Royaume du Maroc

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

- Programme -

19ème Session Plénière Solennelle Annuelle
19th Annual Solemn Plenary Session

Thème de la session

Les Batteries dans la Transition Énergétique : Progrès, Défis et Opportunités pour le Maroc

General theme

Batteries in the energy transition : Progress, challenges and opportunities for Morocco

19, 20 et 21 mai 2026
19th – 21st may 2026
Rabat

Note de présentation

Les Batteries dans la Transition Énergétique : Progrès, Défis et Opportunités pour le Maroc

Contexte Stratégique

Le Royaume du Maroc, sous la vision éclairée de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, a affirmé son leadership régional et continental dans la transition énergétique, visant à porter la part des énergies renouvelables à 52 % de sa puissance électrique installée à l'horizon 2030. Cette stratégie ambitieuse repose sur l'exploitation intensive des ressources solaire et éolienne.

Cependant, l'intégration massive de ces énergies renouvelables, par nature intermittentes, rend le stockage d'énergie absolument essentiel pour garantir la stabilité, la fiabilité et la résilience du réseau électrique national. Au sein de cet écosystème, les technologies de batteries électrochimiques émergent comme la solution la plus flexible, évolutive et dynamique pour relever ce défi.

Cette stratégie s'inscrit en synergie avec la Stratégie Nationale de l'Hydrogène vert comme vecteur d'énergie, qui ouvre de nouvelles perspectives complémentaires en matière de stockage et de transition énergétique.

Le Maroc se positionne également comme un hub pour la fabrication de batteries pour les véhicules électriques à travers des partenariats stratégiques avec des leaders internationaux dans le domaine, en valorisant ses ressources naturelles comme le phosphate, le cobalt et le manganèse pour la fabrication des électrodes, éléments clés dans l'architecture des batteries lithium-ion haute performance ou LFP (Lithium-Fer Phosphate) ou encore MNP (M= Li, Na, K.. : Lithium, Sodium, Potassium,.. et N=Fe, Cu, Ni, Co, Mn : fer, cuivre, nickel, cobalt, manganèse, ..).

Cette stratégie renforce l'intégration industrielle du Royaume dans le secteur de véhicule électrique, qui est en pleine expansion, tout en tirant profit des atouts du pays qui reposent sur une stabilité politique, une main-d'œuvre hautement qualifiée, un positionnement géographique favorable faisant le lien entre l'Europe, l'Afrique et le monde arabe et des accords de libre-échange conclus avec à la fois l'Union Européenne et les États-Unis.

La compétition internationale dans le domaine des batteries, basée essentiellement sur l'innovation technologique, est rude pour prendre des parts dans un marché mondial en très forte croissance. Les recherches-innovations actuelles visent, entre autres à :

- augmenter la densité d'énergie des batteries (plus d'énergie stockée par volume et poids, assurant une autonomie accrue tout en diminuant le poids),
- remplacer des électrolytes liquides par des solides,
- augmenter la durée de vie,
- améliorer les performances aux hautes et basses températures,
- valoriser les composantes recyclées en fin de vie et réduire le coût.

Objectifs de la Session Plénière Solennelle

La Session plénière 2026 de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques sera consacrée aux aspects scientifiques et technologiques reliés aux batteries électriques. Elle a également comme objectif de mobiliser les chercheurs nationaux autour de cette thématique stratégique pour le développement industriel du pays.

La session sera l'occasion pour faire un état des lieux le plus exhaustif possible concernant les technologies en cours, leurs limitations et les défis du développement à court, moyen et long termes et de formuler des recommandations stratégiques, en croisant l'expertise académique de pointe avec les besoins industriels du pays. Une attention particulière sera accordée à la mobilisation des chercheurs nationaux en chimie, physique, ingénierie et intelligence artificielle afin de maîtriser les technologies actuelles et développer d'autres pour soutenir durablement la souveraineté technologique du pays dans ce domaine.

