

Bulletin d'Information de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

n°34
décembre 2023

«Servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale»

Sa Majesté Le Roi Mohammed VI.

(Extrait du discours d'installation de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, 18 mai 2006)

«6^{ème} congrès du Conseil Africain pour la Recherche Scientifique et l'Innovation (ASRIC)»

Rabat, 5-6 décembre 2023



© Hassan II Academy Press

Dépôt légal : 2007 / 0067
ISSN : 2028 - 411X

Réalisation : AGRI-BYS S.A.R.L

Impression : ELP PRINT
Rdc et 1er étage Hay Rahma Secteur D
Rue Bouregrag lit N°1288 - Salé

Bulletin d'Information de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

n°34

décembre 2023

«Servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale»

Sa Majesté Le Roi Mohammed VI.

(Extrait du discours d'installation de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, 18 mai 2006)

Périodique semestriel d'information et de communication de l'Académie

Publié par :

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Siège : Km 4, Avenue Mohammed VI (ex Route des Zaers) - Rabat.
Tél : 0537 75 01 79 Fax : 0537 75 81 71 E-mail : acascitech@academiesciences.ma

Site internet : www.academiesciences.ma

Directeur de la publication : Omar FASSI-FEHRI

Rédacteur en Chef : Mohamed AIT KADI

Comité de rédaction :

Daoud AIT KADI (Collège de la Modélisation et de l'Information)

Ahmed EL HASSANI (Collège des Sciences et Techniques de l'Environnement, de la Terre et de la Mer)

Mohamed BERRIANE (Collège des Etudes Stratégiques et Développement Economique)

Ali BOUKHARI (Collège d'Ingénierie, Transfert et Innovation Technologique)

El Mokhtar ESSASSI (Collège des Sciences Physiques et Chimiques)

Abdelaziz SEFIANI (Collège des Sciences et Techniques du Vivant)

Avertissement

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques



**Sa Majesté Le Roi Mohammed VI - que Dieu Le garde -
Protecteur de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques**

Sommaire

Editorial	9
« 6^{ème} Congrès du Conseil Africain pour la Recherche Scientifique et l'Innovation (ASRIC) », 5-6 décembre 2023	11
- Présentation de l'ASRIC et des assises de son 6 ^{ème} Congrès	13
- Discours inaugural du Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques	14
- Communiqué final du 6 ^{ème} Congrès	16
« Les sciences fondamentales pour le développement durable et l'éducation aux risques sismiques »	21
- Présentation de l'édition 2023 des journées «Les jeunes et la science au service du développement»	23
- Intervention du Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques lors de la cérémonie organisée à Taroudant le 20 novembre 2023.	24
Focus	27
- «La politique économique face au rebond inattendu de l'inflation», Rédouane TAOUIL	29
Appui à la recherche scientifique et technique	39
- «Effet du recyclage de la poudre ALSI7MGo.6 sur les pièces fabriquées par «Selective Laser Melting» (SLM)», Sébastien VAUDREUIL	41
Publications "HASSAN II ACADEMY PRESS"	45
«La science au service du développement du Maroc», Omar FASSI-FEHRI & Najib EL HATIMI	47
«Les séismes au Maroc», Taj Eddine CHERKAOUI & Ahmed EL HASSANI	48
«La recherche biomédicale et l'innovation technologique au service de la lutte contre les pandémies (pour la souveraineté sanitaire)», Actes de la 16 ^{ème} session plénière anniversaire de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques	49
«La souveraineté sanitaire au Maroc», Khalid AIT TALEB	50
«Coping with so many crises, is humankind doomed to failure», Albert SASSON	51
Acquisitions de la Bibliothèque de l'Académie	53
Nouvelles des académiciens	65
- Abdeljabbar EL MANIRA nommé membre du jury du prix Nobel de médecine	67
- Youssef OUKNINE membre de l'Académie Mondiale des Sciences (TWAS)	68
- Mohamed BERRIANE élu président du Conseil Scientifique de la Maison des Sciences de l'Homme Val de Loire – France	69
- Rajaa CHERKAOUI ELMOURSLI lauréate du prix «Win Global Excellence Award»	70
- Rajaa CHERKAOUI EL MOURSLI honorée par l'Association européenne des femmes recteurs (EWORA)	72
- Invitation of El Mokhtar ESSASSI to the 5th Mustafa Prize Award ceremony held in ISPAHAN (IRAN)	73
- Nouredine EL AOUI signe deux nouveaux ouvrages : «La marocanisation et le développement de la bourgeoisie» et «Faire sa thèse»	75
Nécrologie	77
- Décès de Marcelo de Sousa VASCONCELOS, membre associé de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques	79

