالم قليل الكربون»، إلى أنّ تغيّر المناخ سيواصل تأثيراته السلبية على العمال وعائلاتهم، خصوصًا أولئك الذين تعتمد معيشتهم على الزراعة والسياحة، لذلك ينبغي التصدي لتغيّر المناخ والتكيف مع تأثيراته وتطوير الاستثمار في الطاقة المتجددة بحيث تولد ملايين الوظائف في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء. وجاء في التقرير أنه يتم استخدام نحو 300 ألف عامل في طاقة الرياح وأكثر من 100 ألف في النظم الفوتوفولطية الشمسية حول العالم. وفي الصين والولايات المتحدة وأوروبا يعمل أكثر من 600 ألف شخص في الطاقة الحرارية الشمسية. ويتم تشغيل نحو 2,1 مليون عامل في مشاريع الكتلة الحيوية في أربعة بلدان رائدة هي البرازيل والولايات المتحدة وألمانيا والصين. ويبلغ مجموع العاملين في الطاقات المتجددة حاليًا نحو 3,2 مليون شخص في البلدان التي تملك بيانات بهذا الخصوص[[36]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn36%22%20%5Co%20%22). نصف هذه الوظائف هو في مشتقات الوقود الحيوي (بيوفيول)، وفي الصناعات التحويلية التي تكون أجورها أفضل.

ولكنَّ ثمّة جدلًا قويًا ومستمرًا حول الكلفة الاقتصادية والبيئية للوقود الحيوي وكفاءته الطاقوية في السيارات ومنافسته لإنتاج الغذاء. ويورد التقرير أمثلة على خلق فرص عمل خضراء ضخمة في أنحاء العالم. ففي الصين 600 ألف عامل مستخدمون حاليًا في صنع قطع تدخل في إنتاج أجهزة حرارية شمسية وتركيبها مثل سخانات الماء. وفي نيجيريا، من شأن صناعة الوقود الحيوي أن تدعم صناعة تستخدم 200 ألف عامل. وفي إمكان الهند استحداث 900 ألف فرصة عمل بحلول العام 2025 في صناعة إنتاج البيوغاز، و300 ألف فرصة في صنع المواقد و600 ألف في مجالات مختلفة مثل تحويل مخلفات الكتلة الحيوية وفي سلسلة إمداد الوقود. وقد ولّدت الصناعة البيئية في الولايات المتحدة في عام واحد أكثر من 3,5 ملايين وظيفة، أي أكثر من عشرة أضعاف ممّا ولّدته الصناعة الصيدلانية. ولم يتجاوز عمر برامج الطاقات المتجددة في ألمانيا وإسبانيا العشر سنين، لكنها خلقت مئات ألوف الوظائف، وسيكون في ألمانيا بحلول العام 2020 وظائف في مجال التكنولوجيات البيئية أكثر مما في صناعة السيارات.

وفي أوروبا، يقدر أن زيادة %20 في كفاءة الطاقة سوف توجد نحو مليون وظيفة، وينسحب ذلك على البلدان النامية أيضًا. وتستخدم مدينة نيودلهي الهندية حافلات جديدة «صديقة للبيئة» تعمل على الغاز الطبيعي المضغوط من شأنها أن توفّر 18 ألف وظيفة جديدة. وتعتبر الصين في الطليعة عالميًا في مجال التسخين الشمسي، وقد بلغت عائدات مبيعاتها نحو 5,2 بليون دولار في سنة، وشغل أكثر من 1000 مصنع صيني ما يزيد على 150 ألف شخص. وتقدر مبادرة تمويل الطاقة المستدامة في برامج الأمم المتحدة للبيئة أن الاستثمار في الطاقة المتجددة بلغ الآن 100 بليون دولار، وهو يمثل %18 من الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقة. ومن الضروري على الدول العربية استغلال ثروة الشمس والرياح في أراضيها الشاسعة لإنتاج طاقة نظيفة وتشغيل الملايين[[37]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn37%22%20%5Co%20%22). والاستثمارات المتوقعة، ومقدارها 630 بليون دولار بحلول العام 2030، تعني على الأقل 20 مليون فرصة عمل إضافية في قطاع الطاقة المتجددة، بينما في الزراعة، يمكن توظيف 12 مليون شخص في طاقة الكتلة الحيوية والصناعات المتعلقة بها. كما يتوقع التقرير أن تتضاعف السوق العالمية للمنتجات والخدمات البيئية من 1370 بليون دولار سنويًا في الوقت الحاضر إلى 2740 بليون دولار سنويًا بحلول العام 2020. وإن نصف هذه السوق هو كفاءة الطاقة المتجددة، والبقية في النقل المستدام والإمدادات المائية ومياه الصرف والنفايات والزراعة والتحريج. في ألمانيا، على سبيل المثال، سوف تنمو التكنولوجيا البيئية أربعة أضعاف بحلول العام 2030، إلى %16 من المردود الصناعي، فيتجاوز التوظيف في هذا القطاع التوظيف في صناعتي الآلات الكبيرة والسيارات.

والتكنولوجيات النظيفة هي حاليًا ثالث أكبر قطاع لرأسمال المشاريع في الولايات المتحدة، بعد المعلوماتية والتكنولوجيا الإحيائية، في حين ازداد رأسمال المشاريع الخضراء في الصين أكثر من ضعفين خلال السنوات الأخيرة، إلى %19 من الاستثمار الإجمالي. وقد عثر 3,2 مليون شخص في السنوات الأخيرة على فرص عمل جديدة في قطاع الطاقة المتجددة وحده، وإمكانات النمو الوظيفي في هذا القطاع هائلة. وقد يرتفع التوظيف في الطاقات البديلة إلى 1,2 مليون وظيفة في طاقة الرياح و3,6 ملايين في الطاقة الشمسية بحلول العام 2030. كما أن إعادة تدوير النفايات وإدارتها تشغّلان ما يقدر بـ10 ملايين عامل في الصين و500 ألف عامل في البرازيل حاليًا. ويتوقع أن ينمو هذا القطاع سريعًا في بلدان كثيرة لمواجهة تصاعد أسعار السلع الاستهلاكية[[38]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn38%22%20%5Co%20%22).