La rencontre se focalisera sur trois axes principaux :

1. **Progrès : Évaluation de l'État de l'Art Mondial et National**
    - Présenter les avancées scientifiques majeures dans les **nouvelles chimies de batteries** (tout-solide, sodium-ion, à flux, etc.).
    - Faire le bilan des technologies de gestion (BMS, IA) utilisées pour optimiser la **performance et la durée de vie** des systèmes de stockage.
    - **Batteries et Mobilité Électrique :** Analyser le rôle croissant des batteries haute densité dans la **transformation du secteur automobile et des transports**, ainsi que l'impact des flottes de véhicules électriques sur le réseau (V2G - *Vehicle-to-Grid*).

- Analyser les **projets pilotes et les stratégies d'intégration** à grande échelle au niveau international.

2. **Défis : Identifier les Verrous Technologiques et Logistiques**
   - Discuter des problématiques de **sécurité, de vieillissement accéléré** et de gestion thermique des méga-systèmes de batteries.
   - Aborder les défis liés à l'**approvisionnement en matières premières critiques** (lithium, cobalt, nickel) et au développement de filières de **recyclage** et de **seconde vie** (économie circulaire).
   - Étudier les enjeux de l'**intégration optimale dans les *Smart Grids*** face à l'intermittence des ressources marocaines (solaire et éolien).
3. **Opportunités : Tracer les Voies d'une Souveraineté Technologique pour le Maroc**
   - Examiner les **opportunités industrielles** pour l'établissement d'une filière locale de production ou d'assemblage de batteries, en lien avec le secteur automobile.
   - Définir le rôle de l'**Intelligence Artificielle et de la Data Science** comme levier d'optimisation des systèmes de stockage nationaux.
   - Formuler des **recommandations** visant à orienter la recherche, la formation et les investissements pour que le Maroc se positionne en leader dans l'adoption et la maîtrise des technologies de stockage d'énergie.

En réunissant des Académiciens, des experts internationaux de renom, des leaders industriels et des décideurs publics, cette session de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques ambitionne de produire des recommandations à même de guider la recherche et l'innovation, en vue du stockage par batteries contribuant efficacement à la réalisation de la vision marocaine d'une énergie propre, fiable et compétitive afin d'atteindre une souveraineté énergétique et technologique.

Mardi 19 mai 2026

Session interne de l'Académie	
14:00 - 16 :00	**Réunion des collèges scientifiques : Bilan 2025 et plan d'action pour l'année 2026**
16:00 - 16:30	**Accueil des participants**

16:30 - 16:45	**Ouverture de la Session Plénière Solennelle**
	Élection du directeur des séances
	Cérémonie d'ouverture
16:45 -17:15	**Omar Fassi-Fehri** *(Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques)* **Allocution d'ouverture, présentation générale du thème de la session**
17:15 - 18:15	**Conférence inaugurale**
	Batteries lithium-ion de nouvelle génération et perspectives d'avenir pour des batteries haute énergie, longue durée de vie et sûres destinées aux véhicules électriques et aux réseaux intelligents **Amine Khalil** *(Directeur du programme des technologies des batteries, Université de Chicago, USA)*

Mercredi 20 mai 2026

	Séance I : État des lieux et progrès récents **Rapporteur : Abdelilah Benyoussef**
09:00 - 09:30	**Batteries Sodium–Ion et batteries état solide** **Christian Masquelier** *(Université de Picardie Jules Verne (UPJV) / CNRS - RS2E, France)*
09:30 - 10:00	**Chaîne d'approvisionnement mondiale et matériaux stratégiques** **Abdellah Mouttaqi** *(Compagnie Minière de Touissit (CMT), Casablanca, Maroc)*
10:00 - 10:30	**Matériaux locaux et cathodes au phosphore** **Ismael Saadoune** *(Université Mohammed VI Polytechnique, Maroc)*
10:30 - 11:00	**Débat**
11:00 - 11:30	**Pause**

