



Centre International des Technologies  
de l'Environnement de Tunis

# Diffusion Sélective de l'Information

ISSN 1737-5703



Le CITET  
**VOTRE** partenaire en **Eco-innovations**  
et **Technologies Durables**



# L'innovation technologique face au changement climatique

«... L'innovation est l'un des principaux leviers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Des énergies renouvelables à la voiture électrique, en passant par toutes les formes d'efficacité énergétique, les technologies sobres en carbone couvrent une grande variété de secteurs. Leur déploiement à grande échelle, en réponse à l'augmentation des prix de l'énergie et aux politiques environnementales mises en place par les États, est la condition clé d'une transition économique réussie vers des sentiers de croissance durable.

Au-delà des considérations environnementales, le déploiement des technologies sobres en carbone est désormais un enjeu économique majeur, associé à des opportunités de croissance, de nouvelles productions et des créations d'emplois. La capacité à développer et à maîtriser ces technologies est devenue un paramètre important de la compétitivité des nations. En témoignent les sommes consacrées dans les différents plans de relance aux investissements dans les technologies vertes ou les montants mobilisés par le capital investissement dans ces technologies. Les États-Unis et la Chine se sont engagés massivement dans cette nouvelle course technologique et un débat s'est ouvert en Europe sur les meilleurs moyens d'y répondre. Le mouvement s'accompagne d'une multiplication de rapports et livres blancs prospectifs, décrivant et évaluant les opportunités économiques en jeu, comme par exemple les perspectives de croissance et d'emploi des filières vertes.

Si les enjeux économiques et environnementaux associés aux technologies sobres en carbone sont aujourd'hui bien identifiés, la question fondamentale du positionnement et de la performance des pays en matière d'innovation verte n'a pas été véritablement abordée jusqu'à présent.

Cela s'explique par des obstacles méthodologiques importants. Mesurer l'innovation est en effet un exercice difficile, a fortiori lorsque les inventions sont très hétérogènes et présentes de manière diffuse dans un grand nombre de secteurs différents.

La mesure de l'innovation et de la diffusion des technologies s'appuie sur des statistiques de brevets issues de la base de données Patent Statistical (Patstat). Cette base a été créée et est maintenue par l'Office européen des brevets (OEB), qui rassemble les brevets de 81 offices de dépôt de brevets dans le monde. Les données que nous exploitons couvrent plus précisément l'ensemble des brevets déposés entre 1980 et 2008 dans 17 classes technologiques que nous pouvons identifier avec précision : les énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, énergie marine, hydroélectricité, géothermie, combustion des déchets), le nucléaire, des technologies visant à maîtriser la consommation dans différents secteurs (piles à combustible, véhicules électriques et hybrides, ciment, isolation des bâtiments, pompes à chaleur, éclairage basse consommation) et trois techniques de recyclage et de dépollution (destruction du méthane, charbon propre, captage et stockage du gaz carbonique, CO<sub>2</sub>).

Ces technologies représentent environ 70 % des perspectives de réduction de gaz à effet de serre d'ici 2030 identifiées par Enkvist et alii (2007) ;

Même si les brevets ne fournissent pas une mesure précise de toute l'innovation, ils offrent un bon indicateur de l'activité inventive, autorisant des comparaisons rigoureuses dans le temps, entre pays et entre technologies.

## **Les brevets comme indicateurs de l'innovation et des transferts de technologies**

En simplifiant, il existe deux stratégies pour évaluer quantitativement l'innovation. La première consiste à mesurer l'effort d'innovation par les dépenses de R&D ou le nombre de scientifiques dans un secteur.

La seconde stratégie consiste à mesurer le résultat de l'effort d'innovation en examinant les dépôts de brevets. Les données sont disponibles pour de nombreux pays. Elles permettent d'identifier des technologies particulières du fait de l'existence d'une nomenclature très fine. En outre, les dépôts de brevets nous renseignent directement sur le résultat des activités de recherche, contrairement aux dépenses de R&D, qui ne mesurent que l'effort financier.