Editorial

De la devise « **Servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale** », extraite du discours de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu L'assiste, lors de l'installation de l'Académie le 6 mai 2006, l'Académie en a fait sa feuille de route. Dès lors, l'Académie n'a cessé de mener des réflexions et des actions à même de contribuer au développement de la recherche scientifique nationale de pair avec la recherche mondiale, en particulier africaine.

Et c'est dans cette vision de développement durable basée sur la science, l'innovation et la coopération scientifique internationale que l'Académie a abrité, du 5 au 8 décembre 2023, le Congrès et la rencontre scientifique (précongrès) du Conseil Africain de la Recherche scientifique et de l'Innovation (CARSI) de l'Union Africaine, dont l'Académie assure la présidence par son Chancelier Pr. Mostapha Bousmina.

A l'issue de ce Congrès, un message de gratitude et de loyauté de l'ensemble des congressistes a été adressé à Sa Majesté le Roi Mohammed VI que Dieu Le garde. Adoptée à l'unanimité, la déclaration de Rabat sur le développement de la recherche scientifique et de l'innovation en Afrique constitue une feuille de route pour le CARSI, à défendre et mettre en œuvre auprès des instances de l'Union Africaine.

Notre pays a connu, dans la nuit du 8 au 9 septembre 2023, le plus puissant tremblement de terre de son histoire qui a touché six provinces du Royaume (Marrakech, Al Haouz, Taroudant, Chichaoua, Azilal et Ouarzazate). L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques s'est jointe à l'élan de solidarité conduit par Sa Majesté le Roi que Dieu L'assiste. Outre la contribution matérielle de l'ensemble de ses membres et de son personnel, en partenariat avec le ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports (MENPS), elle a organisé, à travers les 12 Académies Régionales de l'Éducation et de la Formation, les journées « **les jeunes et la science au service du développement** », dont les manifestations scientifiques, au profit des élèves, ont porté sur « **Les sciences fondamentales pour le développement durable et l'éducation aux risques sismiques** ». Le lancement de ces journées a eu lieu dans la province de Taroudant, en présence du Secrétaire perpétuel de l'Académie et des représentants du MENPS.

Un important ouvrage intitulé « **La science au service du Développement du Maroc à travers Discours, Messages et initiatives multiples de Sa Majesté le Roi Mohammed VI** » a été édité par l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques. Il rappelle des extraits des Discours et Messages Royaux, ainsi que de multiples Initiatives Royales qui incitent à la réflexion et à la manière de les appliquer en faisant appel à la recherche scientifique et l'innovation technologique dans les différents secteurs abordés (économique, industriel, agricole, social, culturel, environnemental, etc...).

Direction des Sciences

«6^{ème} congrès du Conseil Africain pour la Recherche Scientifique et l'Innovation (ASRIC)»

5-6 décembre 2023



African Scientific
Research and
Innovation Council



Grande salle de conférences (Académie du Royaume du Maroc).

Présentation de l'ASRIC et des assises de son 6ème Congrès

Le **Conseil Africain pour la Recherche scientifique et l'Innovation** relevant de l'**Union Africaine (ASRIC-AU)** est chargé d'une importante mission visant, à travers la promotion de la recherche et de l'innovation, à relever les défis du développement socio-économique de l'Afrique, en mobilisant les acteurs de la recherche scientifique africaine et les ressources pour la mise en place de programmes de recherche, encourageant la collaboration intra-africaine et internationale en matière de recherche et d'innovation.