	Séance II : Défis scientifiques et technologiques Rapporteur : Nadia Yousfi
11:30 - 12:00	**Matériaux polymères fonctionnels et matériaux organiques pour batteries à haute densité énergétique et batteries redox organiques aqueuses** **Jiangxuan Song** *(Université Xi'an Jiaotong, Chine)*
12:00 - 12:30	**Sécurité thermique du stockage à grande échelle** **Hamza Faraji** *(École Nationale des Sciences Appliquées (ENSA), Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc)*
12:30 - 13:00	**Débat**

13:00 - 14:30	**Déjeuner**

	Séance III : Opportunités – Industrialisation Rapporteur : Abderrahim Maazouz
14:30 - 15:00	**Optimisation du système de management des batteries par l'intelligence artificielle** **Abdelouahed Hajjaji** *(Université Chouaib Doukkali, El Jadida - Maroc)*
15:00 - 15:30	**Ecoconception et empreinte carbone des batteries** **Hamza El Jabbari** *(Agence de la Transition Ecologique (ADEME), France)*
15:30 - 16:00	**Recyclage des métaux et des batteries au Maroc** **Ismaïl Akalay** *(Société Nationale de Sidérurgie (SONASID) - Maroc)*
16:00-16:30	**Débat**

16:30 - 17:00	**Pause**

Jeudi 21 mai 2026

	Séance III (suite) : Opportunités – Industrialisation Rapporteur : Rajaâ Cherkaoui El Moursli
09:00 - 09:30	**Stratégie marocaine en matière de l'industrie des batteries** **Jaafar Mrhardi** *(Tanger Med Zones, Maroc)*
09:30 - 10:00	**Déploiement des Giga-usines de batteries** **Yang Chen** *(High-Tech Co, Chine)*
10:00 - 10:30	**Débat**

10:30 - 11 :00	**Pause**

11:00 - 12:30	**Session IV : Panel** **Débat : Souveraineté technologique du Maroc : quelles perspectives ?** **Modérateur : Mostapha Bousmina** *(Académie Hassan II des Sciences et Techniques)* **Rapporteur : Philippe Tanguy** *(Académie Hassan II des Sciences et Techniques)* **Participants :** - Amine HOUSSAIM (OCP) - Représentant du Ministère de l'Industrie et du Commerce - Représentant du CNRST - Représentant de l'ONHYM - Représentant de MASEN - Représentant de l'AMICA *(Association Marocaine pour l'Industrie et la Construction de l'Automobile)*
12:30 - 13:00	**Discussion**
13:00 - 13:30	**Session V : Synthèse et débat général** **Modérateur : Mostapha Bousmina** *(Chancelier de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques)* **Rapporteur : Tijani Bounahmidi** *(Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques)*
13:30 - 14:30	**Déjeuner**
14:30 - 16:30	**Session interne de l'Académie** **Rapport sur les travaux et activités de l'Académie** **Omar Fassi-Fehri** *(Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques)* **Discussion**
16:30 - 17:00	***Adoption d'un message de loyauté, de gratitude et de déférence adressé à Sa Majesté le Roi Mohammed VI que Dieu Le protège***

Presentation note

Batteries in the energy transition : Progress, challenges and opportunities for Morocco

Strategic context

Under the enlightened vision of His Majesty King Mohammed VI, the Kingdom of Morocco has affirmed its regional and continental leadership in the energy transition, aiming to increase the share of renewable energies to 52% of installed electrical capacity by 2030. This ambitious strategy is based primarily on the exploitation of solar and wind resources.

However, the massive integration of these renewable energy resources, which are inherently intermittent, makes energy storage unavoidable to guarantee the stability, reliability, and resilience of the national electricity grid. In this context, electrochemical batteries are emerging as one of the most flexible, scalable, and dynamic solutions to meet this challenge.

This strategy is in synergy with the National Strategy for Green Hydrogen as an Energy Carrier, which opens new complementary perspectives in terms of storage and energy transition.

