

الطاقة الشمسية كمدخل لتحقيق النمو الأخضر: الهند نموذجا

أ.د/ قدي عبد المجيد: جامعة الجزائر 03.

أ./حواسني صليحة: جامعة خميس مليانة

Résumé

L'énergie solaire joue un rôle primordial dans tous les domaines, puisqu'elle préserve l'environnement et permet de faire face au problème du changement climatique et de garantir les matières naturelles pour les générations présentes et futures. Ces résultats constituent un fondement sur lequel est basé le concept de la croissance verte qui vise à obtenir une augmentation continue du PIB annuel et la part par habitant à long terme, ce qui nécessite de prendre des mesures d'encouragement de diverses utilisations de l'énergie solaire et de réduire les problèmes rencontrés.

L'Inde est l'un des pays visant à atteindre l'autosuffisance énergétique en investissant dans ce cas d'énergie en remplissant ses obligations liées au climat qui constitue un des angles du concept de croissance verte.

Mots-clés: Energie solaire - Energie photovoltaïque - Energie solaire thermique - Croissance verte- Environnement - Développement durable.

المخلص

تؤدي الطاقة المتجددة عامة والشمسية خاصة دورا متزايدا الأهمية في جميع المجالات، كونها تحافظ على البيئة وتسمح بمواجهة مشكل تغير المناخ وتضمن المواد الطبيعية للأجيال الحالية والمستقبلية. تشكل هذه النتائج الأساس الذي يركز عليه مفهوم النمو الأخضر الذي يسعى لتحقيق زيادة مستمرة في الناتج المحلي الإجمالي سنويا وحصة الفرد منه على المدى الطويل، وهو ما يستدعي أخذ جملة من الإجراءات من شأنها تشجيع مختلف الاستخدامات للطاقة الشمسية والحد من المشاكل التي تواجهها. تعد الهند واحدة من الدول التي ترمي إلى تحقيق اكتفائها الطاقوي بالاستثمار في هذه الطاقة، مع سعيها بالوفاء بالتزاماتها المتعلقة بالمناخ، وهو ما يشكل زاوية من زوايا مفهوم النمو الأخضر.

الكلمات المفتاحية: طاقة شمسية، طاقة فوتوفولتية، طاقة شمسية حرارية، نمو أخضر، بيئة، تنمية مستدامة.

مقدمة

تتعاظم أهمية الطاقة الشمسية باعتبارها أداة لمواجهة مشكل تغيرات المناخ والحفاظ على البيئة، فضلا عن كونها طاقة غير ناضبة، متجددة وحيوية تستخدم لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المتسبب الرئيسي في تلوث للبيئة، وقد ركزت الأبحاث على تطوير وسائل الاستفادة منها ومحاولة إيجاد الحلول العلمية والعملية للمشاكل التي تواجه استخداماتها سيما ارتفاع تكاليفها وتواضع كفاءتها وضعف آليات تخزينها من جهة وللحد من استنزاف مصادر الطاقة التقليدية الآيلة للنضوب من جهة أخرى. ومع ذلك يبقى الأمل معلقا بتطور هذا النوع من الطاقة مستقبلا، لذا تسعى عدة دول الى تكثيف استثماراتها في مجال هذه الطاقة، باعتبارها مرشحا قويا لطاقة مستدامة تمثل إحدى ركائز النمو الأخضر الذي يتسم بالفعالية في استخدامه للموارد الطبيعية، بحيث يحد من آثار التلوث، انبعاثات الغازات الدفيئة وهدر الموارد الطبيعية ويحافظ على التنوع البيولوجي.

وتعد الهند من الدول التي ترمي إلى تنويع تركيبها الطاقوي، أين نشأ سوق للطاقة البديلة انخرطت فيها آلاف الشركات الصغيرة والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الاجتماعية، التي تولد الطاقة المتجددة وتوزعها وتبيع منتجاتها ولوازمها. وقد تم اعتماد سياستين، ترتبط الأولى بقانون الكهرباء للعام 2003 الذي فتح سوق كهربية الأرياف لنظم التوليد ذات التوزيع اللامركزي، والثانية خاصة بسياسات السطوح الشمسية التي اعتمدتها حكومات الولايات المحلية. غير أن الهند تُشكل 6% فقط من الاستخدام العالمي للطاقة ولا يزال فرد من كل خمسة أفراد بها "240 مليون شخص" يفتقر إلى الكهرباء، مما يمثل عائقا أمام تحقيق تنمية مستدامة بالمناطق المحرومة من الطاقة.

مشكلة البحث: ومن خلال ما سبق، يمكن طرح السؤال التالي: "إلى أي حد يمكن للطاقة الشمسية المساهمة في تحقيق النمو الأخضر؟"

الأسئلة الفرعية: من هذا السؤال، يمكن أن تتدرج الأسئلة التالية:

- هل تطلق الطاقة الشمسية الغازات الدفيئة عند استخدامها ؟
 - هل يحد النمو الأخضر من آثار التلوث؟
 - هل تساهم الطاقة الشمسية تدريجيا في تحقيق مؤشرات النمو الأخضر في الهند ؟
- فرضيات البحث:** وللإجابة على هذه الأسئلة تم وضع الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: لا ينتج عن استخدام الطاقة الشمسية الغازات الدفيئة.

الفرضية الثانية: يحد النمو الأخضر من آثار التلوث.

الفرضية الثالثة: تساهم الطاقة الشمسية تدريجياً في تحقيق مؤشرات النمو الأخضر

بجمهورية الهند.

أهمية الدراسة: تكمن أهمية هذا المقال في كونه بالإضافة إلى تبسيطه للمفاهيم، أداة لتبسيط الضوء على المفاهيم الأساسية المتعلقة بالطاقة الشمسية وبالنمو الأخضر، وكسعي ومحاولة جديدة للتعلم من التجارب الأجنبية في تحقيق أهداف طاقوية تتماشى ومفهوم النمو الأخضر وبالتالي الاقتصاد الأخضر.

أهداف البحث: تسعى الورقة البحثية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- إبراز أهمية الطاقة الشمسية كمجال جديد للاستغلال الطاقوي؛
- إبراز دور الطاقة الشمسية في المحافظة على البيئة؛
- إبراز أهمية النمو الأخضر في الموازنة بين الرفاه الانساني والمحافظة على الموارد؛
- إظهار مساهمة الطاقة الشمسية في تحقيق النمو الأخضر.

منهج الدراسة: تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي، باعتبار الظاهرة المدروسة في أرض الواقع دون إحداث أي تغيير عليها، وهو المنهج الأنسب لمثل هذه الظواهر، وتم الاعتماد في ذلك على مجموعة من مراجع المعلومات الوثائقية باللغات العربية، الفرنسية والانجليزية، ممثلة في أطروحات الدكتوراه، مذكرات الماجستير، المجالات والملتقيات العلمية والمواقع الالكترونية.

تقسيم البحث: تم تقسيم هذه الورقة البحثية إلى ثلاث محاور رئيسية هي:

- المحور الأول: مفاهيم أساسية حول الطاقة الشمسية؛
- المحور الثاني: ماهية النمو الأخضر؛
- المحور الثالث: الهند وتحديات استخدام الطاقة الشمسية.

المحور الأول: مفاهيم أساسية حول الطاقة الشمسية

يتطرق هذا المحور إلى أهم جوانب التعريف بالطاقة الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة.

1. التعريف بالطاقة الشمسية:

بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، تعد الشمس مسؤولة تقريبا عن مصادر الطاقة الموجودة على الأرض، والمصادر الوحيدة التي لا تأتي من حرارة الشمس هي الحرارة الناتجة عن الانحلال الإشعاعي لقلب الأرض وظاهرة المد والجزر التي تتأثر بقوة جاذبية القمر¹. تمثل الأشعة الشمسية المصدر الأكبر والمخزون الدائم المتجدد للطاقة، فهي تنتج في الجو البعيد من الانفجارات المستمرة لذرات الهيدروجين، لذلك سميت بـ"القنبلة الهيدروجينية السلمية". وأكثر المناطق غنى بأشعة الشمس هي تلك الواقعة بين المدارين، أين تكون في أقصى ميلها وتقل مدة الشمس، وتقل فائدة وفعالية الأشعة كلما تم الابتعاد شمالا وجنوبا حتى الوصول إلى المناطق القطبية، لذلك يسود الجليد في العروض العليا شمالا وجنوبا على الأرض². وأكثر مناطق غنى بطاقة الشمس هي المناطق الصحراوية والاستوائية. وقد دأب العلماء على إجراء التجارب وتطوير الآلات التي تمكن من الاستفادة من هذا المصدر الضخم للطاقة، من حيث الاستمرارية والوفرة ومجانية الثمن، ويعني نجاحهم بالتوصل إلى إمكانية استخدام أشعة الشمس وتحويلها إلى مختلف أشكال الطاقة (حرارية، ضوئية، حركية) انقلابا كبيرا وتغييرا هاما في عالم و جغرافية الطاقة ويتوقف استغلال الطاقة الشمسية على تقدم الآلة الصناعية³.

وتعرف وكالة الدولية للطاقة الشمسية تعرف على أنها "الطاقة الملتقطة من الإشعاع الشمسي بواسطة أجهزة المستعملة للتكنولوجيات التالية: الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الطاقة الشمسية الحرارية المركزة والطاقة الشمسية الحرارية غير المركزة. فالطاقة الكهروضوئية هي الكهرباء المنتجة بالتحويل المباشر للإشعاع الشمسي عبر عمليات كهروضوئية في أجهزة شبه موصلة (الخلايا الشمسية)، أما الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، فتعرف على أنها درجة الحرارة المرتفعة المحصل عليها بتركيز الإشعاع الشمسي على مجمع/مستقبل، بينما تعرف الطاقة الشمسية الحرارية غير المركزة على أنها الحرارة المأخوذة من السائل المار عبر المجمع المسخن بالإشعاع الشمسي الساقط بلا زيادة"⁴.

في حين تعرفها منظمة ناشيونال جيوغرافيك على أنها "كل نوع من الطاقة يتولد بواسطة الشمس، تنشأ من خلال الاندماج النووي، الذي يحدث على مستوى الشمس. وهي موردا متجددا، وبإمكان عدة تكنولوجيات تحصيلها مباشرة لاستخدامها داخل المنازل، المؤسسات، المدارس والمستشفيات، وتضم بعض تكنولوجياتها خلايا فوتوفولتية، الطاقة الشمسية المركزة والهندسة الشمسية. وتوجد طرق مختلفة لالتقاط الإشعاع الشمسي وتحويله إلى طاقة قابلة للاستغلال، حيث تستخدم هذه الأساليب الطاقة الشمسية الحركية (الإيجابية) والسكنة (السلبية)"⁵.

إذن، فالطاقة الشمسية هي الطاقة المحصل عليها من ضوء الشمس، باستخدام أجهزة ترتبط بتكنولوجيات خاصة، سيما الطاقة الفوتوفولتية، الطاقة الشمسية الحرارية غير المركزة والطاقة الشمسية الحرارية المركزة، وكذا باستخدام طرقا وأساليب لالتقاط الإشعاع الشمسي وتحويله إلى طاقة قابلة للاستغلال، حيث تستعمل هذه الأساليب بما يسمى الطاقة الشمسية الحركية "الإيجابية" والطاقة الشمسية الكامنة "السلبية"، ويتم استغلال الطاقة الشمسية بالتحديد لتوليد الطاقة الكهربائية، لتزويد البنايات بالتدفئة، للتبريد ولتسخين الماء.

2. مزايا وعيوب الطاقة الشمسية:

تتميز الطاقة الشمسية بعدة مزايا، ولكن وبالمقابل، لديها جملة من العيوب قد تحد من استخدامها.