Basé à Abuja au Nigeria (secrétariat), l'ASRIC joue un rôle déterminant dans la mise en œuvre de diverses politiques de développement de l'UA, notamment :

- la stratégie scientifique, technologique et d'innovation pour l'Afrique (STISA-2024);
- le programme détaillé de développement de l'agriculture africaine (PDDAA);
- le programme de développement des infrastructures en Afrique (PIDA);
- le plan d'action pour le développement industriel accéléré en Afrique (AIDA).

Sous la présidence de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, en la personne de son Chancelier Pr. Mostapha Bousmina, le **6^{ème} Congrès de l'ASRIC** s'est tenu, du 05 au 08 décembre 2023, au siège de l'Académie du Royaume à Rabat. Il a permis de réunir une soixantaine de participants venus de différents pays africains.

Les 5 et 6 Décembre 2023 se sont tenus deux jours de pré-congrès au cours desquelles ont été présentées des communications scientifiques abordant différentes thématiques : sciences de l'agriculture, sciences de la santé, sciences de l'ingénieur, sciences humaines et sociales et sciences naturelles.

Le congrès proprement dit a tenu ses assises les 7 et 8 Décembre 2023 et les questions débattues ont porté notamment sur :

- les STI (Sciences, Technologie, Innovation) comme moteur du développement de l'Afrique au 21^{ème} siècle;
- la 4^{ème} révolution industrielle et l'intelligence artificielle en Afrique;
- les STEM (Sciences, Technology, Engineering, Mathematics) en Afrique;
- les projets phares de l'ASRIC en matière de recherche scientifique;
- la contribution de la diaspora africaine au développement de l'Afrique.

Ce sixième congrès, y compris les activités du pré-congrès qui l'a précédé, a été l'occasion de mettre en lumière les avancées de la recherche scientifique africaine; ce fut aussi l'occasion pour faire connaître les progrès de la recherche scientifique marocaine et dans d'autres domaines notamment en industrie et logistique. Dans ce sens, une visite a été organisée au profit des 26 délégations africaines le 7 décembre à la zone industrielle et portuaire de la ville de Tanger. A l'unanimité, les délégations africaines ont salué le développement scientifique, technologique et industriel remarquable du Maroc et souligné particulièrement l'action inlassable menée à l'endroit des pays africains par notre Auguste Souverain, Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu Le préserve et L'assiste.



Participants à une communication scientifique lors des deux jours qui ont précédé le congrès

Discours du Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

à l'ouverture du 6^{ème} Congrès du Conseil Africain pour la Recherche Scientifique et l'Innovation (ASRIC)

Le 07 décembre 2023



**Monsieur le Président, Monsieur le Directeur Exécutif,
Messieurs les Présidents d'Universités,
Messieurs les Représentants des Etats Membres,
chers académiciens,
Honorable assistance, chers invités,
Mesdames, Messieurs,**

Je voudrais, avant toute chose, vous souhaiter la bienvenue au Royaume du Maroc, votre second pays. Je vous remercie vivement de votre présence parmi nous. Que votre séjour soit utile et agréable et nos travaux fructueux.

Je voudrais ensuite dire combien l'initiative prise par le Conseil Africain de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, notamment les membres de son Bureau et son Président notre collègue Pr. Mostapha Bousmina, Chancelier de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, de réunir le 6^{ème} Congrès de l'ASRIC dans notre pays nous honore, et nous sommes fiers de recevoir l'élite scientifique africaine; nous ne pouvons que vous en remercier et vous en féliciter. Comme je remercie aussi Pr. Ahmed Moneer Ahmed Hamdy, Directeur Exécutif de l'ASRIC, pour l'aide multiforme qu'il nous a apportée dans la préparation de cette réunion.

Honorable assistance,

Le thème choisi pour ce congrès "Science, Technologie et Innovation pour le développement" répond parfaitement aux besoins et attentes de notre continent.