وأيضًا في هذا المجال، وفق تقرير شبكة سياسات الطاقة المتجددة (Renewable Energy Global Policy Network for the 21st Century)، إن النمو المفاجئ لاستخدام العمال في الطاقات المتجددة تدفعه استثمارات متنامية تجاوزت 100 بليون دولار في العام 2007. وتطلب الشركات حوافز ودعمًا ماليًا وحكوميًا لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية أو للحصول على اعتمادات كربونية عن طريق الاستثمار في تخفيض الانبعاثات في بلدان نامية من خلال أسواق الكربون المزدهرة. في ألمانيا، الرائدة في تكنولوجيا طاقة الرياح والشمس، قُدر التوظيف المباشر وغير المباشر في الطاقات المتجددة بنحو 260 ألف وظيفة العام 2006، وقد يصل إلى 500 ألف العام 2020 وإلى 700 ألف العام 2030. وفي الولايات المتحدة نحو 446 ألف وظيفة مباشرة وغير مباشرة في الطاقات المتجددة 390 ألف وظيفة إذا تم استبعاد إنتاج ايثانول الذرة المشكوك في حسناته البيئية والاجتماعية[[39]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn39%22%20%5Co%20%22). وجاء في تقرير حديث للجمعية الأميركية للطاقة الشمسية(ASES) للعام 2007 أن واحدًا من كل أربعة عمال في الولايات المتحدة يمكن أن يعمل في صناعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بحلول العام 2030. فهذه الصناعات توفر حاليًا نحو 5,8 ملايين وظيفة وإيرادات بقيمة تريليون دولار، ويمكن أن ترفع إلى 40 مليون وظيفة 5,4 تريليون دولار باعتماد سياسة حكومية مناسبة، بما في ذلك مقاييس متطورة للطاقات المتجددة وحوافز لاستخدامها وتثقيف الجمهور ودعم الأبحاث. وتشير تقديرات تقريبية تتعلق بالصين إلى وجود نحو مليون وظيفة في الطاقات المتجددة، ثلثاها تقريبًا في الصناعة الحرارية الشمسية. ويقال أن صناعة الإيثانول من قصب السكر في البرازيل تشغّل نحو نصف مليون شخص، ويتوقع أن يولد برنامجها الخاص بالوقود الحيوي 400 ألف وظيفة إضافية[[40]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn40%22%20%5Co%20%22).

وأشار تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة للعام 2008 تحت شعار الاقتصاد الأخضر إلى ازدياد عدد المؤسسات التي تعتمد سياسات متعلقة بالبيئة، وارتفعت الاستثمارات إلى مئات المليارات من الدولارات في مجال الطاقة النظيفة والمتجددة. وان هناك ترليوناّ من الدولارات المنتظرة من الحكومات، بحال تم الاتفاق على نظام بيئي لما بعد 2012 متزامنة مع إنشاء آليات السوق الضرورية للوصول إلى هذا الهدف. ويرصد التقرير، أن عددا كبيرًا من المؤسسات أصبحت مقتنعة بأن التقنيات النظيفة يمكن أن تحسن الإنتاج وتوفر ملايين الوظائف الخضراء. ودلت إحصاءات عديدة في البلدان الغربية (أميركا، فرنسا، ألمانيا، انكلترا) على تزايد فرص العمل في قطاع الاقتصاد الأخضر لدى الكثير من المؤسسات، كما زادت قيمة أسهم الشركات في مجال الطاقة البديلة إلى %25 من الأسواق المالية[[41]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn41%22%20%5Co%20%22).

**2- العمالة في قطاع الأبنية المقتصدة بالطاقة**

أشارت اللجنة الحكومية الدولية لتغير المناخ (IPCC) في تقريرها للعام 2007 إلى أن قطاع الأبنية يمكنه خفض غازات الدفيئة أكثر من أي قطاع آخر، وبنسبة %29 بحلول العام 2020. وتشمل إجراءات الاقتصاد بالطاقة في هذا القطاع الأبنية الخضراء وتحسين كفاءة المكونات الفردية للأبنية، بما في ذلك: سخانات المياه، ومعدات الطبخ، والأدوات المنزلية، والتجهيزات المكتبية، والإلكترونيات، ونظم التدفئة والتهوئة والتكييف والإضاءة. وقد خلصت عدة دراسات حول كفاءة الطاقة أجريت في أميركا الشمالية وأوروبا خلال التسعينيات إلى أنه في مقابل توفير كل بيتاجول من الطاقة تم استحداث ما بين 40 و100 وظيفة[[42]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn42%22%20%5Co%20%22).

لذلك فإن التحوّل في أنحاء العالم إلى الأبنية المقتصدة بالطاقة سوف يوفّر ملايين فرص العمل، فالاستثمارات في تحسين الكفاءة الطاقية للأبنية يمكن أن تخلق ما بين مليونين و5,3 ملايين وظيفة خضراء إضافية في أوروبا والولايات المتحدة، مع إمكانات أعلى بكثير في البلدان النامية.[[43]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn43%22%20%5Co%20%22)ووجدت دراسة أجرتها الجمعية البريطانية للحفاظ على الطاقة العام 2007 وتناولت تسعة بلدان في الإتحاد الأوروبي، أنه في مقابل استثمار كل مليون يورو في كفاءة الطاقة في قطاع الأبنية تم استحداث 3,11 إلى 5,13 وظيفة. الوظائف في قطاع الأبنية الخضراء تحفز وظائف أخرى في صناعة مكوناتها، بما في ذلك نظم كفوءة للنفايات، والإضاءة، والتدفئة والتهوئة والتكييف، وتصفية المياه، والعزل، وأدوات كهربائية مقتصدة بالطاقة. وكثيرًا ما تستعمل لاقطات فوتوفولطية وسخانات شمسية للمياه وتوربينات رياح صغيرة ومضخات لحرارة جوف الأرض، لتوفر مصادر طاقوية بديلة للأبنية الخضراء. وقدّرت المفوضية الأوروبية أن انخفاضًا بنسبة %20 في استهلاك الطاقة في الاتحاد الأوروبي بإمكانه خلق نحو مليون وظيفة، كثير منها في قطاع البناء[[44]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn44%22%20%5Co%20%22).