Morocco is also positioning itself as a hub for the manufacture of batteries for electric vehicles through strategic partnerships with international leaders in the field, by leveraging its natural resources such as phosphate, cobalt and manganese for the manufacture of cathodes, key elements in the architecture of high-performance lithium-ion batteries or LFP (Lithium-Iron Phosphate) or MNP (M= Li, Na, K.. : Lithium, Sodium, Potassium,.. and N=Fe, Cu, Ni, Co, Mn : iron, copper, nickel, cobalt, manganese, ..).

This strategy strengthens the Kingdom's industrial integration in the rapidly expanding electric vehicle sector, while taking advantage of the country's strengths based on political stability, a highly skilled workforce, a favorable geographical position linking Europe, Africa and the Arab world, and free trade agreements concluded with both the European Union and the United States.

International competition in the battery sector, based primarily on technological innovation, is fierce as companies strive to gain market share in a rapidly growing global market. Current research and innovation

efforts aim, among other things, to increase battery energy density (more energy stored per unit volume and weight, ensuring greater range while reducing weight), replace liquid electrolytes with solid ones, extend battery life, improve performance at high and low temperatures, utilize recycled components at the end of their life, and reduce costs.

Objectives of the 2026 plenary session

The 2026 plenary session of the Hassan II Academy of Science and Technology will be dedicated to the scientific and technological aspects related to electric batteries. It also aims to mobilize national researchers around this strategic theme for the country's industrial development.

The session will provide an opportunity to take stock of current technologies, their limitations and the challenges of short- medium- and long-term development, and to formulate strategic recommendations, combining cutting-edge academic expertise with the country's industrial needs. Special attention will be paid to mobilizing national researchers in chemistry, physics, engineering and artificial intelligence in order to master current technologies and develop others to sustainably support the country's technological sovereignty in this field.

The discussions will focus on three main areas:

1. **Progress – Current state of technology**
    - Presentation of scientific and technological advances in the field of different types of batteries;
    - Review of management technologies (BMS, AI) to optimize the performance and lifespan of storage systems;
    - New generations of batteries;
2. **Challenges – Technological and logistical barriers**
    - Safety, accelerated aging and thermal management of mega battery systems;
    - Supply of critical raw materials (lithium, cobalt, nickel, manganese) and development of recycling and second life sectors (circular economy);
    - Assessment of the overall environmental impact of the battery life cycle, from mining to waste management, in order to ensure true sustainability;
    - Optimal integration into Smart Grids in the face of solar and wind intermittency.

3. Opportunities – Towards Moroccan technological sovereignty

- Identification and presentation of national research projects related to the topic of electric batteries;
- Artificial intelligence and data science as levers for optimizing storage systems;
- recommendations to guide research, training and investment in order to position Morocco as a leader in energy storage technologies;
- Identifying the potential for international scientific and technological cooperation to connect national researchers with international research centers in the field of electric batteries.

By bringing together Academicians, renowned international experts, industry leaders and public decision-makers, this session aims to propose a strategic approach to guide research and innovation, so that battery storage fully contributes to achieving Morocco's vision of clean, reliable and competitive energy and therefore energetic and technologic sovereignty.

Tuesday 19th May 2026

Internal Session of the Academy	
14:00 - 16:00	Meeting of scientific sections: Assessments of the 2025 activities and action plan for 2026 and renewal of the Academy's bodies
16:00-16 :30	Registration and welcoming participants

16:30 - 17:15	**Opening ceremony**
	Director of sessions election
	Omar Fassi-Fehri *(Permanent Secretary of Hassan II Academy of Science and Technology)* **Opening speech, presentation of the session theme**
	Inaugural conference
17:15 - 18:15	**Next Generation Lithium Ion and Beyond for Enabling Future High Energy, Long Life and Safe Batteries for Electric Vehicles and Smart Grid** **Amine Khalil** *(Director of the Battery Technology Program, University of Chicago, USA)*

Wednesday 20th May 2026

	Session I : Current situation and recent progress **Rapporteur : Abdelillah Benyoussef**
09:00 - 09:30	**Sodium-Ion and all-solid-state batteries** **Christian Masquelier** *(Jules Verne Picardie University, France)*
09:30 - 10:00	**Worldwide supply chain and strategic materials** **Abdellah Mouttaqi** *(Compagnie Minière de Touissit(CMT), Casablanca, Maroc)*
10:00 - 10:30	**Local materials and phosphorous cathodes** **Ismael Saadoune** *(Mohammed VI Polytechnic University – Morocco)*
10:30 - 11:00	**Discussion**
11:00 - 11:30	**Break**