Ce Congrès est pour nous une occasion privilégiée de débattre et échanger des points de vues entre experts, chercheurs, et responsables africains en matière de recherche scientifique, sur des questions cruciales en rapport d'une part avec le développement des sciences et technologies dans nos différents pays et d'autre part avec le rôle essentiel que doivent jouer les scientifiques africains dans ce développement.

Nous écouterons avec beaucoup d'intérêt les contributions des différents orateurs et experts, qui certainement vont poser les bonnes questions et apporter les bonnes réponses, le but étant de promouvoir l'entreprise scientifique et technologique en Afrique, afin de mieux assurer son développement et réaliser le bien être et la sécurité de sa population.

Mesdames, Messieurs,

Comme vous le savez, notre continent est confronté à des défis immenses. Ses retards et ses déficits continuent de le placer dans une position inconfortable face à la vitesse des mutations internationales, à l'âpreté de la compétitivité sur le marché global et aux enjeux du futur. Si elle se joue sur plusieurs fronts, la bataille du développement et de l'intégration dans l'ordre mondial du futur, se jouera certainement d'abord sur les terrains de la maîtrise de la connaissance, de la science, du savoir et des technologies.



Le Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques prononçant son discours d'ouverture

Dans le monde d'aujourd'hui, où le progrès des Nations et leur développement sont devenus tributaires de leur capacité à produire des connaissances, notamment dans le domaine des sciences et de la technologie, les scientifiques africains sont appelés à jouer un rôle essentiel certes d'abord au service du développement au niveau de leur pays, mais aussi au niveau de l'ensemble de notre continent africain.

La création du Conseil de l'ASRIC, qui se veut une instance de débat et de dialogue, s'inscrit parfaitement dans le cadre de cette vision prospective. Il est né justement de la prise de conscience par les Etats membres de l'Union Africaine de la nécessité d'un effort collectif pour appréhender la problématique du progrès scientifique et technologique de notre Continent.

C'est dans la domestication du savoir et dans la maîtrise des technologies actuelles et futures que pourront être trouvées les meilleures réponses à bien des défis qui interpellent l'Afrique : les défis du sous développement, du surendettement, du surpeuplement,

de l'improductivité, de la pauvreté, de la sauvegarde de l'environnement, de la malnutrition ou encore des maladies endémiques.

Avec une part de 0,3% de la production scientifique mondiale, la recherche scientifique africaine, reste, de nos jours, largement absente du paysage scientifique international. Cette absence, qu'expliquent de nombreux facteurs, ne saurait durer sans mettre en péril l'avenir du continent africain et creuser davantage le retard qui le sépare des pays développés, particulièrement à l'ombre des nouvelles réalités de la mondialisation.

Dans le contexte international actuel, marqué par une rude concurrence, qui plus est, dans un environnement de mondialisation économique et commerciale, et grâce aux progrès spectaculaires des technologies digitales, il est impératif pour l'Afrique de fédérer ses moyens et ses efforts de recherche, pour se donner les capacités de réduire sa marginalité et sa dépendance dans ces domaines.

La promotion de la recherche scientifique et de l'innovation en Afrique qui constitue le pilier essentiel de la mission de l'ASRIC, apparaît de ce fait comme la voie incontournable susceptible d'infléchir le destin des pays africains.



Pr. Mostapha BOUSMINA président du 6^{ème} congrès de l'ASRIC et Dr. Ahmed HAMDY directeur exécutif de l'ASRIC

Le rôle que joue le Conseil Africain de la recherche scientifique (ASRIC), à qui nous souhaitons d'être le plus actif possible dans la coopération scientifique et technologique inter-africaine, notamment dans la coordination de nos stratégies et de nos potentialités scientifiques et technologiques nationales, se doit d'être renforcé.

Nous sommes persuadés que l'ASRIC, pourra initier ce mouvement fédérateur et créer la dynamique collective qui permettra de consolider et de renforcer le potentiel scientifique et technologique de nos pays.