وتوقعت تقارير إقتصادية أن تعزز مبادرات المباني الخضراء الطفرة العقارية الخليجية، ورصدت زيادة ملحوظة في عدد هذه المشاريع. وبلغت أعلى نسبة في دبي، حيث ورد في تقرير «أكسفورد بيزنس غروب» البريطانية المتخصصة بالأبحاث والدراسات والاستشارات الاقتصادية الإستراتيجية، أن %70 من المشاريع الجديدة التي صممت في دبي تراعي معايير بيئية، منها «مدينة دبي للاستوديوهات» و«مجمع دبي للتقنيات الحيوية». واتبعت إمارة أبو ظبي مسلكًا مماثلًا بعد إطلاقها مشروع مدينة «مصدر»، التي تقدر كلفتها بنحو 15 بليون دولار تعتبر أول مدينة في العالم خالية من إنبعاثات الكربون[[45]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn45%22%20%5Co%20%22).

**3- فرص العمل في وسائل النقل النظيفة**

باتت الريادة في الاقتصاد بالوقود وإنتاج سيارات أنظف شرطًا لإستمرارية صناعة السيارات. ويظهر تقويم عالمي، صدر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظّمة العمل الدولية والرابطة الدولية للاتحادات العمالية، في كانون الأول/ ديسمبر 2007 بعنوان «الوظائف الخضراء: نحو عمل مستدام في عالم قليل الكربون»، أن عدد الوظائف في صناعة السيارات الخضراء يبلغ نحو 800 ألف وظيفة تقريبًا. هذا التقدير مبني على بيانات من أوروبا واليابان وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة، التي تستأثر بأكثر من 4 ملايين وظيفة في صناعة السيارات، أي نصف المجموع العالمي. حيث بلغ عدد الوظائف الخضراء في هذا القطاع في الاتحاد الأوروبي حوالى 526 ألف، في اليابان بين 62 ألف و204 آلاف، في كوريا الجنوبية بين 10 آلاف و72 ألف. بينما في الولايات المتحدة لم يتعد عدد الوظائف في صناعة السيارات الخضراء  13ألف ومن المتوقع أن يرتفع العدد في الخمس السنوات المقبلة. ولكن الصين تعمل في السنوات المقبلة على زيادة عدد الوظائف في السيارات النظيفة، وقد بلغ عدد الوظائف في تايلند 182 ألفًا. ومن أجل إيجاد عدد كبير من الوظائف الخضراء في قطاع السيارات لا بد من تبني إستراتيجية دولية فعالة تلزم الدول بإنتاج سيارات هجينة صديقة للبيئة في إطار سياسة التصدي للتحديات البيئية[[46]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn46%22%20%5Co%20%22).

**4- العمل في قطاع الزراعة**

يرى بعض خبراء الاقتصاد أن التوظيف الأخضر مضمون ورابح في قطاعات رئيسة من الاقتصاد مثل الطاقات المتجددة والاقتصاد بالطاقة والنقل. أما في الزراعة، فيحتاج سيناريو الوظائف الخضراء إلى تدخلات سياسية لتذليل سلسلة من العقبات الهائلة، ناتجة عن تهديد أرزاق المزارعين الصغار، والإستهلاك الكبير للطاقة والمواد الكيميائية المستخدمة في الزراعة المكثفة، والتوسع في زراعة محاصيل معينة، والنظم المكثفة لتربية المواشي نتيجة إرتفاع إستهلاك اللحوم، وعولمة الطعام والمسافات الطويلة التي يقطعها من المنتج إلى المستهلك، ومشكلة الكميات الهائلة من النفايات الغذائية المنتجة لغازات الدفيئة في العالم المتقدم. وهناك حاجة ملحة لتأمين العمل اللائق في الزراعة، من خلال تحسين أجور 500 مليون عامل زراعي وظروف عملهم، كثيرون منهم نساء وأطفال. ويؤدي التعرض للمبيدات إلى وفاة 40 ألف عامل كل سنة في المزارع، لذلك فإن خفض إستعمال المبيدات يساعد في «تخضير» الوظائف الحالية وفي إنقاذ الأرواح.

وفي ظل هذه الظروف، تحتاج أجندة الوظائف الخضراء في الزراعة إلى تدخلات سياسية جريئة تواجه إتجاهات السوق والأنماط الإستهلاكية للبلدان الغنية ومصالح الشركات الكبرى ذات النفوذ. فالنظم الزراعية الصغيرة تستخدم عمالًا أكثر من المزارع الممكننة. فقد أظهر إحصاء زراعي في البرازيل أن وظيفة ريفية واحدة تُستحدث لكل 8 هكتار يزرعها مزارعون صغار، بينما المزارع الممكننة تحتاج آلة واحدة أو وظيفة ريفية واحدة لكل 67 هكتارًا.

وفي دراسة أجراها الإتحاد العالمي للغذاء أن 2000 عامل يستخدمون في كل 1000 هكتار مخصصة للموز. لكن في كولومبيا، حيث نما إنتاج النخيل كثيرًا وحل مكان زراعة الموز، يُستخدم 100 عامل فحسب في كل 100 هكتار. لذلك فإن تطوير المعرفة الإيكولوجية لدى المزارعين يمكن أن يخلق فرص عمل جيدة. وهناك أيضًا حاجة إلى سياسات تدعم توسيع الزراعة المدينية. ويمارس نحو 800 مليون شخص زراعة المحاصيل الغذائية في مناطق مدينية. وتؤكد دراسة أجرتها منظّمة الأغذية والزراعة (فاو) أن الزراعة العضوية تحتاج إلى أيدٍ عاملة إضافية بالمقارنة مع النظم التقليدية. وقد أظهرت دراسة واسعة شملت 1144 مزرعة عضوية في بريطانيا وإيرلندا أن هذه المزارع إستخدمت عمالًا متفرغين بنسبة %135 أكثر من المزارع التقليدية. وهناك دراسات أجريت في بلدان نامية مثل الهند وتركيا تتماشى مع هذه النتائج. وإنخفاض الإعتماد على الماكينات والمواد الكيميائية في مكافحة الآفات والأعشاب الضارة وفي الزرع وصون النباتات والحيوانات يتطلب مزيدًا من العمال، لزراعة المحاصيل التي تحمي التربة من التعرية وتوزيع السماد الحيواني وإنتاج السماد العضوي. بالإضافة إلى ذلك، ثمة تحسينات مقترحة في إدارة الموارد الطبيعية، لها إمكان توفير وظائف. فنشاطات مثل إقامة جلول في المنحدرات، وبناء منشآت ري أشجار وزرعها وإقامة جدران تدعيم لمكافحة انجراف التربة، تتطلب عمالًا كثيرين وهي مطلوبة بإلحاح لمنع مزيد من الإستنزاف والتدهور. وهناك حاجة إلى إستثمارات إضافية لتخزين المياه والحفاظ عليها والري المقتصد، مما يخلق فرص عمل في إنتاج المعدات الضرورية وتركيبها وصيانتها. ومن مصادر العمل الأخرى بناء سدود وإعادة تأهيل الخزانات وضفاف الأنهار[[47]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftn47%22%20%5Co%20%22).