	Session II: Scientific and technological challenges Rapporteur : Nadia Yousfi
11:30 - 12:00	**On functional polymer and organic based materials for high energy density batteries and aqueous organic redox flow batteries** **Jiangxuan Song** *(Xi'an Jiaotong University , CHINA)*
12:00 - 12:30	**Thermal security of Mega-storage** **Hamza Faraji** *(Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco)*
12:30 - 13:00	**Discussion**

13:00 - 14:30	**Lunch**

	Session III: Opportunities – Industrialization Rapporteur : Abderrahim Maazouz
14:30 - 15:00	**Optimization of the battery management system using artificial intelligence** **Abdelouahed Hajjaji** *(Chouaïb Doukkali University, El Jadida, Morocco)*
15:00 - 15:30	**Eco-design and carbon footprint of batteries** **Hamza El jabbari** (*Agence de la Transition Ecologique (ADEME), France)*
15:30 - 16:00	**Recycling metals and batteries in Morocco** **Ismaïl Akalay** *(Société Nationale de Sidérurgie (SONASID), Maroc)*
16:00 - 16:30	**Discussion**

16:30 - 17:00	**Break**

Thursday 21st may 2026

	Session III (continued) : Opportunities – Industrialization **Rapporteur : Rajaâ Cherkaoui El Morsli**
09:00 - 09:30	**Moroccan strategy for the battery industry** **Jaafar Mrhardi** *(Tanger Med Zones, Morocco)*
09:30 - 10:00	**Batteries Gigafactories deployment in Morocco** **Yang Chen** *(High-Tech Co, Chine)*
10:00 -10:30	**Discussion**
10:30-11:00	**Break**
11:00 - 12:30	**Session IV : Panel** **Moroccan technological sovereignty : What Prospects ?** **Moderator : Mostapha Bousmina** *(Hassan II Academy of Science and Technology)* **Rapporteur : Philippe Tanguy** *(Hassan II Academy of Science and Technology)* **Panelists :** - Amine HOUSSAIM (OCP) - Ministry of Industry and Trade representative - CNRST representative - MASEN representative - ONHYM representative - Moroccan Association for the Automotive Industry and Construction (AMICA) representative
12:30 - 13:00	**Discussion**
13:00 - 13:30	**Session V : Summary by the moderator and general debate** **Moderator : Mostapha Bousmina** *(Chancellor of the Hassan II Academy of Science and Technology)* **Rapporteur : Tijani Bounahmidi** *(Resident member of the Hassan II Academy of Science and Technology)*
13:30 - 14:30	**Lunch**

14:30 - 16:30	**Internal session of the Academy**
	Annual activity report **Omar Fassi-Fehri** *(Permanent Secretary of Hassan II Academy of Science and Technology)*
	Discussion
16:30 - 17:00	***Closure of the session of the Academy and approval of the message of gratitude and loyalty to His Majesty the King Mohammed VI, may God guard Him***

12:30-11:00	**الجلسة الرابعة : حلقة نقاش** **مناقشة : السيادة التكنولوجية للمغرب : ما هي الآفاق؟** **المشرف : مصطفى بوسمينة** (أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات) **المقرر : فيليب تانغي** (أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات) **المشاركون :** - أمين حسيم (OCP) - ممثل عن وزارة الصناعة والتجارة - ممثل عن المجلس الوطني للبحث العلمي والتكنولوجيا (CNRST) - ممثل عن المؤسسة الوطنية للنفط والغاز (ONHYM) - ممثل عن وكالة الطاقة الشمسية المغربية(MASEN) - ممثل عن الرابطة المغربية لصناعة وتصنيع السيارات(AMICA)
13:00-12:30	**مناقشة**
13:30-13:00	**الجلسة الخامسة : ملخص ومناقشة عامة** **المشرف : مصطفى بوسمينة** (أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات) **المقرر: تيجاني بوناحميدي** (عضو مقيم في أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات)
14:30-13:30	**استراحة غذاء**
16:30-14:30	**جلسة داخلية للأكاديمية** **تقرير عن أعمال وأنشطة الأكاديمية** **عمر الفاسي-الفهري** أمين السر الدائم لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات **مناقشة**
17:00-16:30	**توجيه رسالة ولاء وامتنان وتقدير إلى جلالة الملك محمد السادس، حفظه الله**

