

Groupe Énergies renouvelables sur les campus Synthèse de la réunion du 27 mars 2023

Présents

Muriel Darces, enseignante-chercheure en électronique (UFR 919), responsable du Campus de Saint-Cyr-l'École - **Alexandre Détruit**, chercheur, laboratoire Jean-Perrin, membre du comité vert du laboratoire - **Laurence Eymard**, chercheuse émérite, cofondatrice de l'ITE - **Arnaud François**, chargé d'opération Bâtiment et rénovation énergétique, direction du patrimoine immobilier à l'UTC - **Teresa Ferraro**, ingénieur de recherche à l'Institut de biologie Paris-Seine (IBPS), membre du Comité vert de l'IBPS - **Gaëlle Revet**, ingénieur de recherche à l'IBPS, membre du Comité vert de l'IBPS - **Jean-Jacques Perrier**, intervenant indépendant pour l'ITE - **David Siaussat**, conseiller de la présidence de SU pour le développement durable et la transition environnementale - **Nadine Witkowski**, chercheuse en physique, directrice ED397 - **Mélissa**, étudiante, membre de l'association LUPA (Les universitaires planteurs d'alternatives).

1. Contexte réglementaire

La loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a été publiée le 10 mars 2023¹. Elle modifie le code de l'urbanisme, le code de la construction et de l'habitation, le code de l'environnement et le code de l'énergie

Concernant le parc immobilier de l'enseignement supérieur et de la recherche, les points suivants sont à noter :

- Art. 40 : « Les parcs de stationnement extérieurs d'une superficie supérieure à 1 500 mètres carrés sont équipés, sur au moins la moitié de cette superficie, **d'ombrières intégrant un procédé de production d'énergies renouvelables** sur la totalité de leur partie supérieure assurant l'ombrage. »

- Art. 43 : « Les bâtiments ou parties de bâtiments scolaires et universitaires et les parcs de stationnement couverts accessibles au public ayant une emprise au sol au moins égale à 500 mètres carrés doivent intégrer **soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation** basé sur un mode cultural ne recourant à l'eau potable qu'en complément des eaux de récupération, garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, **soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat** », à compter de 2025.

- Art. 45 : « Dans un délai d'un an à compter de la promulgation de la présente loi, le Gouvernement remet au Parlement un rapport relatif à l'opportunité de couvrir les toitures des bâtiments non résidentiels d'un **revêtement réfléchissant**. »

2. Contexte des campus

A Sorbonne Université, la direction du patrimoine et de la logistique (DPL) a commencé à travailler sur l'implantation d'équipements d'énergies renouvelables sur les campus de l'université. Des échanges avec des prestataires ont eu lieu, en particulier avec l'association Enercit'IF (<https://enercitif.org/>), qui mène des projets photovoltaïques à Paris, ou encore Unéole (<https://uneole.fr/>) qui développe des solutions hybrides photovoltaïque-éolien. Il faut en effet être

¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000046329719/> ; voir aussi <https://www.vie-publique.fr/loi/286391-energies-renouvelables-loi-du-10-mars-2023>

conseillé sur de nombreux éléments du cahier des charges (rendements, portance des toitures, maintenance et suivi des installations, revente du surplus d'électricité, etc.).

A Sorbonne Université, dans les trois facultés, des projets pilotes visent à monitorer la température, les consommations d'énergies et de flux pour aider à réduire l'impact carbone et à produire des données locales pour l'établissement des bilans carbone de ces structures. A la FSI, cela concerne plusieurs laboratoires du campus Pierre et Marie Curie. La rénovation à partir de 2024 de la barre Cassan, côté nord du campus, qui abrite l'BPS, va permettre de supprimer une bonne partie des équipements actuels de toitures du fait d'un nouveau mode de chauffage et de climatisation, libérant une superficie importante pour installer des équipements d'énergies renouvelables. Une étude de faisabilité après travaux de la barre Cassan devra être faite pour s'assurer que le toit puisse recevoir de tels équipements. Un financement devra aussi être trouvé puisque l'enveloppe pour la rénovation n'inclut pas l'installation de ce type d'équipement. Le PLU et les discussions avec la mairie de Paris sont également des éléments importants à prendre en compte (discussions en cours).

Une réflexion sur la redynamisation du campus de Saint-Cyr-l'École est amorcée par l'université en lien avec les facultés et les laboratoires et formations ayant déjà des activités sur place. Muriel Darces et David Siaussat ont été missionnés par la présidente de SU pour étudier la faisabilité et les pistes possible de développement. Un projet sur le photovoltaïque piloté par Arouna Darga est en cours d'installation. Cependant, la proximité de la zone du Château de Versailles, protégée par les architectes des bâtiments de France (ABF), entraîne des contraintes d'installation.