لقد أظهرت تقارير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وخصوصًاَ المكتب الإقليمي لغرب آسيا، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، الجمعية العالمية لطاقة الرياح، الاتحاد الأوروبي، شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين، منظّمة غرينبيس، معهد «وورلد واتش» للأبحاث في واشنطن، الجمعية الأميركية للطاقة الشمسية، مؤسسة «جيو حرارية» العالمية، مصادر الطاقة المتجددة ولا سيما طاقة الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة الأرضية الحرارية، والبلدان التي تتوافر لديها هذه الطاقة البديلة، ونسبة استثمارها في الدول المتطورة والغنية. وتمثل مصادر الطاقة المتجددة حاليًا في الدول الصناعية والدول الناشئة كالصين والهند والبرازيل حوالى %14 من إجمالي الطاقة المستعملة، و%18 من الطاقة الكهربائية. كما أشارت هذه التقارير إلى جهود التعاون العالمي في هذا المجال، فهنالك حاليًا اهتمام وتنافس متزايد نحو الاستثمار الجاد في تطوير برامج الطاقة البديلة وتكنولوجياتها، وتبني التكنولوجيا الخضراء واستخدامها من أجل الحفاظ على بيئة سليمة ونظيفة ومستدامة.

أشارت تقارير اللجنة الحكومية الدولية لتغيّر المناخ، إلى منظّمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومنظّمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ومنظّمة غذاء بلا حدود ومنظّمة العمل الدولية والرابطة الدولية للاتحادات العمالية، إلى أن الطاقة المتجددة لها تداعيات إيجابية على الصعيد الاقتصادي، وقد تم استحداث عدد كبير من فرص العمل وملايين الوظائف الخضراء في قطاعات مثل الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية للأبنية ونظم النقل المستدام والزراعة وحماية البيئة والصناعة والأبحاث والتنمية والإدارة والنشاطات والخدمات، ولكنها في المقابل تؤثر سلبًا على الأمن الغذائي.

وعلى الرغم من التقدّم الذي تم إحرازه في دول الاتحاد الأوروبي وبعض الدول الصناعية والغنية، على صعيد تزايد الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة للحد من أخطار التحديات البيئية، لا تزال ثمة أسباب مالية وتقنية كبيرة تعوق عملية استثمار الطاقة البديلة وخصوصًاَ في الدول الفقيرة وأغلبية البلدان في طور النمو. إن النقص في الموارد المالية وفي توافر التكنولوجيا المتطورة في هذه البلدان يحول دون إمكانية استخدام هذه الطاقة الصديقة للبيئة. وبالتالي، يتوجب على منظمة الأمم المتحدة وبرامجها المتخصصة في مجال البيئة والتنمية، والمؤسسات المالية الدولية وخصوصاَ صندوق النقد الدولي والبنك الدولي والمنظمات الإقليمية وتحديدًا الاتحاد الأوروبي والبنوك والصناديق المالية العربية، مساعدة الدول الإفريقية الفقيرة ودول غرب آسيا من أجل الاستفادة من الكميات الهائلة من الطاقة المتجددة التي تتوافر لديها، وذلك من خلال تقديم المساعدات المالية ونقل التكنولوجيا وتشجيع الاستثمار في هذا القطاع الحيوي.

**الجداول**

***Table n° 1 Country Share of renewable*** ***Energy***

| **Member State** | **Share of renewable in 2005** | **Share required by 2020** |
| --- | --- | --- |
| Austria | 23.3% | 34% |
| Belgium | 2.2% | 13% |
| Bulgaria | 9.4% | 16% |
| Cyprus | 2.9% | 13% |
| Czech Republic | 6.1% | 13% |
| Denmark | 17% | 30% |
| Estonia | 18% | 25% |
| Finland | 28.5% | 38% |
| France | 10.3% | 23% |
| Germany | 5.8% | 18% |
| Greece | 6.9% | 18% |
| Hungary | 4.3% | 13% |
| Ireland | 3.1% | 16% |
| Italy | 5.2% | 17% |
| Latvia | 32.6% | 40% |
| Lithuania | 15% | 23% |
| Luxembourg | 0.9% | 11% |
| Malta | 0% | 10% |
| The Netherlands | 2.4% | 14% |
| Poland | 7.2% | 15% |
| Portugal | 20.5% | 31% |
| Romania | 17.8% | 24% |
| Slovak Republic | 6.7% | 14% |
| Slovenia | 16% | 25% |
| Spain | 8.7% | 20% |
| Sweden | 39.8% | 49% |
| United Kingdom | 1.3% | 15% |

Interim targets

The directive set a series of interim targets, known as 'indicative trajectories', in order to ensure steady progress towards the 2020 targets.