الجلسة الثانية : التحديات العلمية والتكنولوجية **المقررة : نادية يوسفي**	
المواد البوليمرية الوظيفية والمواد العضوية المستخدمة في البطاريات عالية الكثافة الطاقية والبطاريات العضوية المائية التي تعمل على أساس التبادل الكهروكيميائي **Jiangxuan Song** (جامعة Xi'an Jiaotong , الصين)	12:00-11:30
السلامة الحرارية للتخزين على نطاق واسع **حمزة فرجي** (المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية، جامعة القاضي عياض، مراكش)	12:30-12:00
مناقشة	13:00-12:30
استراحة غذاء	14:30-13:00

الجلسة الثالثة : الفرص – التصنيع **المقرر : عبد الرحيم معزوز**	
تحسين نظام إدارة البطاريات باستخدام الذكاء الاصطناعي **عبد الواحد حجاجي** (جامعة شعيب الدكالي، الجديدة - المغرب)	15:00-14:30
التصميم البيئي والبصمة الكربونية للبطاريات **حمزة الجباري**- وكالة الانتقال البيئي(ADEME) ، فرنسا	15:30-15:00
إعادة تدوير المعادن والبطاريات في المغرب **إسماعيل أكالاي** الشركة الوطنية للصلب - (SONASID) المغرب	16:00-15:30
مناقشة	16:30-16:00
استراحة	17:00-16:30

الخميس 21 ماي

الجلسة الثالثة (تابع) : الفرص – التصنيع **المقررة: رجاء الشرقاوي المرسلي**	
الاستراتيجية المغربية في مجال صناعة البطاريات **جعفر مرغاردي** (مجموعة طنجة المتوسط، المغرب)	09:30 -09:00
إنشاء مصانع البطاريات العملاقة **يانغ تشن** (شركة هاي-تك، الصين)	10 :00-09:30
مناقشة	10:30-10:00
استراحة	11:00-10 :30

الثلاثاء 19 ماي

جلسة داخلية للأكاديمية	
إجتماع الهيئات العلمية : تقييم سنة 2025 وخطة العمل لسنة 2026	16:00-14:00
استقبال المشاركين	16:30-16:00

إفتتاح الجلسة العامة	16:45-16:30
إنتخاب رئيس الجلسات	
حفل الافتتاح	
عمر الفاسي الفهري أمين السر الدائم لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات **كلمة الافتتاح، عرض عام لموضوع الدورة**	17:15-16:45
المحاضرة الافتتاحية	18:15 - 17:15
بطاريات الليثيوم أيون من الجيل القادم وما بعده والبطاريات المستقبلية عالية الطاقة، طويلة العمر، وآمنة للسيارات الكهربائية والشبكات الذكية **أمين خليل** (مديربرنامج تكنولوجيات البطاريات، جامعة شيكاغو، الولايات المتحدة الأمريكية)	

الأربعاء 20 ماي

الجلسة الأولى : حصيلة الوضع الحالي والتطورات الأخيرة المقرر : عبد الإله بن يوسف	
بطاريات الصوديوم-أيون وبطاريات الحالة الصلبة **كريستيان ماسكولييه** - جامعة بيكاردي جول فيرن (UPJV) / CNRS - RS2E, France)	09:30-09:00
سلسلة التوريد العالمية والمواد الاستراتيجية **عبد الله المتقي** (الدار البيضاء (CMT) شركة تويسيت للتعدين)	10:00-09:30
المواد المحلية والكاثودات الفوسفورية **إسماعيل سعدون** (جامعة محمد السادس البوليتكنيكية، المغرب)	10 :30-10:00
مناقشة	11:00-10:30
استراحة	11:30-11:00