Afin de mieux comprendre la façon dont nous utilisons cet indicateur, il est nécessaire de rappeler brièvement le fonctionnement du système des brevets. Le dépôt d'un brevet confère à son propriétaire le droit d'interdire aux tiers d'exploiter l'invention protégée dans le pays de dépôt pendant une période donnée. Il indique de ce fait que le déposant projette d'exploiter (c'est-à-dire de produire, vendre ou importer) cette invention dans le pays visé. L'ensemble des brevets protégeant une même invention dans différents pays est appelé une famille de brevets (encadré 1).

#### **Encadré 1 : fonctionnement du système de brevets**

Un brevet est un titre de propriété intellectuelle portant sur une invention. Il confère à son titulaire le droit d'en interdire l'exploitation par un tiers pendant une durée maximale de 20 ans. Les brevets ne sont pas délivrés de manière automatique : ils doivent faire l'objet d'une demande auprès d'un Bureau des brevets. Celui-ci procède à un examen de la demande au regard des critères de brevetabilité établis par la loi (ainsi, en Europe, les inventions doivent être "nouvelles", "inventives" et avoir une "application industrielle") avant de délivrer ou non le brevet. Indépendamment du résultat de cet examen, chaque demande de brevet fait l'objet d'une publication dans un délai de 18 mois.

Le brevet est un droit territorial. Chaque État dispose d'un Bureau des brevets chargé de délivrer les brevets qui seront valables sur son territoire. La protection d'une invention au niveau international implique donc d'effectuer des demandes de brevets auprès de différents Bureaux nationaux – l'ensemble des brevets relatifs à une même invention étant alors qualifié de famille de brevets.

Afin d'alléger ces démarches, il est possible de déposer une demande de brevet unique pour un groupe de pays (auprès de l'Office européen des brevets pour 36 pays européens, dépôt d'une demande de brevet PCT(a) pour les 142 pays signataires du Traité de Coopération en matière de Brevets). La procédure de dépôt en est ainsi facilitée (notamment dans le cas de l'Office européen des brevets, qui se substitue alors aux Bureaux nationaux pour la procédure d'examen). Toutefois, à la délivrance, il y a toujours autant de brevets nationaux que d'États où une protection est recherchée.

(a) PCT = Patent Cooperation Treaty

Dans cette étude, nous utilisons le nombre de familles de brevets comme indicateur du nombre d'inventions et le nombre de brevets déposés dans un pays B par les inventeurs localisés dans un pays A comme indicateur du volume de transferts de technologies entre les pays A et B.

Ces indicateurs sont imparfaits pour plusieurs raisons bien cernées dans la littérature (OCDE, 2009). En premier lieu, le brevet n'est pas le seul moyen de protéger une innovation. De nombreuses entreprises préfèrent le secret industriel, en particulier car le brevet impose la divulgation publique d'informations sur la technologie susceptibles d'être exploitées par les concurrents.

#### **La base de données Patstat**

Au cours des dernières années, l'Office européen des brevets (OEB), en collaboration avec l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), a construit la base de données mondiale Patstat. Cette base regroupe plus de 70 millions de brevets déposés dans 81 offices de brevets nationaux et internationaux.