•  20% average between 2011 and 2012;

•  30% average between 2013 and 2014;

•  45% average between 2015 and 2016, and;

•  65% average between 2017 and 2018

الجدول رقم **2** السطوع الشمسي في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا

| البلد | سطوع طيعي مباشر كيلوواط ساعة/م2/يوم (للطاقة الحرارية الشمسية) | سطوع افقي عالمي كيلوواط ساعة/م2/يوم (للنظم الفوتوفولطية) |
| --- | --- | --- |
| البحرين | 2.050 | 2.160 |
| العراق | 2.000 | 2.050 |
| الأردن | 2.700 | 2.310 |
| الكويت | 2.100 | 1.900 |
| لبنان | 2.000 | 1.920 |
| عُمان | 2.000 | 2.050 |
| قطر | 2.000 | 2.140 |
| السعودية | 2.500 | 2.130 |
| سورية | 2.200 | 2.360 |
| الإمارات | 2.200 | 2.120 |
| اليمن | 2.200 | 2.250 |
| الجزائر | 2.700 | 1.970 |
| مصر | 2.800 | 2.450 |
| ليبيا | 2.700 | 1.940 |
| المغرب | 2.600 | 2.000 |
| تونس | 2400 | 1980 |

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة/المكتب الإقليمي لغرب آسيا 2006

الجدول رقم **3** الـ **20** الأوائل في انتاج طاقة الرياح

| المرتبة 2006 | البلد | الطاقة الإجماليةنهاية 2005 (MW) | الطاقة المضافة 2006 (MW) | الطاقة الإجمالية نهاية 2006(MW) | النمو2006 (%) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ألمانيا | 18.428 | 2.194 | 20.622 | 11.9 |
| 2 | إسبانيا | 10.028 | 1.587 | 11.615 | 15.8 |
| 3 | الولايات المتحدة | 9.149 | 2.454 | 11.603 | 26.8 |
| 4 | الهند | 4.430 | 1.840 | 6.270 | 41.5 |
| 5 | الدنمرك | 3.128 | 8 | 3.136 | 0.3 |
| 6 | الصين | 1.260 | 1.145 | 2.405 | 90.9 |
| 7 | إيطاليا | 1.718 | 405 | 2.123 | 23.6 |
| 8 | بريطانيا | 1.353 | 610 | 1.963 | 45.1 |
| 9 | البرتغال | 1.022 | 628 | 1.650 | 61.4 |
| 10 | فرنسا | 757 | 810 | 1.567 | 107.0 |
| 11 | هولندا | 1.224 | 336 | 1.560 | 27.5 |
| 12 | كندا | 683 | 768 | 1.451 | 112.4 |
| 13 | اليابان | 1.040 | 354 | 1.394 | 34.0 |
| 14 | النمسا | 819 | 146 | 965 | 17.8 |
| 15 | أستراليا | 579 | 238 | 817 | 41.1 |
| 16 | اليونان | 573 | 183 | 756 | 31.9 |
| 17 | ايرلندا | 496 | 147 | 643 | 29.6 |
| 18 | السويد | 510 | 54 | 564 | 10.6 |
| 19 | النروج | 270 | 55 | 325 | 20.4 |
| 20 | البرازيل | 29 | 208 | 237 | 71702 |
| بقية العالم | 1.508 | 730 | 2.238 | 48.4 |
| المجموع | 59.004 | 14.900 | 73.904 | 72.2 |

المصدر: الاتحاد العالمي لطاقة الرياح 2006 (World Wind Energy Association(WWEA)

***Table n° 4 Top Five Fuel Ethanol Producers in 2005***

| **Top Five Fuel Ethanol Producers in 2005 (million liters)** |
| --- |
| Brazil | 16,500 |
| United States | 16,230 |
| China | 2,000 |
| European Union | 950 |
| India | 300 |

Source: Christophe Berg 2OO5

***Table n° 5 Top Five Biodiesel Producers in 2005***

| **Top Five Biodiesel Producers in 2005(million liters)** |
| --- |
| Germany | 1,920 |
| France | 511 |
| United States | 290 |
| Italy | 227 |
| Austria | 83 |

Source: Christophe Berg 2OO5

***Table n°6: Production of  Biofuels in the World in 2009***

| **Country** | **Production [ktoe]** |
| --- | --- |
| US | United States | 22'014 | 43% |
| BR | Brazil | 13'863 | 27% |
| DE | Germany | 2'647 | 5% |
| FR | France | 2'383 | 5% |
| CN | China | 1'309 | 3% |
| AR | Argentina | 1'080 | 2% |
| ES | Spain | 1'003 | 2% |
| CA | Canada | 833 | 2% |
| IT | Italy | 694 | 1% |
| TH | Thailand | 687 | 1% |
| BE | Belgium | 444 | 1% |
| CO | Colombia | 419 | 1% |
| PL | Poland | 381 | 1% |
| AT | Austria | 368 | 1% |
| IN | India | 352 | 1% |
| - | Others | 3'292 | 6% |
| - | **TOTAL** | **51'769** | 100% |
| - | of which EU | 9'954 | 19% |
| - | of which Switzerland | 6 | - |

Copyright 2004-2010 © Biofuels Platform, ENERS Energy Concept, Lausanne, 22 July 2010.

***Table n°7: Production of fuel- bioethanol in the World in 2009***

| **Country** | **Production [Ml]** |
| --- | --- |
|  US | United States | 40'130 | 54% |
|  BR | Brazil | 24'900 | 34% |
|  CN | China | 2'050 | 3% |
|  CA | Canada | 1'348 | 2% |
|  FR | France | 1'250 | 2% |
|  DE | Germany | 750 | 1% |
|  ES | Spain | 465 | 1% |
|  TH | Thailand | 401 | 1% |
|  IN | India | 350 | - |
|  CO | Colombia | 310 | - |
|  AU | Australia | 220 | - |
|  AT | Austria | 180 | - |
|  SE | Sweden | 175 | - |
|  PL | Poland | 166 | - |
|  HU | Hungary | 150 | - |
|  - | Others | 1'110 | 2% |
|  - | **TOTAL** | **73'954** | 100% |
|  - | of which EU | 3'703 | 5% |
|  - | of which Switzerland | 0 | - |

Copyright 2004-2010 © Biofuels Platform, ENERS Energy Concept, Lausanne, 22 July 2010.

***Table n°8: Production of fuel-biodiesel in the World in 2009***

| **Country** | **Production [Ml]** |
| --- | --- |
|  DE | Germany | 2'859 | 16% |
|  FR | France | 2'206 | 12% |
|  US | United States | 2'060 | 11% |
|  BR | Brazil | 1'535 | 9% |
|  AR | Argentina | 1'340 | 7% |
|  ES | Spain | 967 | 5% |
|  IT | Italy | 830 | 5% |
|  TH | Thailand | 610 | 3% |
|  BE | Belgium | 468 | 3% |
|  PL | Poland | 374 | 2% |
|  NL | Netherlands | 364 | 2% |
|  AT | Austria | 349 | 2% |
|  CN | China | 338 | 2% |
|  CO | Colombia | 330 | 2% |
|  KR | South Korea | 300 | 2% |
|  - | Others | 2'998 | 17% |
|  - | **TOTAL** | **17'929** | 100% |
|  - | of which EU | 10'187 | 57% |
|  - | of which Switzerland | 8 | - |

Copyright 2004-2010 © Biofuels Platform, ENERS Energy Concept, Lausanne, 22 July 2010.