وستشكل هذه الجلسة مناسبة لإنجاز تقييم شامل قدر الإمكان للتقنيات الجارية، وحدودها، وتحديات تطورها على المدى القصير والمتوسط والطويل، وصياغة توصيات استراتيجية، من خلال تقاطع الخبرة الأكاديمية المتقدمة مع حاجيات النسيج الصناعي الوطني. وسيُولى اهتمام خاص لتعبئة الباحثين المغاربة في مجالات الكيمياء والفيزياء والهندسة والذكاء الاصطناعي من أجل التحكم في التقنيات الحالية وتطوير أخرى جديدة دعما لسيادة تكنولوجية مستدامة للمملكة في هذا المجال.

ستتمحور أشغال اللقاء حول ثلاثة محاور أساسية :

1. التقدم الحاصل : تقييم أحدث التطورات على الصعيدين العالمي والوطني

- عرض أهم التقدمات العلمية في الكيميائيات الجديدة للبطاريات (البطاريات الصلبة كليا، بطاريات الصوديوم – أيون، البطاريات الجريانية، وغيرها).
- تقديم حصيلة تقنيات التدبير منظومات تسيير البطاريات BMS، والذكاء الاصطناعي (المستعملة من أجل تحسين أداء وعمر أنظمة تخزين الطاقة).
- البطاريات والتنقل الكهربائي: تحليل الدور المتنامي للبطاريات عالية الكثافة في تحويل قطاع السيارات وقطاع النقل عموما، وكذا أثر أساطيل المركبات الكهربائية على الشبكة الكهربائية(تكنولوجيات «من المركبة إلى الشبكةV2G»
- تحليل المشاريع النموذجية والاستراتيجيات المعتمدة للإدماج الواسع النطاق على الصعيد الدولي.

2 .التحديات : تحديد المعيقات التكنولوجية واللوجستيكية

- مناقشة الإشكالات المتعلقة بـالسلامة، والتقادم المتسارع، والتدبير الحراري لأنظمة البطاريات الكبرى.
- تناول التحديات المرتبطة بـالتزود بالمواد الأولية الحرجة (مثل الليثيوم والكوبالت والنيكل)، وتطوير سلاسل إعادة التدوير والحياة الثانية للبطاريات، في إطار مقاربة الاقتصاد الدائري.
- دراسة الرهانات المرتبطة بـالإدماج الأمثل في الشبكات الذكية (Smart Grids) في مواجهة الطابع المتقطع للموارد الطاقية الوطنية (الشمسية والريحية).

3 .الفرص : رسم مخطط السيادة التكنولوجية للمغرب

- دراسة الفرص الصناعية المتاحة لإرساء سلسلة محلية لإنتاج أو تركيب البطاريات، في ارتباط مع قطاع السيارات.
- تحديد دور الذكاء الاصطناعي وعلوم المعطيات كرافعة لتحسين أنظمة تخزين الطاقة على الصعيد الوطني.
- صياغة توصيات من شأنها توجيه البحث العلمي، والتكوين، والاستثمار، حتى يتمكن المغرب من التموقع كبلد رائد في تبني والتحكم في تقنيات تخزين الطاقة.

من خلال جمع أعضاء الأكاديمية، وخبراء دوليين مرموقين، وقادة صناعيين، وصناع القرار العموميين، تطمح هذه الجلسة التي تنظمها أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات إلى بلورة توصيات قادرة على توجيه جهود البحث والابتكار، بما يكفل تطوير حلول فعالة لتخزين الطاقة بواسطة البطاريات، تسهم بشكل ملموس في تحقيق الرؤية المغربية الهادفة إلى طاقة نظيفة وموثوقة وتنافسية، وتدعيم السيادة الطاقية والتكنولوجية للمملكة.