1.2 مزايا الطاقة الشمسية: للطاقة الشمسية عدة مميزات التي تفتقر إليها مصادر طاقة

أخرى، منها:

- الاستدامة؛
- قلة المعدات والآلات؛
- مصدر دخل للدول؛
- صديقة للبيئة (لا ينتج عنها أي مخلفات أو انبعاثات ضارة)؛
- التكلفة المنخفضة¹¹؛
- الطاقة الشمسية هي أفضل الحلول في المناطق النائية التي لا تصلها خطوط الكهرباء العمومية؛

- معظم الألواح الشمسية والسخانات الشمسية تأتي بضمان يصل إلى 25 سنة فعملها الافتراضي كبير¹²؛
 - التقنية المطبقة فيها تبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع تلك المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى؛
 - لا تشمل أجزاء أو قطع متحركة¹³؛
 - الطاقة الشمسية تستهدف المالية وتوفير الطاقة، فبِخلاف تكلفة الشراء لمرة واحدة من الألواح الشمسية، فإن الطاقة الشمسية سوف تمكن من يستعملها الإعفاء إلى الأبد من أي نوع من الضرائب أو واجب حكومي¹⁴؛
 - لا يتطلب الحصول على الطاقة الشمسية الكثير من أعمال الصيانة؛
 - ما يزال التقدم في تكنولوجيا الطاقة الشمسية مستمرا لجعلها أكثر فاعلية من الناحية الاقتصادية، وبالإضافة إلى انخفاض تكلفة التركيب، سيجعل تلك التكلفة تنخفض باستمرار لتصبح قريبة من تكلفة الكهرباء التقليدية¹⁵.
 - عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية الدولية أو المحلية التي تحد من التوسع في استغلالها¹⁶.
- 2.2 عيوب الطاقة الشمسية:** من بين سلبيات الطاقة الشمسية ما يلي:
- أحد أكبر عيوب أنظمة الطاقة الشمسية هو تكلفتها المبدئية المرتفعة نسبيا؛
 - لا يمكن توليد الطاقة الشمسية إلا أثناء ساعات سطوع الشمس، فنصف يوم تقريبا لا يتم إنتاج الطاقة فيه؛
 - تكون كفاءة أنظمة الطاقة الشمسية في المناطق غزيرة المطر قليلة جدا¹⁷؛
 - الحاجة إلى مساحات شاسعة لتوليد الطاقة الشمسية؛
 - يعد وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه أهم مشكل لهذه الطاقة¹⁸؛
 - تحدث مشاكل في أداء الخلية الشمسية بسبب ارتفاع درجة حرارتها، لذا، يجب تبريد الجانب الآخر للسطح؛
 - يعد خزن طاقة الشمس من مشاكل الاستخدام أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو المغبرة¹⁹؛
 - حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين؛

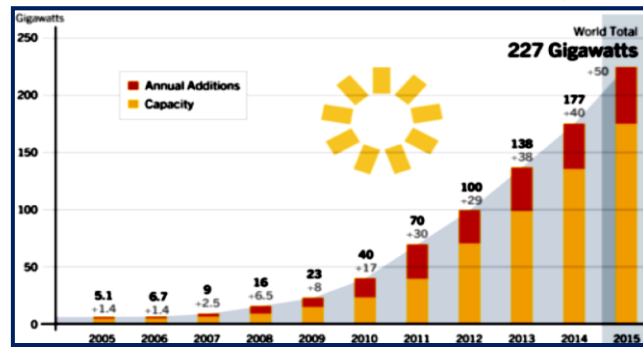
▪ كبر حجم الألواح مقارنة بكمية الطاقة المنتجة²⁰.

3. الانتاج العالمي من الطاقة الشمسية:

حسب التقرير الخاص المعنون بـ"الوضع العالمي للطاقات المتجددة 2016"، الذي أعدته الشبكة العالمية REN21 والمنشور على موقعها الرسمي بتاريخ الفاتح جوان 2016، فإن الطاقات الخضراء "المتجددة" قد عرفت سنة 2015 نموا غير مسبوق. ففي نهاية هذه السنة، بلغت القدرة العالمية للطاقات المتجددة المنشأة 1849 جيغاواط، أي بزيادة قدرها 8,7% في السنة، وقد ترجمت هذه الزيادة كل من طاقة الرياح بـ433 جيغاواط، بنسبة 17%+ والطاقة الفوتوفولتية بـ227 جيغاواط، بنسبة 28%+، وبذلك تضمن هاتان الطاقتان لوحدهما 3/4 من هذه الزيادة الكلية. وقد مثلت نسبة الكهرباء المتأتية من الطاقات المتجددة ما مقداره 27,3%، فيما بلغت نسبة الكهرباء من الطاقة الفوتوفولتية 1,2%، بينما كانت النسبة الخاصة بالطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الأرض الحرارية 0,4%، وقد قدر إجمالي الطاقة الإضافية الناجمة عن الطاقة الشمسية ما قيمته 90 جيغاواط، أي 40 جيغاواط إضافية من الطاقة الشمسية الحرارية و50 جيغاواط إضافية من الطاقة الفوتوفولتية³⁴.

ويظهر الشكلان المواليان الخاصان بأنواع الطاقة الشمسية، مساهمة هذه الطاقة للفترة ذاتها، فيوضح الشكل الخاص بالطاقة الفوتوفولتية ارتفاع الإنتاج: من 5,1 جيغاوات عام 2005 إلى 227 جيغاوات عام 2015.

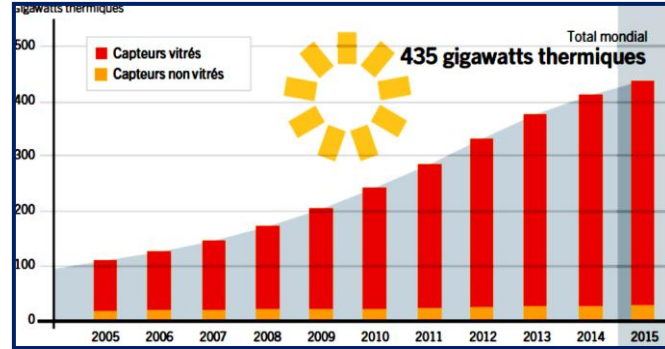
الشكل رقم 01: حصة الطاقة الفوتوفولتية للفترة 2005-2015



Source: "Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P22.

أما من الشكل التالي والخاص بالطاقة الشمسية الحرارية، فيتضح بأن إنتاج هذه الطاقة قد وصل إلى 435 جيغاوات عام 2015، بعدما تجاوز عتبة 100 جيغاوات عام 2005.

الشكل رقم 02: حصة الطاقة الشمسية الحرارية للفترة 2005-2015



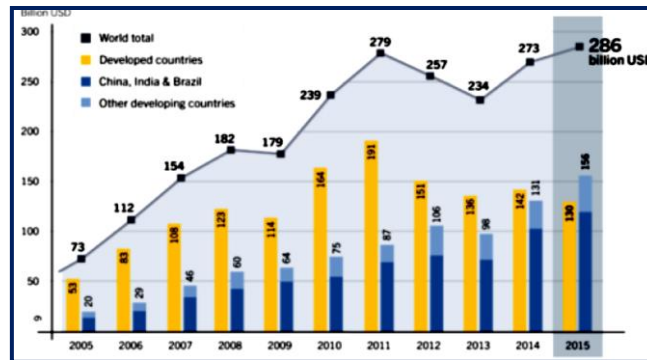
Source: "Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P23.

4. الاستثمار العالمي في الطاقة الشمسية:

يعتبر عام 2015، حسب التقرير السابق، عام الاستثمار في الطاقات المتجددة بامتياز، وتعد هذه المرة الأولى التي تستثمر فيها الدول الناشئة والنامية في الصناعات الخضراء أكثر من تلك المتقدمة. ويظهر الشكل التالي، الاستثمارات الجديدة للاقتصاديات المتقدمة، الناشئة والنامية في الطاقات المتجددة للفترة 2005-2015.³⁵

الشكل رقم 03: الاستثمارات الجديدة للدول المتقدمة، الناشئة والنامية في الطاقات المتجددة للفترة

2005-2015



Source: "Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P29.

+ 2015, année record pour les énergies renouvelables dans le monde,

Site: <http://www.lemonde.fr/energies/article/> Navigués Le [12/02/2017]

5. أسواق الطاقة الشمسية:

تتنوع أسواق الطاقة الشمسية حسب أنواع الطاقة الشمسية المختلفة.

1.5 أسواق الطاقة الفوتوفولتية: تعد الطاقة الفوتوفولتية، صناعة عالمية استقطبت عام 2008 رساميل قدرها 12 مليار دولار، وقد شهد هذا القطاع نمواً في اليابان، ألمانيا وإسبانيا، وعام 2005، منح قانون سياسة الطاقة في الولايات المتحدة تخفيضات في المبلغ الذي تفرض عليه ضريبة دخل الفدرالية، بالإضافة إلى برامج تقديم إعانات مالية رسمية لا يستهان بها في عدة ولايات، كما تتوفر فرصة عظيمة للطاقة الفوتوفولتية في الدول النامية، إلا أنه يستوجب تطبيق استخدامها إنشاء بنية تحتية من الشركات المحلية لبيع وتركيب وصيانة المعدات وتحتاج إلى تمويل قد لا يكون متوفراً في كثير من الأحيان، ورغم ذلك، تشهد سوق هذه الطاقة نمواً في الهند وسريلانكا وبنغلادش والمغرب وكينيا وجنوب إفريقيا وفي دول أخرى³⁶.

وحسب ذات التقرير الصادر عن REN21، فقد عرف عام 2015، نمواً لسوق الطاقة الفوتوفولتية بنسبة 25% مقارنة بسنة 2014 ليصل إلى مستوى قياسي بلغ 50 جيغاواط، ويصبح الإجمالي العالمي 227 جيغاواط. وتشكل السوق السنوي لـ 2015 وحدها، ما يقارب 10 أضعاف القدرة العالمية التراكمية لهذه الطاقة منذ 10 سنوات من قبل، وقد قدمت الصين واليابان والولايات المتحدة غالبية القدرة المضافة. ومع ذلك، فقد ساهمت عدة أسواق ناشئة بشكل كبير في النمو العالمي، بفضل القدرة التنافسية المتزايدة للطاقة الفوتوفولتية. وقد توصلت الصين إلى معدل كهرية 100% بسبب المنشآت الكبيرة لنظم الطاقة الفوتوفولتية الشبكة منذ عام 2012. ولقد ازداد الانتعاش الصناعي بسبب ظهور أسواق جديدة ووجود طلب عالمي قوي، ومعظم الشركات الكبيرة العاملة في هذا المجال عرفت انطلاقة جديدة عام 2015. ولا تزال الطاقة الفوتوفولتية اللامركزية على السطح الأكثر تكلفة، رغم تطور أسعارها واعتبارها أكثر تنافسية مقارنة مع أسعار التجزئة المطبقة في عدة أماكن³⁷.