***Table n° 9: Total worldwide geothermal installed capacity from 1975 up to end of 2007***

| 2007 | 2005 | 2000 | 1995 | 1990 | 1985 | 1980 | 1975 | **Year** |   |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9,732 | 8,933 | 7,972 | 6,833 | 5,832 | 4,764 | 3,887 | 1,300 | **MW** | **Installed** **Capacity** |

Source: Bertani, 2007.

***Table n° 10: 2000, 2005 and 2007 worldwide geothermal installed capacity and forecast to 2010.***

| **COUNTRY** | **Installed****Capacity****in 2000 (Mw)** | **Installed****Capacity****in 2005 (Mw)** | **Installed****Capacity****in 2007 (Mw)** | **Running****Capacity****in 2007 (Mw)** | **Increment****(Mw)** | **Increment****(%)** | **forecasting****for 2010 (Mw)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AUSTRALIA | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0,2 |   |   |
|  AUSTRIA | 0.00 | 1.10 | 1.10 | 0.70 | 1.00 |   |   |
| CHINA | 29.20 | 27.80 | 27.80 | 18.90 | 28.00 |   |   |
| COSTA RICA | 142.50 | 163.00 | 162.50 | 162.50 | 197.00 |   |   |
| El SALVADOR | 161.00 | 151.00 | 204.20 | 189.00 | 53.00 | 35.00% | 204.00 |
| ETHIOPIA | 7.30 | 7.30 | 7.30 | 7.30 | 7.00 |   |   |
| FRANCE | 4.20 | 14.70 | 14.70 | 14.70 | 35.00 |   |   |
| GERMANIA | 0.00 | 0.20 | 8.40 | 8.40 | 8.00 | 800.00% |   |
| GUATEMALA | 33.40 | 33.00 | 53.00 | 49.00 | 20.00 | 61.00% | 53.00 |
| ICELAND | 170.00 | 202.00 | 421.20 | 420.90 | 219.00 | 109.00% | 580.00 |
| INDONESIA | 589.50 | 797.00 | 992.00 | 991.80 | 195.00 | 24.00% | 1192.00 |
| ITALY | 785.00 | 791.00 | 810.50 | 711.00 | 20.00 | 2.00% | 910.00 |
| JAPAN | 546.90 | 535.00 | 535.20 | 530.20 | 535.00 |   |   |
| KENYA | 45.00 | 129.00 | 128.80 | 128.80 | 164.00 |   |   |
| MEXICO | 755.00 | 953.00 | 953.00 | 953.00 |   |   | 1178.00 |
| NEW ZEALAND | 437.00 | 435.00 | 471.60 | 373.10 | 37.00 | 8.00% | 590.00 |
| NICARAGUA | 70.00 | 77.00 | 87.40 | 52.50 | 10.00 | 14.00% | 143.00 |
| PAPUA- NEW GUINEA | 0.00 | 6.00 | 56.00 | 56.00 | 50.00 | 833.00% | 56.00 |
| PHILIPPINES | 1909.00 | 1930.00 | 1969.70 | 1855.60 | 40.00 | 2.00% | 1991.00 |
| PORTUGAL | 16.00 | 16.00 | 23.00 | 23.00 | 7.00 | 44.00% | 35.00 |
| RUSSIA | 23.00 | 79.00 | 79.00 | 79.00 | 185.00 |   |   |
| THAILAND | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0,3 |   |   |
| TURKEY | 20.40 | 20.00 | 38.00 | 29.50 | 18.00 | 90.00% | 83.00 |
| USA | 2228.00 | 2564.00 | 2687.00 | 1935.00 | 123.00 | 5.00% | 2817.00 |
| **TOTAL** | **7973.00** | **8933.00** | **9732.00** | **8590.00** | **800.00** |   | **10993.00** |

Source: Bertani, 2007.

***Table n° 11 Employment Estimates in the Renewable Energy Sector, Global and Selected Countries, 2006***

| **Renewable Energy** **Source** | **World / Selected Countries** | **Employment** |
| --- | --- | --- |
| Wind | World | 300,000 |
| Solar PV | World | 115,000 |
| Solar Thermal | China, Europe, USA | 624,000 + |
| Biomass/Biofuels | Brazil, USA, China, Germany | 1,174,000 |
| Hydropower | Europe, USA | 39,000 |
| Geothermal | USA, Germany | 25,000 |
| **Renewables, Combined** |   | **2,277,000** |

Countries for which information is available

Source: REN21 2006

الرسومات
Figure n°1 Solar Global Energy



Figure n° 2 World Wind Energy Capacity



Source: World Wind Energy Association Report (WWEA) 2009.

Figure n°3 Country Share of Wind Energy Capacity





Source: World Wind Energy Association Report (WWEA) 2009.

Figure n°4: Schematic Representation of an Ideal Geothermal System



 Source: Istituto di Geoscienze e Georisorse, Italy, February, 2004.

الخرائط

Map n°1 World’s Solar Energy W/m2



World’s Solar Energy W/m2 Map (watts per square meter), in which we can see that México and Chile are the best Latin American countries  regarding to solar energy capitalization. For the venture capitalists Africa seems to be the best place to invest in Solar Energy, as we can see in the map its solar radiation is really high.

Map n°2: worldwide geothermal installed capacity in 2007



.

Source: Bertani, 2007.

[[1]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref1%22%20%5Co%20%22) -    «الطاقة المتجددة: أنواع وأطياف ترتهن بها حياتنا على هذا الكوكب»، مجلة بدائل، العدد الثامن، صيف 2007، ص. 28-31.

[[2]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref2%22%20%5Co%20%22)-     لمزيد من المعلومات راجع تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، 1 تموز/ يوليو 2007.

[[3]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref3%22%20%5Co%20%22)-    See Table n° 1, Country Share of renewable Energy, in Annex.

[[4]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref4%22%20%5Co%20%22)-    See Report of EU Energy Summit: A New Start For Europe?, Brussels, 9 March 2007, p. 4-8.