مذكرة تقديمية

السياق الاستراتيجي

أكدت المملكة المغربية، بفضل الرؤية المستنيرة لصاحب الجلالة الملك محمد السادس، ريادتها الإقليمية والقارية في مجال الانتقال الطاقي، من خلال العمل على رفع حصة الطاقات المتجددة إلى 52 في المائة من القدرة الكهربائية المنشأة وذلك في أفق سنة 2030. وترتكز هذه الاستراتيجية الطموحة على الاستغلال المكثف للموارد الشمسية والريحية التي يزخر بها المغرب.

غير أن الإدماج الواسع لهذه الطاقات المتجددة، التي تتميز بطبيعتها المتقطعة، يجعل من تخزين الطاقة شرطا أساسيا لضمان استقرار وموثوقية ومرونة الشبكة الكهربائية الوطنية. وفي إطار هذه المنظومة تبرز تقنيات البطاريات الكهروكيميائية باعتبارها الحل الأكثر مرونة وقابلية للتطوير وديناميكية لمواجهة هذا التحدي.

وتتوافق هذه الاستراتيجية كذلك مع الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين الأخضر باعتباره ناقلا للطاقة، مما يفتح آفاقا مكملة جديدة في مجالي تخزين الطاقة وتعزيز الانتقال الطاقي.

ويتموقع المغرب أيضا كقطب صناعي لتصنيع البطاريات المخصصة للمركبات الكهربائية، من خلال شراكات استراتيجية مع شركات عالمية رائدة في هذا المجال، مع تثمين موارده الطبيعية مثل الفوسفاط والكوبالت والمنغنيز في تصنيع الأقطاب، باعتبارها عناصر أساسية في بنية البطاريات عالية الأداء من نوع الليثيوم – أيون، أو بطاريات فوسفات الحديد – الليثيوم(LFP) ، أو بطاريات من نوع MNP حيث M تمثل الليثيوم أو الصوديوم أو البوتاسيوم، و N تمثل الحديد أو النحاس أو النيكل أو الكوبالت أو المنغنيز.

وتعزز هذه الاستراتيجية الاندماج الصناعي للمملكة في قطاع المركبات الكهربائية، الذي يشهد نموا متسارعا، مع الاستفادة من المقومات الوطنية التي ترتكز على الاستقرار السياسي، واليد العاملة عالية التأهيل، والتموقع الجغرافي المتميز الذي يربط بين أوروبا وإفريقيا والعالم العربي، بالإضافة إلى اتفاقيات التبادل الحر المبرمة مع كل من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية.

وتشهد المنافسة الدولية في مجال البطاريات، القائمة أساسا على الابتكار التكنولوجي، حدة متزايدة من أجل كسب حصص في سوق عالمية تعرف نموا قويا جدا. وتهدف أبحاث الابتكار الحالية، من جملة أهداف أخرى، إلى :

الرفع من كثافة الطاقة في البطاريات (أي تخزين كمية أكبر من الطاقة في حجم ووزن أقل، بما يتيح مزيدا من الاستقلالية مع تقليص الوزن)، تعويض الإلكتروليتات السائلة بمواد صلبة، إطالة عمر الخدمة، تحسين الأداء في درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة، تثمين المكونات المعاد تدويرها عند نهاية دورة الحياة، و خفض الكلفة.

أهداف الجلسة العامة

ستخصص الجلسة العامة لسنة 2026 لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات للجوانب العلمية والتكنولوجية المرتبطة بالبطاريات الكهربائية، كما تروم تعبئة الباحثين الوطنيين حول هذه الإشكالية الاستراتيجية بالنسبة للتنمية الصناعية للمملكة.

المملكة المغربية

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

الدورة التاسعة عشر للجلسة العامة الرسمية

موضوع الدورة

البطاريات في الانتقال الطاقي : التقدم، التحديات والفرص بالنسبة للمغرب

- برنامج الدورة -

الرباط 19، 20 و21 ماي 2026