2.5 الطاقة الشمسية الحرارية الديناميكية: حسب التقرير نفسه لـ REN21، فقد شغلت عام 2015 محطات توليد الطاقة الشمسية الحرارية جديدة بالمغرب، جنوب أفريقيا والولايات المتحدة، ليصل إجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية إلى 4.8 جيغاواط، أي بزيادة 10%. وفي

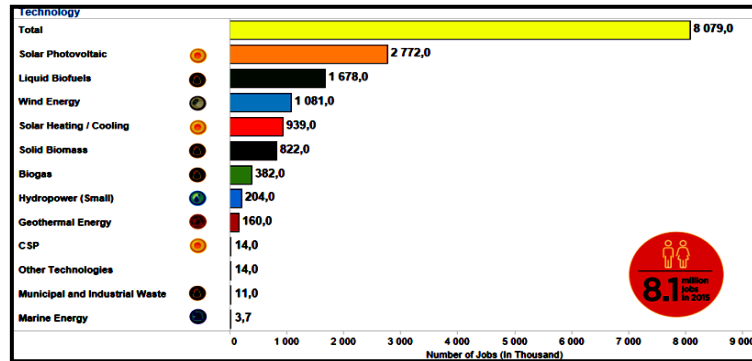
نهاية عام 2015، كانت هناك أنظمة جديدة قيد الإنشاء في المغرب، جنوب أفريقيا، الشيلي، المملكة العربية السعودية، الصين والهند، مما يشكل تحولا من الأسواق التقليدية (اسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية) نحو المناطق النامية الأكثر إشعاعا، وقد تضاعف عدد المنشآت الكبرى. وتعمل عدة برامج البحث والتنمية على خفض التكاليف وزيادة الكفاءة الحرارية³⁸.

3.5 الطاقة الشمسية الحرارية: عام 2015، ارتفعت القدرة العالمية لتجميع الطاقة الشمسية الزجاجية وغير الزجاجية بأكثر من 6%، رغم تراجع السوق للانكماش المستمر للأسواق الصينية والأوروبية. وقد استحوذت الصين على نحو 77% من قدرات سخانات المياه بالطاقة الشمسية جديدة الإنشاء، متقدمة تركيا، البرازيل، الهند والولايات المتحدة. وتشير التقديرات إلى أن القدرة التراكمية من أجهزة الاستشعار لمجاري سطحية بلغت 435 جيغاوات نهاية 2015 (أضافت مجمعات الهواء 1.64 جيغاوات)، وهو ما يكفي لتزويد نحو 357 تيراواط للتدفئة سنويا. لقد تطورت الأسواق بشكل غير متكافئ بين الدول، فسجلت الدانمرك، تركيا، المكسيك، بولندا ارتفاعا حادا. بيد أن هبوط أسعار النفط والغاز في أوروبا واستمرار تباطؤ بناء المساكن في الصين أضروا بتلك الأسواق. وزادت عدة شركات مُصنعة أوروبية لنظم هذه الطاقة مبيعاتها بتطوير نماذج تشغيلية واقتصادية جديدة، وتزايد الاهتمام بنشر أنظمة الحرارة الشمسية على نطاق واسع في شبكات التدفئة الحضرية والاستخدامات الصناعية³⁹.

6. إسهامات الطاقة الشمسية في التوظيف:

أسهم ميدان الطاقات المتجددة عموما والطاقة الشمسية خصوصا في استقطاب وتوظيف الكثير من فئات المجتمع للعمل فيه. ودائما التقرير الصادر عن REN21، فقد بلغ إجمالي مناصب العمل المحققة عام 2015 في مجال الطاقات المتجددة 8,1 مليون منصب، وقد كان لمساهمة الطاقة الفوتوفولتية الحصة الأسد من هذا الإجمالي، إذ قاربت مناصب الشغل الـ 3 ملايين (2,772) أما الطاقة الشمسية الحرارية فقد حلت رابعة بتوفيرها لـ 939 ألف منصب. يظهر الشكل رقم... مستوى التوظيف المسجل في الطاقة الشمسية لعام 2015.

الشكل رقم 04: مساهمة الطاقة الشمسية في التوظيف على المستوى العالمي لسنة 2015



Source: International renewable energy agency, IRENA

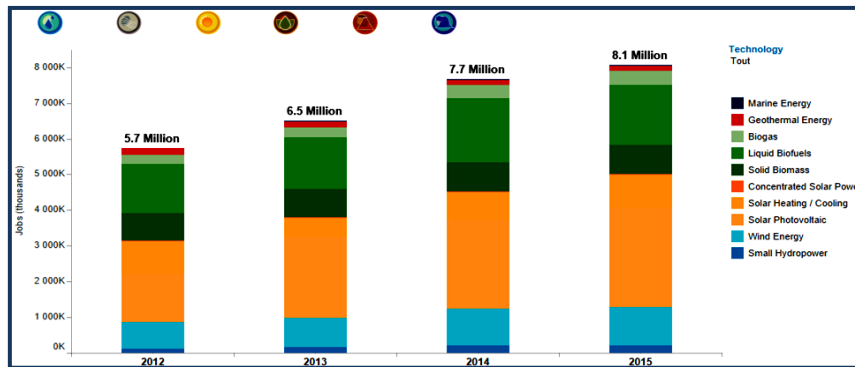
Site: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=7&subTopic=53>

Navigué Le [31/03/2017].

للإشارة، فإن مستوى التوظيف في مجال الطاقات الشمسية عرف قفزة نوعية من 2012 إلى 2015، فمن حوالي 3 ملايين منصب عام 2012، انتقلت المساهمة إلى قرابة 5 ملايين منصب عام 2015. يوضح الشكل الموالي تطور مساهمة مصادر الطاقات المتجددة في التوظيف على المستوى العالمي للفترة 2015-2012.

الشكل رقم 05: تطور مساهمة مصادر الطاقات المتجددة في التوظيف على مستوى العالم للفترة

2015-2012



Source: International renewable energy agency, IRENA

Site: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=7&subTopic=53>

Navigué Le [31/03/2017].

7. مساهمات الطاقة الشمسية في القطاعات الاقتصادية:

يتواصل استمرار استخدام الطاقة الشمسية في مختلف قطاعات الاقتصاد، في الآتي بعض الأمثلة:

أولا. قطاع النقل: يعرف قطاع النقل بمختلف أنواعه استخداما تصاعديا للطاقة الشمسية في عملياته المتنوعة:

أ. النقل البري: عرض ويليام ج. كوب من شركة جنرال موتورز نموذجه المسمى "سان موبيل" بصالون جنرال موتورز باوراما الخاص بالسيارات بشيكاغو الأمريكية بتاريخ 31 أوت 1955، وقد تميز بصغر حجمه (طول 38سم) ولا يمكن لأحد سياقته، ورغم ذلك، فهو يعد أول سيارة شمسية في العالم. وعرضت أول سيارة شمسية بالحجم العادي سنة 1962 لكنها لم تتمكن من قطع إلا مسافات قصيرة، وعام 1977، صنع البروفيسور إدوارد باسيريني من جامعة ألباما سيارته الطائر الأزرق "Bluebird" وعرضت بالمعرض العالمي كسونفيل ت.ن عام 1982، لكن لم ينتج منها الكثير. في بداية عام 2009، وحسب بعض التقارير، قامت شركة تويوتا موتور بتطوير بصفة سرية سيارة شمسية بشكل كلي، ولكن بسبب الأزمة ومشاكل مالية لم تسوق هذه الشركة السيارة⁴⁰. عام 1985، عرفت سويسرا سباقا للسيارات الشمسية، وعام 1987، أقيم أول سباق مهم للسيارات العاملة بالطاقة الشمسية المسمى بـ"التحدي العالم الشمسي" عبر التراب الاسترالي من الشمال إلى الجنوب⁴¹.

ب. النقل الجوي: اقتحمت الطاقة الشمسية المجال الجوي من حيث إنشاء مطارات تعمل بها، كما هو الحال بالنسبة للمطار الدولي الهندي كوشين، الذي يعد الأول من نوعه في العالم يعمل بالطاقة الشمسية⁴². كما يعد مطار جورج في جنوب أفريقيا المطار الأول أفريقيا والثاني عالميا بعد مطار كوشين، العامل بالطاقة الشمسية، فكل أجهزته موصولة بمحطة للطاقة الشمسية قرب مدرج الطائرات يصل إنتاجها اليومي 750 كيلوواط. وقد تقلصت فاتورة الكهرباء في المطار بنسبة 40%/عام. ويرمي استخدام الألواح الشمسية في إطار سياسة الشركة الجنوب إفريقية للمطارات (إكسا) إلى تقليص الضرر البيئي والاعتماد على الشبكة الوطنية⁴³.

ج. **النقل عبر السكك الحديدية ومترو الأنفاق:** يعرف قطاع السكك الحديدية ومترو الأنفاق الاستخدامات للطاقة الشمسية بشكل أوسع، كما هو الحال بالنسبة لمدينة سانتياغو، شيلي التي تعكف على تشغيل القطارات التي تسير داخل أنفاق المترو بالطاقة الشمسية، ووفقا لشركة فاست، فإن مترو سانتياغو سيكون الأول من نوعه في العالم الذي يحصل على أغلبية الطاقة التي يعمل بها من مصادر متجددة مثل الشمس، فمحطة الطاقة الشمسية المنشأة على حافة صحراء أتاكاما، البعيدة عن سانتياغو بحوالي 400 ميل تولد 100 ميغاوات. ولدى المدينة خطة توفير 60% من الطاقة اللازمة لنقل 2.5 مليون راكب يوميا بطاقة الشمس⁴⁴. أما في المغرب، فستعتمد محطة القطار بمراكش ابتداء من عام 2017 على طاقة الشمس بـ50% من إجمالي استهلاكها الطاقوي.

د. **النقل البحري:** يعرف مجال النقل البحري كغيره من مجالات قطاع النقل وتيرة تصاعدية في استخدام الطاقة الشمسية عن طريق إضاءة مباني وتركيب أعمدة إنارة تعمل بهذه الطاقة في الموانئ، كما هو الحال في فلسطين، حيث ركبت الجمعية الفلسطينية للصيد والرياضات البحرية 20 عمود إنارة بالطاقة الشمسية بميناء غزة، لإنارة اللسان البحري في الميناء⁴⁵. وفي السياق المتصل، أعلنت هيئة موانئ دبي العالمية، المسؤولية عن تشغيل وإدارة ميناء العين السخنة بمصر، تنفيذ عدة مشاريع بيئية في إطار المشاركة في مبادرة "go green" العالمية، باستخدام الطاقة الشمسية وأنظمة الـ LED لإضاءة المباني وأعمدة الإنارة بالميناء. وقد اعتمدت الهيئة أنظمة تكنولوجية حديثة وأجهزة استشعار الحركة للعمل على توفير مصادر الطاقة، بالإضافة إلى مشروع فصل المخلفات مع تخصيص مكان داخل ميناء السخنة للتخلص من النفايات الخطيرة بأمان⁴⁶.

ثانيا. **قطاع الاتصال:** تستخدم تطبيقات الطاقة الشمسية في هذا القطاع نظرا لإمكانية الاعتماد عليها بدرجة كبيرة وقلة احتياجها للصيانة وأثبتت كفاءتها في إمكانية الإمداد المستمر للطاقة. وتعد الخلايا الفوتوفولتية مصدر الطاقة الوحيد المستقل الذي يعتمد عليه في أنظمة الاتصالات كالهاتف المحمول ومحطات تقويته، أكشاك الهواتف، الاستقبال والإرسال للأجهزة التلفزيون والراديو والمحطات الأرضية للأقمار الصناعية⁴⁷.

أ. **مجال الإعلانات:** تستخدم الطاقة الفوتوفولتية لتوفير الكهرباء اللازمة لإضاءة اللوحات الإعلانبة، حيث أصبح هذا التطبيق الاكثر شيوعاً ونجاحاً لسهولة التركيب ولاعتبارات التكلفة⁴⁸.