A l'UTC, la direction du patrimoine immobilier (DPI) fait de même. Elle est aussi confrontée au cas spécifique de bâtiments en zone protégée ABF. Des financements des installations sont possibles via le Fonds Régional d'Amplification de la troisième Révolution Industrielle REV3 (FRATRI) de la Région Hauts-de France. L'un des critères de sélection des propositions est leur caractère innovant, laissé à l'appréciation du jury. La DPI réfléchit ainsi à l'utilisation de matériaux photovoltaïques souples à poser sur les structures faiblement portantes comme les brise-soleil, et à combiner production d'électricité et utilisation pour l'écomobilité. L'auto-consommation collective est envisagée, c'est-à-dire la création d'une personne morale de producteurs et consommateurs d'électricité impliquant de la consommer à faible distance du site de production, tout en utilisant le réseau public.

Certains sites de Sorbonne Université sont intouchables, par exemple la Sorbonne, bâtiment protégé en triple gestion SU, Rectorat, Mairie de Paris. Concernant le MNHN, nous n'avons pas d'information à ce stade.

2. Un groupe de travail (GT) pour quoi faire ?

Il faut bien distinguer ce qui relève de l'**opérationnel**, c'est-à-dire de l'installation d'équipements d'énergies renouvelables, et ce qui concerne **la recherche et la formation**.

L'opérationnel est conduit par les services des établissements, en liaison avec des prestataires spécialisés et dans le cadre de la récente loi. Un GT n'a pas de rôle direct à jouer à ce niveau.

En revanche, un GT peut jouer un rôle utile pour animer la recherche et la formation, élargir les questions scientifiques posées, et ainsi venir en complément et en appui des aspects opérationnels.

Concernant la recherche et la formation, le GT pourrait avoir comme tâches de :

- Faire le point sur les technologies d'EnR :

- Les possibilités d'utilisation et d'optimisation sur les campus : technologies photovoltaïques, dont les matériaux souples (voir par ex. www.asca.com/fr/), solaire thermique, petit éolien (voir par ex. www.windmyroof.com/), combinaison éolien-solaire (voir par ex. <https://uneole.fr/>), géothermie, alliance végétalisation-photovoltaïque, alliance avec d'autres productions, lien production-stockage en batteries servant à l'écomobilité ;
- Les supports susceptibles de recevoir les équipements : toitures, vitres, façades, autres supports, et leurs avantages et inconvénients ;
- Les aléas et risques en régime de dérèglement climatique, par exemple les conséquences des turbulences de toitures ou des fortes chaleurs estivales sur les équipements d'EnR et leur productivité.

- Veiller au respect par les cahiers des charges des installations :

- d'indicateurs environnementaux : faible coût carbone, faible coût écologique, consommation réduite de ressources non renouvelables, recyclabilité élevée...
- d'objectifs systémiques : pas d'effet négatif sur un indicateur découlant du respect d'un autre indicateur.

- Organiser :

- des expérimentations, par exemple de matériaux PV souples sur les vitres ;
- des ateliers *low tech*, peut-être en liaison avec le FabLab de SU ;
- des projets étudiants (stages, voire thèses) ;
- des expertises auprès de demandeurs.

- **D'étudier** comment organiser la génération de données de production et consommation, qui, outre les établissements, peuvent intéresser les fabricants d'équipements d'EnR.

Les spécialistes à convier dans le GT seraient :

- Des spécialistes de l'énergie

- Responsables du Master Mécanique Parcours Énergétique et environnement de SU : Patrick Da Costa (Institut Jean Le Rond d'Alembert, Saint-Cyr), Anne Sergent (Lab. Interdisciplinaire des Sciences du Numérique)
- Institut de sciences des matériaux de l'ASU (iMAT) : Abhay Shukla, Benjamin Rotenberg, Sophie Cassaignon, Xavier Carrier

- Des spécialistes du génie urbain

Manuela Sechilariu, Laboratoire AVENUE de l'UTC

- Des géologues, notamment pour la géothermie

IsTEP : Damien Do Couto, Fabrice Minoletti ; ED 398 Géosciences, Ressources Naturelles et Environnement : Loïc Labrousse ; Polytech Sorbonne : Nicolas Bellahsen

Prochaine réunion en mai (organisée par sondage de dates)