[[5]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref5%22%20%5Co%20%22) -    باسل اليوسفي وعلي القره غولي، «جدوى إقتصادية وبيئية من استغلال الطاقة المتجددة في المنطقة العربية»، مجلة البيئة والتنمية، عدد آذار 2007.

[[6]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref6%22%20%5Co%20%22) -    راجع تقرير منظّمة غرينبيس بعنوان «الطاقة الحرارية الشمسية المركزة»، 7 تشرين الأول 2005،

      متوافر على الموقع: www.greenpeace.org، الانترنت، الدخول: 20/ 10/ 2008.

[[7]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref7%22%20%5Co%20%22) -    راجع الجدول رقم 2 السطوع الشمسي في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في الملاحق.

[[8]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref8%22%20%5Co%20%22)-     لمزيد من المعلومات، راجع تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، 2006.

            And See Map n° 1 World’s Solar Energy in Annex

[[9]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref9%22%20%5Co%20%22) -   See Figure n°1 Solar Global Energyý in Annex, And Report of REN21, 2009, p. 24-26.

[[10]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref10%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of The International Renewable Energy Agency (IRENA), 24–25 October 2010 in Abu Dhabi.

[[11]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref11%22%20%5Co%20%22)-  See Report of The International Renewable Energy Agency **(IRENA)**, 24–25 October 2010 in Abu Dhabi.

[[12]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref12%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of World Wind Energy Association (WWEA), New Delhi, 06 November 2006. في الملاحق والجدول رقم 3 الـ20 الأوائل في إنتاج طاقة الرياح

[[13]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref13%22%20%5Co%20%22)-  See Figure n° 2 World Wind Energy Capacity in Annex.

[[14]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref14%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of World Wind Energy Association (WWEA) 2009, and Figure n°3 Country Share of Wind**Energy Capacity** in Annex.

[[15]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref15%22%20%5Co%20%22)-  Voir le Rapport du programme des Nations Unies pour l’environnement, Nations Unies, New York 2009, p. 24.

[[16]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref16%22%20%5Co%20%22)-   راجع دراسة أطلقتها شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين،24  أيلول 2010،

      متوافر على الموقع: theenvironment.maktoobblog.com/ ، الانترنت، الدخول: 12/ 11/ 2010.

[[17]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref17%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 4, Top Five Fuel Ethanol Producers in 2005, in Annex.

[[18]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref18%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 5, Top Five Fuel Biodiesel Producers in 2005, in Annex.

[[19]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref19%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of World Watch Institute, Biofuels For Transportation Global Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy in the 21st Century, Washington, June 2006, p.1-5.

[[20]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref20%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), OECD, FAO (2008), Agricultural Outlook 2008-2017. The report analyses world market trends for the main agricultural products, as well as biofuels during the 2008 to 2017 period.

[[21]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref21%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 6, Production of Biofuels in the World in 2009, in Annex.

[[22]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref22%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 7, Production of fuel-bioethanol in the World in 2009, in Annex.

[[23]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref23%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 8, Production of fuel-biodiesel in the World in 2009, in Annex.

[[24]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref24%22%20%5Co%20%22)-  See Report of United Nations Conference on Trade and Development UNCTAD's, Position on Biofuels Policies and the Global Food Crisis, Geneva, 2008, p. 23-25.

[[25]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref25%22%20%5Co%20%22)-   -تقرير منظّمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، «الطاقة الحيوية والأمن الغذائي»، روما، 2008، ص. 12-17.

[[26]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref26%22%20%5Co%20%22)-  For more Information, See Report of FAO, "**The Right to Food and the Impact of Liquid Biofuels**", Rome, 2008.

[[27]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref27%22%20%5Co%20%22)-  See Report of Minority Rights Group International, "**State of the World's Minorities**", London, 11 March 2008, p. 14-19.

[[28]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref28%22%20%5Co%20%22)-   راجع تقرير منظّمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة حول التغير المناخي والطاقة والغذاء، روما، حزيران 2008، ص. 7-14.

[[29]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref29%22%20%5Co%20%22)-  See Report of Food without Border organisation (FWBO), 13 July 2009, p. 24-31.

[[30]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref30%22%20%5Co%20%22)-   راجع تقرير منظّمة الفاو، «الطاقة الحيوية والأمن الغذائي»، 2008، مرجع سبق ذكره، ص. 18-23.

[[31]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref31%22%20%5Co%20%22)-  Mary Dickson and Mario Fanelli, "**What is Geothermal Energy?**"**,** Istituto di Geoscienze e Georisorse, Italy, February, 2004, p. 8-10. And See Figure n° 18: Schematic Representation of an Ideal Geothermal System, in Annex.

[[32]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref32%22%20%5Co%20%22)-  Ruggero Bertani, Enel, "**World GeoThermal Generation**", Rome, Italy, September 2007, p. 8-9. And Table n° 9, Total worldwide geothermal installed capacity from 1975 up to end of 2007, in Annex.

[[33]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref33%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 10, 2000, 2005 and 2007 installed capacity and forecast to 2010, And Map n° 2: Installed capacity in 2007 worldwide, in Annex.

[[34]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref34%22%20%5Co%20%22)-  See Report of the International Geothermal Association, Rome, 16 November 2009, p. 4-8.

[[35]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref35%22%20%5Co%20%22)-  See joint United Nations Environment Programme, International Labour Ogranisation, and International Trade Union Confederation Preliminary Report Green Jobs: Towards Sustainable Work in a Low-Carbon World, December 21, 2007, p. 10-13.

[[36]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref36%22%20%5Co%20%22)-  See Table n° 11, Employment Estimates in the Renewable Energy Sector, Global and Selected Countries, 2006, in Annex.

[[37]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref37%22%20%5Co%20%22)-  See joint UNEP, ILO, ITUC 2007 Report, Op. cit., p. 30-48.

[[38]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref38%22%20%5Co%20%22)-  See joint UNEP, ILO, ITUC 2007 Report, Op. cit., p.49-60.

[[39]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref39%22%20%5Co%20%22)-  See Renewable Energy Global Policy Network for the 21st Century Report, 18 February, p. 25-40.