ب. **محطة الأرصاد الجوية تعمل بالطاقة الشمسية:** تدخل استخدام الطاقة الشمسية مجال الأرصاد الجوية، ففي إطار الاستعدادات لاحتضان بطول كأس العالم قطر 2022، ركب برج بطول 10م في محيط مشروع ملعب الؤكرة ليُشكّل محطة تعمل بالطاقة الشمسية لتوفير معلومات قيمة حول الجسيمات ودرجات الحرارة والرطوبة والإشعاعات وشدة هطول الأمطار ووضوح الرؤية، وغيرها. وسيتأقلم تلقائياً أداء أنظمة التبريد المصممة لهذا الملعب، بحسب الظروف المناخية المحلية، باستخدام المعلومات التي تقدمها محطة الأرصاد الجوية. وستشمل محطة الأرصاد الجوية معدات متخصصة توفر عددا من الخدمات، كأداة تعقب الشمس وأجهزة الاستشعار لغازات محدّدة ورصد الجسيمات وأجهزة استشعار درجة الحرارة والرطوبة ومنشأة لقياس الإشعاعات⁴⁹.

ثالثاً. **قطاع النفط:** تعد ظاهرة التآكل الكهروكيميائي من الظواهر الخطيرة التي تتعرض لها المعادن، التي تحدث في الهواء الجوي أو تحت سطح التربة أو في المجاليل، ولحماية الكاثود تغمر المعادن في شحنات سالبة باستخدام أنود غير قابل للذوبان كالكربون أو البلاتينوم الذي يوصل بمصدر تيار كهربى خارجى، حيث تمده الخلايا الفوتوفولتية بالتيار والطاقة اللازمة لحماية الكاثود في خطوط الأنابيب، كما توفر هذه الخلايا الطاقة لأنظمة الاتصالات والإضاءة بقطاع النفط⁵⁰.

رابعاً. **قطاع الفلاحة:** يمكن ذكر أهم مجالات استخدام الطاقة الشمسية في القطاع الفلاحي في الآتي⁵¹:

أ. **المناطق النائية:** تعد الانظمة الفوتوفولتية اقتصادية جدا في توفير الكهرباء للمناطق النائية كالمزارع والبساتين بعيدة الموقع، لذلك سيكون من الرخيص استخدام الطاقة الشمسية بدلا من تركيب خطوط الكهرباء.

ب. **ضخ المياه:** تلبي أنظمة الضخ العاملة بالطاقة الشمسية جملة من احتياجات المياه (ري المحاصيل، سقى المواشى والاستخدامات المنزلية). معظم هذه الأنظمة لديها ميزة

إضافية لتخزين المياه لما لا تكون الشمس مشرقة مما يلغي الحاجة لاستخدام البطاريات المكلفة وبذلك تعزز البساطة والحد من التكاليف العامة.

ج. الصناعة الغذائية وتجفيف المحاصيل الزراعية: أنتج معجون الطماطم بتركيز 20-26% بتعريض عصير الطماطم لأشعة الشمس المباشرة أو باستخدام مجفف شمسي مبسط في يوم واحد فقط، وقد اتضح أفضلية المعجون المنتج بالمجفف الشمسي عن المعجون المصنع معملياً، كما جفف البن، البذور والنباتات والتمور.

د. تسخين المياه: يسمح تسخين المياه باستخدام للطاقة الشمسية بزيادة الانتاجية الزراعية وبالأخص في تربية المواشي والدواجن، وتحتاج الآلات الى تنظيف دوري، وتستطيع مسخنات الماء الشمسية البسيطة توفير مياه ساخنة بدرجات تتفاوت من القليلة الى المتوسطة لهذا الغرض.

هـ. مكافحة الآفات الزراعية: لعملية التشميس تأثير حراري على تركيب التربة، العناصر الغذائية في التربة، ميكروبات التربة، الآفات الزراعية، غازات التربة، المواد الطيارة وغيرها.

و. البيوت المحمية: أجريت باليمن دراسة لإدخال تكنولوجيا الزراعة المحمية باستخدام الطاقة الشمسية لمعالجة عدة مشاكل تواجه الإنتاج الزراعي لمحاصيل الخضر والفواكه والزهور والمتعلقة بموسمية الإنتاج وانخفاض الإنتاجية ومحدودية الأراضي الزراعية وضح المياه، وتمكن هذه التكنولوجيا من تلافي هذه المشاكل.

خامساً. قطاع الصحة: تمد الطاقة الفوتوفولتية المستشفيات والعيادات بالمناطق الريفية والنائية بالكهرباء للتبريد المستخدم في حفظ الادوية والتطعيمات والامصال اللازمة⁵².

سادساً. قطاع البناء والكهربة الشمسية: توفر أنظمة المنازل الشمسية احتياجات الكهرباء في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة، كما تستخدم الخلايا الفوتوفولتية في الأعمدة لإنارة القرى والنجوع والمعسكرات ومواقف السيارات والبوابات الرئيسية والمداخل⁵³.

وقد توسع استخدام طاقة الشمس في البناء، فتضاف المنظومات الشمسية للمباني المشيدة مسبقاً أو قيد الإنشاء، لما ينقص أداء بعض الفضاءات بسبب تغيرات داخل المبنى أو أن تكون هناك حاجات لتحسين مستويات الراحة داخل فضاءات معينة أو لزيادة الطاقة الداخلة للمبنى، فتضاف هذه المنظومات كأدوات للتظليل لتبدو كجزء من المبنى في حال رغبة

المصمم التحكم بالإضاءة الطبيعية وتقليل تأثير أشعة الشمس في المبنى أو تضاف عوض الزجاج كعناصر شفافة لها قابلية تزويد المبنى بالطاقة⁵⁴.

المحور الثاني: ماهية النمو الأخضر

يسلط هذا المحور الضوء على المفاهيم الأساسية للنمو الأخضر.

1. مفهوم النمو الأخضر: يعرف سيمون كيزنت النمو الاقتصادي بأنه "ارتفاع طويل الأجل في إمكانيات عرض بضائع اقتصادية متنوعة بشكل متزايد للسكان، وتستند هذه الإمكانيات المتنامية إلى التقنية المتقدمة والتكيف المؤسسي والإيديولوجي المطلوبة لها". المهم في هذا التعريف انه يقلص الفجوة بين النمو الاقتصادي كفعل تلقائي والتنمية الاقتصادية كفعل إرادي. فالنمو الاقتصادي المستدام هو نتيجة لسياسات ومؤسسات وتغيرات هيكلية وعلمية، وبالتالي ليس مجرد عملية تلقائية⁵⁷.

عرفت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية الاقتصاد الأخضر بـ "أن المقصود بالنمو الأخضر هو تعزيز النمو الاقتصادي والتنمية مع ضمان أن تواصل الثروات الطبيعية توفير الموارد والخدمات البيئية التي تعتمد عليها رفاهيتنا. ولتحقيق ذلك، يجب أن يحفز الاستثمار والابتكار، مما يدعم النمو المطرد ويتيح فرصاً اقتصادية جديدة." ووفقاً لذات المنظمة، فإن "النمو الأخضر هو الطريق الواجب اتباعه لمرور من الاقتصاد الحالي إلى اقتصاد مستدام، وهو يركز على ترقية النمو والتنمية مع العمل على التخفيض من التلوث وانبعاثات الغازات الدفيئة والحد بقدر الإمكان من إنتاج النفايات وهدر الموارد الطبيعية والحفاظ على التنوع البيولوجي وتعزيز أمن الطاقة ... فالنمو الأخضر يستدعي الجعل من الاستثمار البيئي مصدراً جديداً للنمو الاقتصادي"⁵⁸.

أما وزارة البيئة الفرنسية فتري أن مفهوم "النمو الأخضر" هو أوسع، فهو "الاقتصاد الذي يستخدم على المدى الطويل، أقل أو بطريقة أفضل مورد الطاقة والمواد الأولية غير المتجددة، والذي ينبعث عنه أكثر بقليل من الغازات الدفيئة؛ وهو الذي يفضل التكنولوجيات البيئية (مجموع التكنولوجيات التي ينتج عن استخدامها أقل الأضرار على البيئة من استخدام التقنيات التقليدية التي تلبي نفس الاحتياجات)؛ وهو الذي يطبق إنتاج واستهلاك المسؤولين، والتفكير في الإنتاج نسبة إلى دورة الحياة؛ أين تكون أنواع النقل مقاسة ورشيعة، المدن مستدامة، الأقاليم مدروسة ومسيرة عموماً وفق نمط التنمية المستدامة؛ وهو الذي يحمي

ويستعيد خدمات النظم الإيكولوجية التي توفرها المياه والتربة والتنوع البيولوجي؛ وهو الذي يضع الرجال والنساء في مركز الأعمال والمشاريع الاجتماعية؛ وهو الذي يشجع مشاركة الجميع في كل قرار ويزداد ثراءً عبر التنوع والاختلاف، وهو الذي يحترم الثقافات والتراث، وهو الذي يقيم آثار القرارات على الأجيال القادمة⁵⁹.

ومنه فإن النمو الأخضر هو النمو الذي يتسم بالفعالية في استخدامه للموارد الطبيعية وبالنظافة، بحيث يحد من آثار التلوث، انبعاثات الغازات الدفيئة والآثار البيئية وهدر الموارد الطبيعية ويحافظ على النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي، وهو الذي يحقق الزيادة الحقيقية السنوية في الناتج المحلي الإجمالي وحصّة الفرد منه على الأجل الطويل، مع ضمان أن تواصل الثروات الطبيعية توفير الموارد والخدمات البيئية.، وذلك عن طريق تشجيع الاستثمار البيئي والتكنولوجيات البيئية. يؤدي هذا النمو إلى تطوير الاقتصاد بالحفاظ بصفة متزايدة على الأصول البيئية والاجتماعية، بينما يقود النمو الاقتصادي إلى إضعاف الموارد البيئية و/أو الاجتماعية⁶⁰.

2. التدابير اللازمة لمواجهة القيود المعرّقة للنمو الأخضر: يواجه تحقيق النمو الأخضر مجموعة من العراقيل التي يمكن تداركها باتخاذ تدابير معينة، يلخص الجدول التالي هذه العراقيل والتدابير.

الجدول رقم 01: تدابير مواجهة عراقيل النمو الأخضر

القيود المعرّقة للنمو الأخضر	خطوط الإجراءات الممكنة
بنية تحتية مغلقة	الشراكات العامة-الخاصة/ الاستثمار العام/ أسعار الاستعمال/ التحويلات
ضعف رأسمال البشري والاجتماعي وجودة مؤسسية متوسطة	التعديل/مسح الاتفاقيات/ تنمية واستقرار المداخل العامة
حماية غير كافية لحقوق الملكية، الدعم	الاختبار والتعديل أو المسح
تردد وشك قانوني وتنظيمي	تحديد الأهداف/ إنشاء أنظمة التسيير الراشد مستقلة
عوامل خارجية مرتبطة بالمعلومة والحوافز المتشعبة	إلصاق البطاقة/ المقاربات التطوعية/الدعم/ معايير خاصة بالتكنولوجيات وبلنتائج
عوامل خارجية بيئية	الدعم/ تراخيص قابلة للتفاوض فيها/ رسوم
مردود ضعيف للبحث والتطوير	الدعم والتجارب الجبائية في مجال البحث والتطوير تركيز الجهد على التكنولوجيات المولدة
آثار الشبكة	تعزيز المنافسة في الصناعات المتعلقة بالشبكة تقديم الدعم أو ضمان القروض للمشاريع الجديدة في الصناعات المتعلقة بالشبكة
عراقيل المنافسة	تعديل القوانين والتنظيمات التخفيف من الاحتكار العمومي

Source: Vers une croissance verte Résumé à l'intention des décideurs, Mai 2011, P09, publié sur **Site:** <https://www.oecd.org/fr/croissanceverte/48537006.pdf> Navigué le [03/04/2017]

3. مؤشرات النمو الأخضر: توجد مجموعة من المؤشرات الخاصة بالنمو الأخضر، يمكن إيجازها من خلال الجدول الموالي:

الجدول رقم 02: مجموعات المؤشرات والمواضيع المقترحة

الرقم	مجموعة المؤشرات	المواضيع المقترحة
01	الإنتاج البيئي وموارد الاقتصاد	إنتاجية الكربون والطاقة/ إنتاجية الموارد: المواد الأولية، مواد مغذية، الماء إنتاجية متعددة العوامل
02	قاعدة الأصول الطبيعية	المخزون المتجدد: الماء، الغابات، الأسماك/ المخزون غير المتجدد: الموارد المعنية/التنوع البيولوجي والأنظمة الإيكولوجية
03	البعد البيئي وجودة الحياة (الجودة البيئية للحياة)	الصحة والمخاطر البيئية/الخدمات البيئية و.....
04	الفرص الاقتصادية والأجوبة السياسية المقدمة	التكنولوجيا والإبداع/ السلع والخدمات بيئية/التدفقات المالية الدولية/الأسعار والتحويلات/تكوين وتطوير المهارات التنظيمات والقوانين وطرق التسيير
	المحتوى الاقتصادي-الاجتماعي وخصائص النمو	النمو والهيكل الاقتصادي/الإنتاجية والتبادلات/أسواق العمل، التعليم والمداخل الخصائص الاجتماعية الديمغرافية، المداخل والتعليم

Source: Vers une croissance verte Résumé à l'intention des décideurs, Op.cit. P22
"Vers une croissance verte: Suivre les progrès, Les indicateurs de L'OCDE", Études de l'OCDE sur la croissance verte, OCDE, 2011, P34, publiés sur www.oecd.org/fr/croissanceverte/49526383.pdf Navigués le [03/04/2017]

المحور الثالث: الهند وتحديات استخدام الطاقة الشمسية

عرفت الهند منذ فترة وجيزة قفزة نوعية في استخدام الطاقات المتجددة، سيما الطاقة الشمسية التي تعول عليها كثيرا لتحقيق مزيج طاقي يلبي حاجات سكانها ويوفقها في الوفاء بالتزاماتها الخاصة بالمناخ.

1. التعريف بالهند:

تعد جمهورية الهند سابع أكبر دولة في العالم من حيث المساحة الجغرافية وثاني أكبر بلد من حيث السكان (قاربة 1,3 مليون نسمة)، فهي موطن سدس سكان العالم، وصنفت عام 2013 كعاشر أكبر اقتصاد عالمي (الناتج المحلي الإجمالي). يرافق ذلك ما تشهده من نمو اقتصادي بمعدل أكثر من 7% منذ سنة 2000، وقد استمر نموها المعتاد رغم الأزمة الاقتصادية التي عصفت بالعالم عام 2008⁶⁵، بيد أنها تُشكل 6% فقط من الاستخدام العالمي للطاقة ولا يزال 1 من كل 5 أفراد بها "240 مليون شخص" يفتقر إلى الكهرباء. وتدخل الهند فترة مستدامة من النمو المطرد في استهلاك الطاقة، لا سيما على خلفية تبنيها سياسات للتعجيل من تحديث الدولة وتطوير قاعدتها الصناعية من خلال برنامج "صنع في الهند"، وعلى ضوء الزيادة السكانية وارتفاع مستوى الدخل وتوقعات بنزوح 315 مليون نسمة للعيش بالمدن الهندية

بحلول عام 2040 يرتفع الطلب على الفحم للصناعة ولتوليد الطاقة، رافعاً حصته في مزيج الطاقة إلى النصف تقريباً ليدفع بالهند لأن تصبح أكبر مَصْدَر للنمو في الاستخدام العالمي للفحم. ويزيد الطلب على النفط أكثر من أي دولة أخرى ليقترّب من 10 مليارات برميل/يومياً بنهاية الفترة. كما تزيد الهند من وتيرة نشر التقنيات ذات نسبة الكربون المنخفضة، وهو ما يعني الاعتماد الكبير على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح " قدرات كامنة وطموحات عالية" للوفاء بتعهداتها في امتلاك حصة لتوليد الطاقة من الوقود غير الحفري تبلغ 40% في قطاع الطاقة بحلول عام 2030⁶⁶.

وحسب التقرير الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، المتعلق بالتنافسية الشاملة للموسم 2016-2017، حلت الهند في المرتبة 39 على المستوى العالمي فيما يخص أكثر الاقتصاديات تنافسية، حيث قفزت بـ 16 مرتبة عن الموسم 2015-2016، مقارنة مع دول أخرى حققت نمواً اقتصادياً إيجابياً⁶⁷. والجدول الموالي يظهر ذلك.

الجدول رقم 03: أسرع الاقتصاديات نمواً للموسم 2016-2017

Economy	Rank 2016-2017	Rank 2015-2016	Change
India	39	55	16
Albania	80	93	13
Jamaica	75	86	11
Bhutan	97	105	8
Malta	40	48	8
Panama	42	50	8
Botswana	64	71	7
Georgia	59	66	7
Dominican Republic	92	98	6
Mexico	51	57	6

Source: India's economy in numbers, World economic forum.

Site: [https://www.weforum.org/agenda/2016/10/india-economy-in-numbers/Navigué Le \[07/04/2017\].](https://www.weforum.org/agenda/2016/10/india-economy-in-numbers/Navigué Le [07/04/2017].)

1. مصادر الطاقة في الهند:

تتوفر الهند على مصادر الطاقة التقليدية وغير التقليدية ولكنها لا تكفي لسد احتياجاتها المتزايدة، ولذلك تلجأ إلى الاستيراد من الخارج⁶⁸. والهند تتمتع بعدد من مصادر الطاقة: طاقة غير متجددة (فحم وليغنات وبنفط وغاز طبيعي)، وطاقة متجددة (رياح، طاقة شمسية، طاقة مائية، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة المستخرجة من قصب السكر). وتحاول الهند جاهدة تطوير مصادر محلية بديلة أخرى لمواجهة تحدي الطاقة وتقليص اعتمادها على الخارج⁶⁹. في 2012/03/31 قدر حجم الطاقات المتجددة بـ 89760 ميغاوات موزعاً في الجدول التالي:

الجدول رقم 04: حجم الطاقات المتجددة المنتجة إلى غاية 31 مارس 2012

الرقم	نوع الطاقة المتجددة	حجم الإنتاج (ميغاوات)	النسبة
01	طاقة الرياح	49132	55%
02	الطاقة المائية الصغيرة	15358	17%
03	الكتلة الحيوية	17538	20%
04	كهرباء من ثقل قصب السكر	5000	06%

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

ظفر الإسلام خان، "الهند واستراتيجيتها للطاقة في الشرق الأوسط"، موضوع منشور بتاريخ 2013/05/02 بالموقع:

<http://studies.aljazeera.net/ar/reports/2013/05/201352104551345517.html> Navigué Le [07/04/2017].

أما الجدول التالي فيظهر القدرة الكهربائية الإجمالية لعام 2015 والمنتجة من مصادر الطاقة المتجددة بما في ذلك أنواع الطاقة الشمسية للمناطق والدول الرائدة، من بينها الهند التي تفوقت على إيطاليا وإسبانيا، إذ يتبين أن إجمالي القدرة المتأتية من مصادرها المتجددة بما في ذلك الطاقة المائية قدر بـ 83 جيغاواط والقدرة خارج الطاقة المائية هي 36 جيغاواط، أما إجمالي القدرة من مختلف أنواع الطاقة الشمسية فقد بلغ 5,4 جيغاواط.

الجدول رقم 05: القدرة الكهربائية من المصادر المتجددة للمناطق والدول الرائدة لعام 2015

	Global	EU-28	BRICS ¹	China	United States	Germany	Japan	India	Italy	Spain
TECHNOLOGY	GW			GW						
 Bio-power	106	36	31	10.3	16.7	7.1	4.8	5.6	4.1	1
 Geothermal power	13.2	1	0.1	~0	3.6	~0	0.5	0	0.9	0
 Hydropower	1,064	126	484	296	80	5.6	22	47	18	17
 Ocean power	0.5	0.3	~0	~0	0	0	0	0	0	~0
 Solar PV	227	95	50	44	26	40	34	5.2	18.9	5.4
 Concentrating solar thermal power (CSP)	4.8	2.3	0.4	~0	1.7	~0	0	0.2	~0	2.3
 Wind power	433	142	180	145	74	45	3	25	9	23
Total renewable power capacity including hydropower	1,849	402	746	496	202	97	65	83	51	49
Total renewable power capacity (not including hydropower)	785	276	262	199	122	92	43	36	33	32
Per capita capacity (kilowatts per inhabitant, not including hydropower)	0.1	0.5	0.1	0.1	0.4	1.1	0.3	0.03	0.5	0.7

Source: "Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P141.

3. الهند ومعضلة الطاقة:

تتلخص معضلة الطاقة التي تواجهها الهند في كونها جاءت كرايع أكبر مستهلك للطاقة في العالم 2011 بعد الولايات المتحدة والصين وروسيا. وتضاعف استهلاكها للطاقة بين 1990 و2011 رغم أن متوسط استهلاك الفرد في الهند ظل متدنياً مقارنة مع الدول الغربية. وحسب التقديرات لـ2013، فإن 44% من المنازل لا تحصل على الكهرباء وأكثر من 90% منها تعتمد على الخشب والنفائات. ويمثل تلبية الطلب المتزايد للطاقة تحدياً كبيراً يواجه حكومات الهند باستمرار. وفي سياق سعيها للحصول على الطاقة، أبرمت الهند عقوداً قصيرة وطويلة المدى على مستوى الحكومة وعلى مستوى الشركات الخاصة كضمان للحصول على أفضل الأسعار في سوق متقلب.

ولتجديد الإطار العام لتنظيم الطاقة في الهند، يتوجب تأمين استثمار بنحو 8,2 ترليون دولار يحتاجه قطاع إمداد الطاقة حتى عام 2040 وتُخصص ¼ هذا المبلغ لقطاع الطاقة، والذي يحتاج إلى زيادة حجمها بواقع 4 أضعاف لمواكبة الطلب المتوقع على الكهرباء. إن التوسع في إمدادات الفحم يجعل الهند ثاني أكبر منتج للفحم عالمياً، وبحلول 2020 أكبر مستورد للفحم عالمياً، متفوقاً بذلك على اليابان والاتحاد الأوروبي والصين، ويتراجع إنتاج النفط بالمقارنة بالطلب، مما يدفع الاعتماد على واردات النفط لتتجاوز 90% بحلول 2040. وقد يفاقم قطاع الطاقة النامي باطراد من التحديات الجدية التي تواجهها الهند من حيث محدودية المياه وتلوث الهواء، وقد تُخفف السياسات المتكاملة الخاصة باستخدام الأراضي والتمدُن "مبادرة المدن الذكية" وضوابط التلوث والتطورات التقنية والتركيز الدؤوب على كفاءة الطاقة، من تلك المخاطر وتُجنب الهند احتياطياً رأسمالياً عديم الفاعلية⁷⁰.

تريد الهند تحقيق اكتفاء طاقي بنسبة 25% باستخدام مصادر الطاقات المتجددة بمجيء عام 2030. وقد أصدرت قانوناً بذلك، وأنشأت "وزارة الطاقة المتجددة" سنة 1992، وانتهجت سياسة تشجع وتقدم حوافز لمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكهرباء المولدة من النفائات وتقدم مزايا للشركات العاملة في المجال، كما تقوم بإصدار سندات "الطاقة الخضراء"، وتخفيض رسوم الجمارك على المعدات المستوردة لإنتاج الطاقة المتجددة، وتوفير قروض ميسرة وتيسيرات مالية. وانصرف التركيز الحالي على توليد الكهرباء من الماء وزيادة طاقة الرياح والطاقة الشمسية لتقليل الهوة بين تكلفة إنتاج الكهرباء بهذه الوسائل وبين الوسائل التقليدية. ورافق ذلك تشجيع بناء مبان "خضراء" تقلل من استهلاك الطاقة⁷¹.