Nous avons extrait les demandes de brevets de 1980 à 2008 pour 17 classes de technologies. Nous couvrons les énergies renouvelables, le nucléaire, des technologies permettant de maîtriser la consommation dans différents secteurs, ainsi que trois techniques de recyclage et de dépollution. Les brevets associés à chacune des classes sont identifiés au moyen de la classification internationale des brevets, CIB. Cette nomenclature comporte environ 70 000 subdivisions. Les codes CIB utilisés pour identifier les brevets dans Patstat sont disponibles sur le site de l'OCDE, dont la classification fait aujourd'hui office de référence ...»-Source: <https://www.cairn.info/revue-economie-et-prevision-2013-1-page-53.htm>

*Par Yann Ménière, Matthieu Glachant, Antoine Dechezleprêtre, Cécile Pot, Fabrice Carrère, Gilles Le Blanc.*

## **Tunisie Processus d'évaluation des besoins en technologies pour l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques**

«... Le projet d'Evaluation des Besoins en Technologies (EBT) est réalisé dans le cadre du Programme



stratégique de Poznań sur le transfert des technologies. C'est une initiative de la CCNUCC pilotée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en partenariat avec le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) qui vise à appuyer les pays en développement faisant partie de la convention à mener des évaluations de leurs besoins technologiques. Dans ce cadre, des cycles d'Evaluation des Besoins en Technologies ont été réalisés. La première phase (2009-2013) a été réalisée au niveau de 35 pays alors que la Tunisie fait partie des 25 pays de la deuxième phase du projet (TNA Project-Phase II- 2015-2017).

Cette initiative a pour objectif d'assister les pays en développement à l'identification et l'analyse de leurs besoins technologiques prioritaires en vue de dégager un portefeuille de projets et d'établir un Plan d'Action Technologique facilitant le transfert et l'accès aux technologies propres, adaptées au contexte local du pays, tant pour l'adaptation que pour l'atténuation. Elle permet d'évaluer les besoins technologiques, les équipements, les techniques, les connaissances pratiques et les compétences indispensables pour atténuer les émissions de GES et pour réduire la vulnérabilité des différents secteurs socio-économiques aux effets néfastes des changements climatiques.

La mission d'Evaluation des Besoins en Technologies de la Tunisie a pour objet l'identification des technologies prioritaires d'atténuation des émissions des GES et d'adaptation aux effets du réchauffement climatique. Elle vise l'élaboration, à travers un large processus participatif de consultations des parties prenantes clés, d'un Plan d'Action Technologique permettant d'adopter et de diffuser des technologies susceptibles de contribuer à la réalisation des objectifs d'atténuation et d'adaptation de la Tunisie face aux changements climatiques. Plus précisément, les objectifs du projet « EBT » peuvent être définis comme suit :

- Identifier et hiérarchiser les technologies contribuant aux objectifs d'adaptation et d'atténuation des GES pour le pays.
- Identifier et analyser les barrières au développement, à l'acquisition et à la diffusion des technologies prioritaires.
- Développer un Plan d'Action Technologique spécifiant le cadre de travail et les activités pour supprimer les barrières et faciliter le développement, le transfert, l'adoption et la diffusion des technologies prioritaires sélectionnées.

Durant les trois phases précitées de l'EBT, il a été réalisé ce qui suit :

#### **THEME ATTENUATION**

##### **Pour le Secteur de l'industrie :**

Co-processing

Moteur à haut rendement

##### **Pour le Secteur du Transport:**

Géolocalisation des Véhicules par GPS

Voitures Hybrides

#### **THEME ATDAPTATION**

##### **Pour le Secteur de l'Agriculture:**

L'agriculture de conservation

Le payement des services des écosystèmes au secteur de la forêt

##### **Pour le Secteur Zones côtières et maritimes:**

Le management du littoral

Le renforcement du système d'information et d'aide à la décision (SIAD)

##### **Pour le Secteur Ressources en Eaux:**

Le système d'Alerte Précoce (SAP) pour la Gestion des crues

Le réseau d'eau potable intelligent

Durant la 3ème et dernière phase, les Plans d'Action Technologiques (Adaptation / Atténuation) décrivant les activités et les cadres habilitants aptes à surmonter les obstacles et faciliter le transfert, l'adoption et la diffusion des technologies sélectionnées pour chaque secteur prioritaire du pays, ont été élaborés et approuvés de suite par le PNUE(Août 2017)