[[40]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref40%22%20%5Co%20%22)-  See American Solar Energy Society (ASES) Report, 10 July 2007, p. 38-50.

[[41]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref41%22%20%5Co%20%22)-  See United Nations Environment Programme Report, UN, New York, 18 January 2008, p. 16-28.

[[42]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref42%22%20%5Co%20%22)-   راجع تقريراللجنة الحكومية الدولية لتغير المناخ ((IPCC 2007، ص. 56-58.

[[43]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref43%22%20%5Co%20%22)-  See joint UNEP, ILO, ITUC 2007 Report, Op. cit., p.62-63.

[[44]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref44%22%20%5Co%20%22)-  See Report of Renewable Energy Generation Ltd (REG) UK, London, 2007, p. 14-17.

[[45]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref45%22%20%5Co%20%22)-   الأبنية الخضراء ترافق الطفرة العقارية في الخليج، 4 تشرين الثاني 2008، متوافر على الموقع:  www.ameinfo.com   7/ 2/ 2009.

[[46]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref46%22%20%5Co%20%22)-  See joint UNEP, ILO, ITUC 2007 Report, Op. cit., p.73-80.

[[47]](https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9%22%20%5Cl%20%22_ftnref47%22%20%5Co%20%22)-  See joint UNEP, ILO, ITUC 2007 Report, Op. cit., p. 91-116.

**Renewable energy and its socio-economic repercussions**

The world has witnessed since the end of the 20th Century the aggravation of scientific and ecological challenges especially with the phenomena of global warming, climate change, the Ozone layer’s hole, pollution of the air, fresh water, see water and oceans in addition to the loss of ecologic diversity and the scarcity of natural resources.
International cooperation has contributed to shape world energy policies and currently competition has increased in the field of serious investment in developing the programs and technologies of alternative energy and the adoption of green technologies in order to use them in many different sectors. All of these measures will form the future’s energy. The importance of renewable energy lies in becoming the major energy resource in developing countries and remote areas especially since these regions, and more specifically the Middle East, North Africa, and the European Union, where climate conditions are suitable.
The process of perceiving the International Community’s role in the field of renewable energy to deal with ecological problems opens the way to raise a series of questions concerning the means to acquire the sources of renewable energy and investment volume and whether all the countries will widely benefit from green technologies? The other question would be in addition to the positive ecological dimension, would alternative energies in affect the socio-economic field on the national and international scale?
In an attempt to cope with this technological development in the field of energy, the processing method in this issue is based on:
-    The realistic method which diagnoses the actual status of used renewable energy in developing countries and developed countries
-    The quantitative statistical method which was inevitable to showcase the volume of international investments in the field of green technologies and their socio-economic effects through digital effective basic data.
-    The analytical method: with the aim of studying the results of the statistics tackling renewable energy as well as their socio-economic repercussions in addition to analyzing their factors in order to study the data of these results for additional clarification.
With a view to tackle the issue in all its sides, the study is composed of two chapters: the first chapter raises the issue of renewable energy and investments volume where we can learn about solar energy, wind energy, vegetable energy, bio-fuel, and its sociological impacts as well as the geo-thermal energy and the potentiality of using this alternative energy in many fields.
The second chapter tackles the positive effects of green economy. This chapter also discusses job opportunities provided by alternative energy, the increase in job opportunities in the sector of building energy saving facilities as well as providing job opportunities in green transportation means and the agricultural sector.

**L’énergie renouvelable et ses répercussions sociales et économiques**

Depuis la fin du 20ème siècle et le début du 21ème siècle, le monde témoigne l’aggravement des défis environnementaux mondiaux, surtout le phénomène du réchauffement climatique, le changement climatique, la couche d’ozone percée, la pollution de l’air, de l’eau douce et celle des mers et des océans, la disparition de la diversité écologique, et la rareté au niveau de certaines ressources naturelles, et autres.
La coopération internationale a contribué à élaborer les politiques de l’énergie internationale. Il existe aujourd’hui une concurrence accentuée au niveau des investissements sérieux pour développer les programmes et les technologies de l’énergie substitutive, pour adopter la technologie verte et l’utiliser dans différents domaines, et qui constituera l’énergie du futur. L’importance de l’énergie renouvelable réside en le fait qu’elle sera la source principale de l’énergie dans les pays pauvres et les pays lointains, surtout que ces régions, ainsi que le Moyen Orient, le Nord de l’Afrique et l’Union Européenne jouissent de conditions climatiques convenables.
Le fait de dresser un rôle pour la société internationale, dans le domaine de l’énergie renouvelable afin de régler les problèmes de l’environnement, nous pousse à poser plusieurs questions sur la façon d’obtenir des ressources d’énergie renouvelable, le taux de leur investissement. Est-ce que tous les pays bénéficieront de la technologie verte avec un pourcentage élevé du total des ressources d’énergie utilisée? En addition au côté écologique positif, est-ce que l’énergie substitutive aura des effets sur le plan social et économique aux niveaux national et mondial?
En essayant d’épauler ce développement technique dans le domaine de l’énergie, la méthode de traiter ce sujet reposera donc sur:
- La méthode réelle, qui définit l’état de l’énergie substitutive utilisée dans les pays en voie de développement et les pays développés.
- La méthode quantitative statistique, qui est indispensable pour évoquer le taux de l’investissement mondial dans le domaine de la technologie écologique et ses effets sociaux et économiques à travers des données.
- La méthode analytique pour étudier les résultats des statistiques de l’énergie renouvelable et ses effets social et économique, et les analyser.
L’étude repose sur deux chapitres: le premier évoque les genres de l’énergie renouvelable et le taux de leurs investissements, comme: l’énergie solaire, l’énergie éolienne, l’énergie produite à travers les végétaux, ainsi que leurs effets sociaux et l’énergie géo-climatique, et la possibilité d’employer cette énergie substitutive dans plusieurs domaines. Le deuxième chapitre évoque les effets positifs de l’économie verte: c’est ainsi que furent discutés les emplois dans le domaine de l’énergie substitutive, la main d’œuvre dans le secteur des constructions où l’énergie sera utilisée d’une façon limitée, les emplois dans le secteur des moyens de transport propres, ainsi que le travail dans le domaine de l’agriculture.

- See more at: https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%88%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%A9#sthash.6wuU8uxa.dpuf