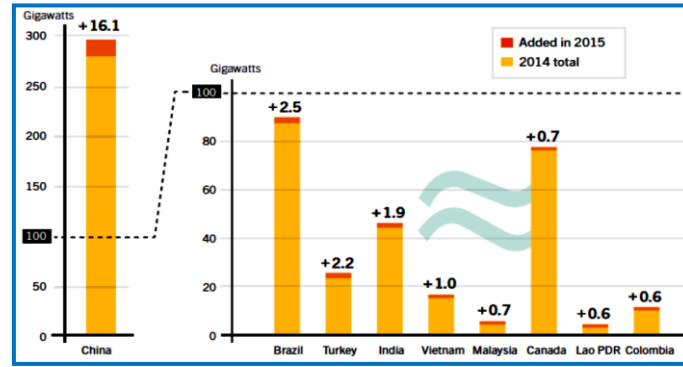
4. الطاقة الشمسية في الهند:

وصلت السعة الإجمالية للطاقة الشمسية المركبة على الأسطح وعبر نظم الطاقة خارج الشبكة إلى 10 جيجاواط نهاية 2016. ويشهد القطاع نمواً سريعاً، إذ تصل السعة الشمسية المركبة الجديدة عام 2016 إلى 5.1 جيجاواط، بنسبة نمو 137% مقارنة بـ 2015. ويتوقع أن يتراوح معدل سعة منظومات الطاقة الشمسية المضافة سنوياً بين 8 إلى 10 جيجاواط اعتباراً من 2017، مما يجعل الهند إحدى أكبر ثلاثة أسواق عالمية للطاقة الشمسية إلى جانب الصين والولايات المتحدة. وتعترم الهند تسريع توليد الطاقة

المتجددة إلى 175 جيجاوات بحلول عام 2022 كجزء من التزامها بمواجهة تغير المناخ، وستكون الطاقة الشمسية مصدر 100 جيجاوات من هذا الإنتاج، إلى جانب استخدام 100 ميجاوات من الكهرباء من منطقة ريو في المستقبل يتم العمل على وضع أنظمة للطاقة الشمسية على الأسطح من شأنها أن تولد 50 ميجاوات. وأصبحت الهند أيضا 4 أكبر منتج للكهرباء المستمدة من الرياح، مع قدرة مثبتة تبلغ 29 جيجاوات، بينما تتم إقامة مشاريع للطاقة الخضراء فريدة من نوعها، مثل النبات الذي يحول ويمنع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، حيث يوضح الشكل التالي طاقة الفوتوفولتية المضافة خلال الفترة 2005-2015، وتظهر الهند في المرتبة الثالثة.

الشكل رقم 06: القدرة الإجمالية والإضافات السنوية للطاقة الفوتوفولتية للفترة

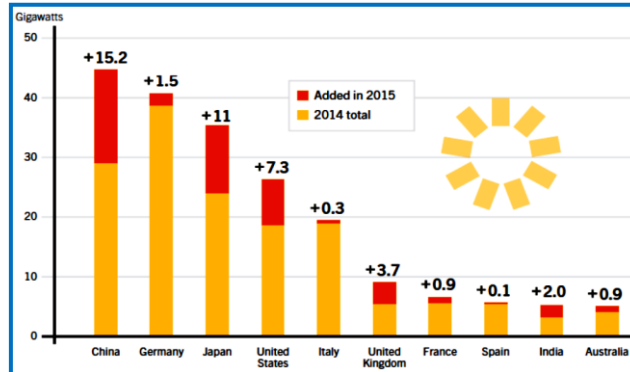
2015-2005



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P62.

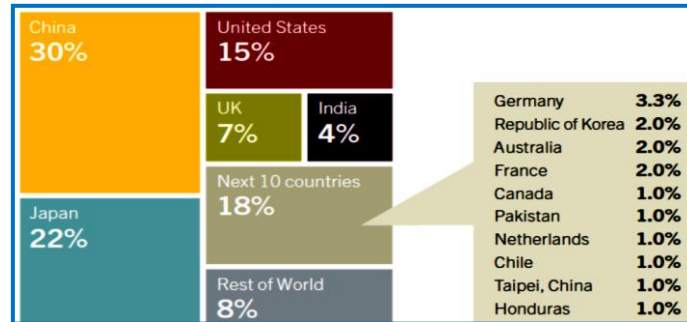
يظهر الشكل رقم 07 الدول العشر المتفوقة في إنتاج الطاقة الفوتوفولتية لعام 2015، حيث جاءت الهند تاسعة، أما الشكل رقم 08 فيبين مشاركة الهند بنسبة 4% من الإضافي لـ 15 دولة رائدة لنفس الطاقة لنفس السنة.

الشكل رقم 07: العشر الدول الأولى في إنتاج الطاقة الفوتوفولتية لعام 2015



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P62.

الشكل رقم 08: نسب مشاركة الدول في إنتاج الطاقة الفوتوفولتية الإضافية لعام 2015

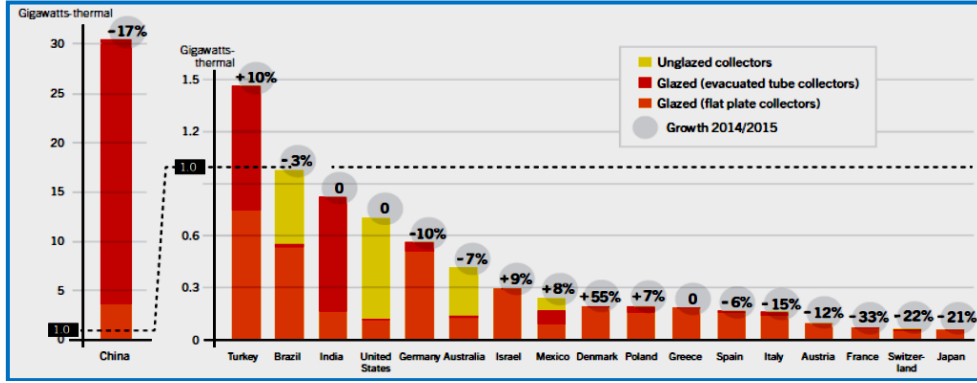


Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P62.

بينما يوضح الشكل التالي الطاقات الإضافية المتأتية من مجمعات الطاقة الشمسية الحرارية المائية لـ 18 دولة متوقعة من حيث الإنتاج، من بينها الهند التي جاءت في المرتبة الثالثة من حيث الترتيب، وذلك لسنة 2015.

الشكل رقم 09: الطاقة الإضافية من مجمعات الطاقة الشمسية الحرارية المائية لـ 18 دولة متوقعة لعام

2015



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P71.

5. عوامل نمو قطاع الطاقة الشمسية بالهند:

لدى الهند عوامل النمو الأساسية لقطاع الطاقة الشمسية هي الأقوى فيها من أي مكان آخر في العالم، هي:

- زيادة الطلب على الطاقة؛
- القدرات الهائلة للموارد؛
- التكاليف التنافسية؛
- الحاجة الماسة إلى خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

6. التدابير الحكومية لدعم الطاقة الشمسية:

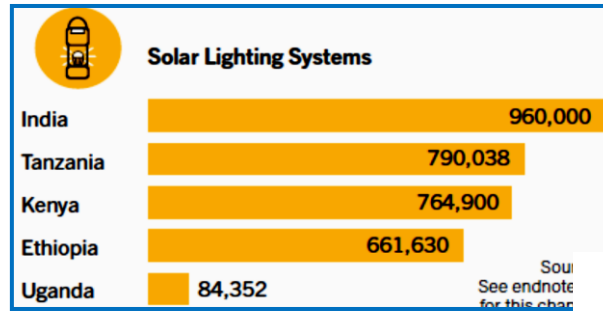
أعلنت الحكومة الهندية عام 2014، عام 2014، عن تغييرات أساسية في سياسة قطاع الطاقة تمثلت في مضاعفة أهداف الطاقة الشمسية الوطنية 5 مرات لتصل إلى 100 ألف ميغاواط بحلول العام 2022. ومنذ ذلك الحين، أطلقت الحكومة عدة مبادرات لدعم القطاع وتعزيز قدرات مرافق التوزيع الضعيفة عبر الإصلاح المالي والتشغيلي. وقد أظهرت هذه السياسة نتائج مشجعة على المدى القصير، إذ استطاعت 8 ولايات ومناطق على الأقل من بين 18 ولاية انضمت إلى المبادرات الحكومية، بما في ذلك أضعف الولايات أداءً، تخفيض عجزها المالي، في حين حققت 13 ولاية انخفاضاً كبيراً في خسائر توزيع الطاقة ونقلها. ومن أهم الأولويات في هذا المجال التعامل مع مسألة الأراضي ونقل الطاقة.

وتوفر الحكومة، ضمن خطة مجمع الطاقة الشمسية بنية تحتية تتضمن الأراضي والنقل والمواصلات للمطورين وفقاً لنموذج "التركيب والتشغيل". وقد لقيت هذه الخطة تفاعلاً لافتاً من القطاع الخاص، وتخطط الحكومة لمضاعفة سعة الطاقة الشمسية بهذه المبادرة إلى 40 ألف ميغاواط. كما يتم بناء 8 ممرات للطاقة الخضراء بهدف دمج الحصة المتنامية للطاقة المتجددة في شبكة الكهرباء الرئيسية، بدعم مالي من البنك الدولي وبنك التنمية الآسيوي وبنك KfW للتنمية. واستقطبت سوق الطاقة الشمسية الهندية اهتمام عدد من أبرز المستثمرين في البلاد وخارجها، بما في ذلك وجود مستثمرين من الولايات المتحدة وأوروبا والشرق الأوسط وشمال أفريقيا وآسيا. وتشهد هذه السوق بروز عدة توجهات رئيسية. فمثلاً، يأتي

النمو بشكل رئيسي من 4 ولايات جنوبية تمتلك سوياً أكثر من نصف سعة الطاقة الشمسية المركبة والمشاريع المستقبلية ، وفي المقابل، ما زالت ولايات كبيرة أخرى مستهلكة للطاقة في مراتب متأخرة جداً عن سابقتها.

ورغم هيمنة مشاريع الطاقة الشمسية ذات الاستخدام التجاري على القطاع بـ90% من سعة الطاقة الشمسية المركبة إجمالاً، شهدت نُظم الطاقة الشمسية المركبة على الأسطح نمواً سريعاً، فمن المتوقع ارتفاع نسبة نموها من 10% إلى 25% من إجمالي سوق الطاقة الشمسية بحلول 2022. ويتوقع أن يؤدي انخفاض التكاليف وتحسن تنفيذ عدادات صافي القياس وبرامج الدعم المستهدفة إلى ارتفاع كبير في الطلب على هذه النظم بين فئات المستهلكين. كما أن هناك تركيز قوي على زيادة نُظم الطاقة الشمسية على سطوح المباني الحكومية، إذ تم تحديد نحو 1.5 جيجاواط من سعة الطاقة الشمسية التي يمكن الاستفادة منها مستقبلاً على سطوح الوزارات المركزية والجهات الحكومية. ويأتي معظم تمويل الديون لهذا القطاع من البنوك والمؤسسات المالية الهندية، إذ يتمتع النظام المالي الهندي بسيولة نقدية قوية يمكنها دعم القطاع. كما سجل ارتفاعاً مشجعاً في إصدارات الصكوك الخضراء وعروض الأسواق الرأسمالية وأدوات الضمان الجزئي. وعلى صعيد آخر، لا شك بأن فئة نُظم الطاقة الشمسية خارج الشبكة مهمة لزيادة النفاذ إلى الكهرباء وخفض الضغط على شبكة نقل الطاقة الكهربائية، وقد وصلت ساعاتها إلى 300 ميجاواط⁷². يمثل الشكل التالي تصدُر الهند للدول المستفيدة من الطاقة في أنظمة الإضاءة 2014.