Ainsi des idées de programmes/projets potentiels basés sur les technologies prioritaires sélectionnées dans les secteurs retenus sont déjà proposées et retenus aux niveaux des PATs ...»-Source: <http://www.environnement.gov.tn/index.php/fr/developpement-durable/dossiers-planetaires-du-developpement-durable/processus-d-evaluation-des-besoins-en-technologies-pour-l-attenuation-et-l-adaptation-aux-changements-climatiques>

**Pour d'amples informations:** Veuillez consulter:

- Projet d'évaluation des besoins technologiques: Rapport phase I de l'évaluation des besoins technologiques pour l'adaptation au changement climatique Version définitive 14 Janvier 2015  
-In: [http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_Adaptation\\_Phase\\_I.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_Adaptation_Phase_I.pdf)
- Projet d'évaluation des besoins technologiques: Rapport d'analyse des barrières et de détermination du cadre favorable pour le déploiement des technologies d'adaptation au changement climatique des secteurs de l'eau, de l'agriculture et des zones côtières et marines Version définitive Novembre 2016  
-In: [http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_Adaptation\\_Phase\\_II.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_Adaptation_Phase_II.pdf)
- Projet d'évaluation des besoins technologiques: Le Plan d'Action Technologique - Adaptation au changement climatique des secteurs des ressources en eau, de l'agriculture et des zones côtières et marines Version définitive 23 Juillet 2017  
-In: [http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_PAT\\_Adaptation\\_VF.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_PAT_Adaptation_VF.pdf)
- Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Adaptation et l'Atténuation des GES : Rapport sur la priorisation des technologies dans le cadre du processus EBT pour l'atténuation dans les secteurs de l'Industrie et du Transport  
-In: [http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_Attenuation\\_Phase\\_I.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_Attenuation_Phase_I.pdf)
- Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Adaptation et l'Atténuation des GES Rapport d'analyse des barrières et de détermination du cadre favorable pour le déploiement des technologies d'atténuation des GES dans les secteurs de l'Industrie et du Transport Version finale Novembre 2016-In: [http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_Attenuation\\_Phase\\_II.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_Attenuation_Phase_II.pdf)
- Evaluation des Besoins en Technologies pour l'Adaptation et l'Atténuation des GES- Rapport III : Plan d'Action Technologique (Atténuation) Version finale Aout 2017  
-In: [www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement\\_durable/Rapport\\_PAT\\_Attenuation\\_Phase\\_III.pdf](http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Rapport_PAT_Attenuation_Phase_III.pdf)

## Contactez nous



### CITET

CITET

Adresse: Boulevard du Leader Yasser Arafat – 1080 – Tunis

Tel: 00216 71 206 482/71 206 647

Fax: 00216 71 206 642

Portail: [www.citet.nat.tn](http://www.citet.nat.tn)



Suivez-nous

[Facebook](#)

### Elaboré par

Lobna ZOUAOU, Ingénieur Data,  
Responsable Veille Stratégique et Technologique  
& Community manager [veille@citet.nat.tn](mailto:veille@citet.nat.tn)

### Vérifié par

Noura KHIARI, Chef du Service Documentation, Information,  
Edition et Marketing [cdi1@citet.nat.tn](mailto:cdi1@citet.nat.tn)

### Validé par

Faouzi HAMOUDA, Directeur de la Documentation et de  
l'Information [cdi@citet.nat.tn](mailto:cdi@citet.nat.tn)

En devenant partenaire du CITET vous êtes automatiquement enregistrés et abonnés à sa documentation. La Direction de Documentation et d'Information (DDI) vous remercie de votre assiduité et recevra avec vif intérêt toute suggestion ou demande d'information de documentation de votre part que vous voudriez bien envoyer à : [veille@citet.nat.tn](mailto:veille@citet.nat.tn). Pour se désabonner, veuillez envoyer le message suivant « Je désire me désabonner », à la même adresse.