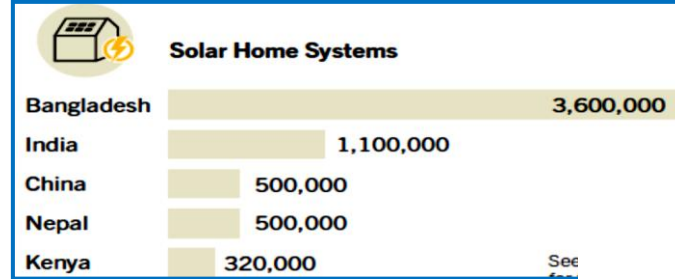
الشكل رقم 10: قائمة الخمس الدول الرائدة في أنظمة الإضاءة الشمسية نهاية عام 2014.



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P91.

يظهر الشكل التالي ترتيب الهند الثاني بقائمة أحسن الدول في مجال أنظمة المنازل الشمسية، نهاية 2014.

الشكل رقم 11: قائمة الخمس الدول الرائدة في أنظمة المنازل الشمسية نهاية عام 2014.



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P91.

7. الهند والمبادرات الدولية:

أطلق الرئيس الفرنسي فرانسوا هولاند ورئيس وزراء الهند ناريندرا مودي، الاثنين 2015/11/30، تحالفا دوليا لتوليد الطاقة الشمسية بهدف جعل الطاقة النظيفة والرخيصة متاحة للجميع⁷³، فهو تكتل من 121 دولة تتعاون لزيادة استخدام الطاقة الشمسية في جميع أنحاء العالم، وقد وضعت الهند نفسها كقائدة له⁷⁴. ويتزامن إطلاق التحالف مع قمة لزعماء العالم في العاصمة باريس، للتوصل إلى اتفاق عالمي جديد للحد من الآثار السلبية لتغير المناخ، بالتحول من الوقود الحفري إلى الطاقة المتجددة. وقالت الحكومة الهندية أن هناك أكثر من 100 دولة غنية بالموارد الشمسية يمكن أن تصبح عضوا في التحالف لتطوير طاقة شمسية نظيفة وفي المتناول، وتابعت في بيان: "الطاقة الشمسية عملية وفعالة لخفض الانبعاثات الغازية المسببة لظاهرة البيوت الزجاجية"⁷⁵.

8. الاستثمارات في الطاقة الشمسية:

بدأت محطة عملاقة للطاقة الشمسية "كاموثي" في توليد الكهرباء في ولاية تاميل نادو جنوب الهند، باستخدام 2,5 مليون لوح شمسي منتشر على مساحة 10 كم². وتوقعت هذه المحطة التي تنتج 648 ميغاوات، وتوفر الكهرباء لـ 150 ألف منزل، على محطة "توباز سولار فارم" للطاقة الشمسية في كاليفورنيا الأمريكية التي تنتج 500 ميغاوات، لتصبح أكبر محطة شمسية عالميا. إلا أن كاموثي التي تديرها مجموعة "أداني" وبنيت بوتيرة متسارعة في 8 أشهر فقط، قد لا تحافظ على لقبها لفترة طويلة، فقد أوشكت حديقة للطاقة الشمسية بقدرة 750 ميغاوات في منطقة "ريوا" بوسط الهند على الاكتمال، وتعتزم منطقة مترو دلهي أن تستمد منها الطاقة الكهربائية نهاية 2017.

ويؤكد هذان المشروعان الحاجة الملحة فضلا عن الأهداف السامية التي وضعتها الهند، حيث يرسمان تحولا سريعا من الاعتماد على الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة، ويمثلان الأهمية التي تعلقها

الهند، ثالث أكبر مصدر للانبعاثات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري على الأرض، على خوض معركة المناخ العالمي.

من جهة أخرى، كشفت الهند بتاريخ 30 أوت 2015 عن مطارها الدولي كوشين الذي أصبح الأول من نوعه في العالم يعمل بالطاقة الشمسية، ويسافر من خلاله 6.8 مليون مسافر سنوياً، وقد بدأ استخدام الطاقة الشمسية بشكل جزئي في هذا المطار الجديد الذي هو عبارة عن شراكة بين القطاعين العام والخاص عام 2013. والمحطة الجديدة للطاقة الشمسية لهذا المطار هي محطة عملاقة تمتد عبر 18.2 هكتار وتتكون من أكثر من 46000 لوح شمسي تقع بجانب محطة الشحن، والطاقة المولدة منه كل عام ستكون كافية لإنارة 10000 منزل. وتكمن أهمية المطار الذي استغرق العمل فيه 6 أشهر بتكلفة 10 ملايين دولار في التخفيف من انبعاثات الكربون على مدى الـ 25 سنة المقبلة وهو ما يعادل زراعة 3 ملايين شجرة، ومن المتوقع لمحطته الشمسية توليد كمية أكبر من الطاقة التي يحتاجها وسيعطى الفائض لوزارة الكهرباء.⁷⁶

9. تحديات الطاقة الشمسية بالهند:

أظهرت دراسة أجراها موقع "انديا سيند" للأخبار والتحليلات، بأنه يواجه هدف إنتاج 175 جيجاوات تحديات ضُعُفُ البنية التحتية ونقص التمويل. وترى فيبهوتي جارج، الخبيرة في المعهد الدولي للتنمية المستدامة بأن الهند بحاجة إلى إضافة أكثر من 130 جيجاوات من الطاقة المتجددة خلال الأعوام الستة المقبلة، بمتوسط يتجاوز 21 جيجاوات سنوياً. من جانبها، قالت كانيكا شاولا، من مجلس الطاقة والبيئة والمياه، أن شبكة البنية التحتية والإدارة تحتاج إلى تحسين وتحديث. وأضافت بأن ثلثي وظائف القطاع هي من نوع وظائف العمال المهرة أو شبه المهرة وهو ما يستدعي التأكد من وجود تدريب لتنمية المهارات المتاحة حتى لا يحدث تباطؤ في القطاع. ومن جهته، قال جوبتا بأن مترو دلهي كان سيشتري المزيد من الطاقة الشمسية لو لم تكن هناك مشاكل نقل وتخزين هذه الطاقة. ويبقى خبراء البيئة والمسؤولين متفائلين، مشيرين إلى هبوط تكلفة الطاقة الشمسية في ظل تزايد الطلب الذي قد يجعل الهند سوقاً رائدة للطاقة المتجددة. ومن جانبه، يرى الباحث جيفان جيثاني، بأنه إذا استمر ارتفاع الطلب على الكهرباء بسرعة، فستتحقق الأهداف وأوضح بأن الكهرباء الخضراء في الهند هي الآن أرخص من الكهرباء التقليدية بسبب تكاليف بناء محطات توليد الكهرباء. ويمكن للهند أن تفي بالتزاماتها الخاصة بالمناخ قبل سنوات من الموعد المحدد، وفقاً لمسودة نشرت للخطة الوطنية للكهرباء التي تتوقع أنه بحلول عام 2027 ستكون نسبة 56,5% من الكهرباء منتجة من مصادر نظيفة ومتجددة. وتعد هذه زيادة كبيرة على الأهداف التي حددتها الهند بشأن المناخ، وهي إنتاج 40% من الكهرباء من وقود غير أحفوري بحلول عام 2030، كما تشير الخطة إلى عدم إضافة أي قدرات كهربائية اعتماداً على الفحم في الفترة 2022 و2027.⁷⁷

يوضح الجدول الموالي الوظائف المباشرة وغير المباشرة المحققة سنة 2015 في كل نوع من أنواع الطاقات المتجددة للدول الرائدة في الإنتاج، من بينها الهند التي وصل إجمالي الوظائف الخضراء بها 416

ألف منصب، منها 178 ألف منصب في أنواع الطاقة الشمسية، أي بما يمثل نسبة 42,79%، وهي نسبة معتبرة.

الجدول رقم 06: الوظائف المباشرة وغير المباشرة المحققة سنة 2015 في الطاقات المتجددة للدول

الرائدة

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bang-ladesh	European Union ¹		
								Germany	France	Rest of EU
THOUSAND JOBS										
☀ Solar PV	2,772	1,652	4	194	103	377	127	38	21	84
🔥 Liquid biofuels	1,678	71	821 ^c	277 ^f	35	3		23	35	47
💨 Wind power	1,081	507	41	88	48	5	0.1	149	20	162
☀ Solar heating/cooling	939	743	41 ^d	10	75	0.7		10	6	19
🔥 Solid biomass ^{a,e}	822	241		152 ^g	58			49	48	214
🔥 Biogas	382	209			85		9	48	4	14
💧 Hydropower (small-scale) ^b	204	100	12	8	12		5	12	4	31
🌋 Geothermal energy ^h	160			35		2		17	31	55
☀ CSP	14			4				0.7		5
Total	8,052^h	3,523	918	769	416	388	141	355^j	170	644^k

Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P41.

10. الاستثمار في الطاقات المتجددة:

حسب التقرير الخاص المعنون بـ"الوضع العالمي للطاقات المتجددة 2016"، الذي أعدته الشبكة العالمية REN21 والمنشور على موقعها الرسمي بتاريخ الفاتح جوان 2016، فإن الطاقات الخضراء "المتجددة" قد عرفت سنة 2015 نمواً غير مسبوق. ففي نهايتها، بلغ الإنتاج العالمي للطاقات المتجددة المنشأة 1849 جيغاواط، أي بزيادة قدرها 8,7%، متأتية من طاقة الرياح بـ433 جيغاواط والطاقة الفوتوفولتية بـ227 جيغاواط، وبذلك تضمن هاتان الطاقتان لوحدهما 3/4 من هذه الزيادة الكلية. ويعتبر عام 2015، حسب التقرير عام الاستثمار في الطاقات المتجددة بامتياز، وتعد هذه المرة الأولى التي تستثمر فيها الدول الناشئة والنامية في الصناعات الخضراء أكثر من تلك المتقدمة. ويظهر الشكل التالي، الاستثمارات الجديدة للاقتصاديات المتقدمة، الناشئة والنامية في الطاقات المتجددة للفترة 2005-2015⁷⁸.

الشكل رقم 12: الاستثمارات الجديدة للدول المتقدمة، الناشئة والنامية في

الطاقات المتجددة للفترة 2005-2015



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P29.

+ 2015, année record pour les énergies renouvelables dans le monde,

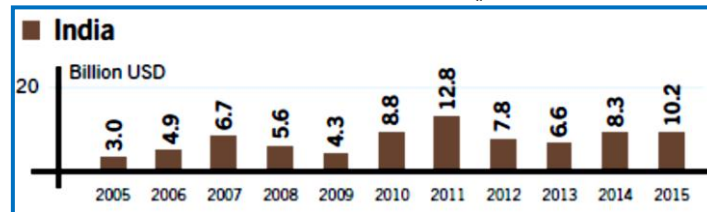
Site: http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/06/01/2015anneerecordpourlesenergiesrenouvelablesdanslemonde_4929916_1653054.html Navigués Le [12/02/2017]

يظهر الشكل الموالي حجم الاستثمارات الجديدة في الهند في مجال الطاقات المتجددة والوقود للفترة

2005-2015، وقد عرفت سنة 2011 أعلى قيمة مسجلة في الفترة تليها سنة 2015.

الشكل رقم 13: إجمالي الاستثمارات الجديدة في الطاقات المتجددة والوقود للهند

في الفترة 2005-2015



Source: " Faits essentiels 2016, Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016", Op.cit., P114.

الخاتمة: تعد الطاقة الشمسية من أبرز أشكال الطاقات المتجددة، فهي طاقة دائمة، غير ناضبة وأنظف المصادر على الإطلاق، ومن الممكن تحويلها إلى أنواع أخرى من الطاقة كالحرارية والكهربية والميكانيكية، وكذا نقلها وتخزينها، ومن هنا تركزت الأبحاث والتجارب على تطوير وسائل الاستفادة منها وإيجاد الحلول العلمية والعملية لأهم المشاكل التي تواجه استخداماتها لتغطية الحاجات، وبالتالي تم التأكد من صحة الفرضية الأولى. فتحت الأبواب على مصرعيها لظهور عدة مصطلحات اقتصادية جديدة تحمل في جعبتها مضامين تحمي وتدعو للمحافظة على البيئة، خاصة مع ارتفاع الأصوات المنددة بالأضرار التي لحقت بهذه البيئة من تلوث للجو والماء والبر، ومن بين هذه المصطلحات النمو الأخضر الذي يركز على تحقيق زيادات حقيقية في الناتج المحلي الإجمالي في كل سنة مع مراعاة عدم تلويث البيئة، التنوع البيولوجي والاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة بعقلانية وكفاءة، وبالتالي تم إثبات صحة الفرضية الثانية.

تسعى العديد من الدول من بينها جمهورية الهند، لتحقيق الاكتفاء الطاقوي، من خلال استغلال المصادر غير الناضبة، خاصة الطاقة الشمسية، باعتبارها البديل الأمثل للوقود الأحفوري من جهة ولوفرته من جهة أخرى، فامت هذه الدولة عدة استثمارات باستخدام طاقة الشمس، كانت فيها السبابة على شاكلة مطارها الدولي الذي يعد الأول من نوعه في العالم والذي يعمل كليا بهذه الطاقة، علاوة على تحفيزها للمشاريع الرامية لاستغلال الطاقة الشمسية على الأسطح، محاولة بذلك تقليص الفجوة الطاقوية التي يعاني منها السدس من سكانها بتوفير طاقة اقتصادية، مجانية وغير مضرّة للبيئة، ولا تزال هذه المبادرات في خطواتها الأولى وتتطلب المزيد من الأموال والاستثمارات والجهد، وهذا ما يعني أن الهند لم تحقق بعد جميع مؤشرات النمو الأخضر، وعليه تم إثبات صحة الفرضة الثالثة.

إن تحقيق حصة متزايدة باستمرار لصالح الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على الأجل الطويل، مع مراعاة الجوانب البيئية المختلفة من تنوع بيولوجي والمحافظة على النظم الإيكولوجية وحماية الجو والتراب والمحيط ككل من كل ملوث قد يضر به مع عقلانية استخدام الموارد الطبيعية في مختلف جوانب الحياة وضمان استفادة الأجيال الحالية والحقيقة يصب في محتوى النمو الأخضر الذي تكتمل معالمه بتوفير طاقة نظيفة غير ملوثة ودائمة، سيما الطاقة الشمسية التي يتوجب النهوض بها بغية تحقيق أهداف النمو المختلفة، لذلك يستدعي المر أخذ جملة من الإجراءات والتدابير في سبيل ذلك، والتي ذكر أهمها في الآتي:

- سن القوانين ووضع التنظيمات التي من شأنها التعريف والتشجيع على استخدام الطاقة الشمسية؛
- توفير البنى التحتية اللازمة وتسوية مشاكل العقار الصناعي؛
- توفير التمويل العمومي اللازم؛
- تشجيع البورصات على تداول السندات الخضراء لضمان التمويل للمشاريع الجديدة؛
- تشجيع الاستثمارات الخضراء جذب اهتمامات رجالات القطاع الخاص؛
- الحصول على التكنولوجيات الخضراء المحافظة على البيئة؛
- توعية المواطنين على استخدام الطاقة الشمسية.

قائمة المراجع

✓ المراجع باللغة العربية:

- ¹. سمير سعدون مصطفى، بلال عبد الله ناصر، محمود خضر سلمان،، "الطاقة البديلة - مصادرها واستخداماتها"، الطبعة الأولى، يازورني العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، السنة 2011، ص 135.
- ². أنور عبد الغني العقاد ومحمد عبد الحميد حمادي،، "الجغرافية الاقتصادية، موارد الطاقة والموارد المعدنية"، الجزء الثاني، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية، بدون سنة، ص.ص 183-184.
- ³. أنور عبد الغني العقاد ومحمد عبد الحميد حمادي،، المرجع السابق، ص.ص 183-184.

✓ المذكرات والأطروحات:

1. أطروحات الدكتوراه:
⁵⁷. حواسني يمينه،، "اليقظة التسويقية وتحدياتها في ظل الانفتاح الاقتصادي"، دراسة حالة الجزائر بالمقارنة مع المغرب، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم التجارية، جامعة الجزائر3، السنة الجامعية 2016-2017، ص 147.

2. المذكرات الالكترونية:

6. تكواشت عماد،، "واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة بالجزائر"، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد التنمية، جامعة باتنة، السنة 2012، ص 33
³⁶. مايكل إكهارت،، مرجع سابق، موقع سابق.
- ⁵⁴. محمد يحي الخطيب،، "دور الخلايا الشمسية في توفير الطاقة والتشكيل المعماري للمباني السكنية في قطاع غزة"، مذكرة ماجستير في الهندسة المعمارية، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين، 2015، ص 90، المنشورة بالموقع:

<http://library.iugaza.edu.ps/thesis/116438.pdf>

✓ الدراسات والمقالات الالكترونية:

- ⁴⁷. "دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مصر، فيفري 2015، ص 15، الموقع: <http://www.tpegypt.gov.eg/Nasharat/eqAn1I3bjSGX.PDF>
- ⁴⁸. دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، المرجع السابق، ص 15، الموقع السابق.
- ⁵⁰. دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، المرجع السابق، ص 15، الموقع السابق.
- ⁵¹. ناصر وهيب الناصر،، "استخدامات الطاقة الشمسية في الزراعة"، المبادرة الوطنية لتنمية القطاع الزراعي، مملكة البحرين، ص.ص 2-6، الموقع:
- <http://www.niadbh.com/en/wp-content/uploads/2015/01/solar-energy.pdf>
- ⁵². دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، المرجع السابق جهاز، ص 16، الموقع السابق.

⁵³. دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، المرجع السابق، ص.ص 16-17، الموقع السابق.

⁷⁰. موجز تنفيذي، ترجمة عربية، وكالة الطاقة الدولية، 2015، ص 02، الموقع:

https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015ES_ARA_BIC.pdf

⁷³. تحالف دولي لتوليد الطاقة الشمسية، سكاي نيوز، أبوظبي، مقال منشور بتاريخ 2015/11/30،

الموقع <http://www.skynewsarabia.com/web/article/795436/%>

⁷⁵. تحالف دولي لتوليد الطاقة الشمسية، سكاي نيوز، أبوظبي، مقال منشور بتاريخ 30:

Ouvrages électroniques :

✓ Etudes, articles et rapports électroniques :

⁴. Harmonization of definitions of energy, third revision of the definitions, part 2: products, IEA, Paris, 21/12/2009, Etude publiée sur http://www.iea.org/interenerstat_v2/meeting/2009/products_definitions.pdf

³⁴. Faits essentiels 2016, "**Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016**", REN21, 01 Juin 2016, P29. Publié sur <https://www.dropbox.com/> + 2015, année record pour les énergies renouvelables dans le monde, publiée sur <http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/>

³⁵. Faits essentiels 2016, "**Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016**", REN21, 01 Juin 2016, P29. Site: (<https://www.dropbox.com/> + 2015, année record pour les énergies renouvelables dans le monde, Site: <http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/>

³⁷. Faits essentiels 2016, Op.cit. P10.

³⁸. Faits essentiels 2016, Op.cit. P11.

³⁹. Faits essentiels 2016, Op.cit. P11.

⁴⁰. L'histoire rappelle la première voiture solaire, article publié le 20/09/2012 sur <http://www.energytoday.biz/fr/historyreminderfirstsolarcar/>

⁴¹. La voiture solaire, article publié sur <https://www.domsweb.org/ecolo/voituresolaire.php>.

⁵⁸. Éloi LAURENT., "**Un capitalisme durable est-il possible? "Croissance verte", indicateurs de soutenabilité, justice environnementale**", Université d'été "Le capitalisme en crises", Université de Montréal, 1er juillet 2010. P7, publiée sur archives.cerium.ca/IMG/ppt/Montreal_conf_3_fr_croissance_verte.ppt

⁵⁹. Éloi LAURENT., Op.cit. P7

⁶⁰. Frank Sperling., "**Réaliser la transition vers la Croissance Verte Perspectives pour l'Afrique**", Plateforme de Connaissances sur la Croissance Verte Atelier de Praticiens Kinshasa, RDC, 2 Avril 2014, P14.

Site: www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/Plenary1_Sperling_FR.pdf

⁷⁸. Faits essentiels 2016, "**Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2016**", REN21, 01 Juin 2016, P29. Site: (<https://www.dropbox.com/> + 2015, année record pour les énergies renouvelables dans le monde, Site: <http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/>

✓ Forums :

⁶⁷. India's economy in numbers, World economic forum, publié sur <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/india-economy-in-numbers/>

✓ Sites électroniques :

⁵. <http://nationalgeographic.org/encyclopedia/solar-energy/>

- ¹1. <https://www.limaza.com>
- ¹²2. http://solarsnipers.com/pages/article_details/solarenergyprosandcons
- ¹³3. <http://www.bee2ah.com>
- ¹⁴4. http://joury999.blogspot.com/p/blogpage_5223.html
- ¹⁵5. http://www.emkanat.org/articles/ten_benefits_of_solar_energy/
- ¹⁷7. http://solarsnipers.com/pages/article_details/solarenergyprosandcons
- ¹⁸18. www.sayedsaad.com/montada/showthread.php?t=43241
- ¹⁹19. http://www.aleqt.com/2016/02/12/article_1029633.html
- ²⁰20. <http://fr.slideshare.net/srtu99ler/ss-34234630>
- ⁴²2. <http://www.youm7.com/story/2015/8/20/>
- ⁴³3. <http://makkahnewspaper.com/article/431261/>
- ⁴⁴4. <http://www.youm7.com/story/2016/6/7/>
- ⁴⁵5. <http://www.karamapress.com/arabic/?Action=ShowNews&ID=118645>
- ⁴⁶6. <http://www.masralarabia.com/>
- ⁴⁹9. <http://www.qfa.qa/>
- ⁶⁵5. <http://studies.aljazeera.net/ar/reports/2013/05/201352104551345517.html>
- ⁶⁶6. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015ES_ARABIC.pdf
- ⁶⁸8. <http://studies.aljazeera.net/ar/reports/2013/05/201352104551345517.html>
- ⁶⁹9. <http://studies.aljazeera.net/ar/reports/2013/05/201352104551345517.html>
- ⁷¹1. <http://studies.aljazeera.net/ar/reports/2013/05/201352104551345517.html>
- ⁷²2. <http://www.alittihad.ae/details.php?id=65013&y=2016&article=full>
- ⁷⁴4. <http://www.raialyoum.com/?p=618002>
- ⁷⁶6. <http://www.youm7.com/story/2015/8/20/>
- ⁷⁷7. <http://www.raialyoum.com/?p=618002>