L'Afrique pourrait ainsi, au 21^{ème} siècle quitter progressivement une position relativement passive et entrer dans la civilisation post-industrielle, et conquérir, pour le 3^{ème} Millénaire, une place de partenaire dans le concert de la mondialisation, d'autant qu'elle dispose de plusieurs atouts, en particulier la jeunesse de sa population et l'importance de ses ressources naturelles.

Mesdames et Messieurs,

L'africanité de notre pays s'inscrit en lettres d'or dans son histoire, l'histoire de ses habitants et de son peuple. L'histoire du Maroc atteste des liens qu'il a fondés et établis avec le continent africain, depuis sa naissance en tant qu'Etat, il y a 12 siècles, d'abord à travers les routes caravanières et le développement du commerce transaharien faisant du Maroc un trait d'union entre le Nord et le Sud; Rappelons les paroles de notre regretté Souverain Sa Majesté Le Roi Hassan II, que Dieu L'ait en Sa Sainte miséricorde, qui disait "le Maroc est un arbre dont les racines plongent en Afrique et qui respire par ses feuilles en Europe"; rappelons aussi la vision historique de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu Le protège, qui rappelait, récemment (à l'occasion de l'anniversaire de la glorieuse Marche Verte) "Si par sa façade méditerranéenne le Maroc est solidement arrimé à l'Europe, son versant atlantique lui ouvre quant à lui, un accès complet sur l'Afrique et une fenêtre sur l'espace américain".

Honorables invités,

Le Maroc développe aujourd'hui avec les pays frères africains une coopération pluridimensionnelle dans pratiquement tous les domaines, tout particulièrement sur les plans de la formation des cadres, le lancement de projets structurants comme la création d'unités de production (notamment d'engrais), le grand projet de gazoduc avec le Nigéria qui regroupe 13 pays, et bien d'autres; en 2019-2020, 13500 étudiants africains issus du 47 pays poursuivaient leurs études supérieures dans des établissements publics marocains dont 12500 avec une bourse de l'Etat marocain; ce sont au total quelques 28 à 30000 étudiants subsahariens qui poursuivent leurs études au Maroc. Il faut signaler l'effort particulier de l'Université Euromed où 43 doctorants subsahariens préparent leur doctorat avec une bourse de l'université.

La tenue du 6^{ème} Congrès de l'ASRIC au Royaume du Maroc, constituera sans aucun doute une excellente opportunité pour réfléchir aux moyens et mesures devant assurer la participation la plus active du plus grand nombre d'Etats membres au fonctionnement et au développement de l'ASRIC.

Enfin, je voudrais réaffirmer la volonté sincère du l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques de s'inscrire résolument dans cette entreprise collective de construction et de renforcement des capacités scientifiques de notre continent dans le but de promouvoir la coopération et le développement inerafricain.

Mesdames, Messieurs,

Avec la conviction que cette vision sera partagée par de nombreux Etats membres de l'ASRIC, et en formulant le vœu que l'ASRIC puisse jouer pleinement son rôle, je souhaite plein succès à vos travaux et je vous remercie de votre aimable attention.

Statement of the African Scientific Research and Innovation Council (ASRIC)

6th Congress – Rabat, Morocco

5th- 8th December 2023



The participants in the 6th ASRIC congress

The African Scientific Research and Innovation Council (ASRIC) was adopted by the African Union Executive Council decision (EX.CL/Dec.747 (XXII)), towards amplifying the voices of African scientists and researchers in addressing matters pertaining to Science Technology and Innovation in Africa. The mandate of ASRIC is to promote the Intra-Africa research activities; identify new and comparative priority areas for research; and to popularize the scientific and technological research culture in Africa among others.

The ASRIC Congress is annual event, and this sixth Congress is themed “Science, Technology and Innovation for Development: Agricultural Sciences, Engineering Sciences, Health Sciences, Natural Sciences, Social Sciences and Humanities”. In line with this, as part of the congress, the ASRIC Secretariat issued a call for scientific papers for its annual scientific conference.

The annual scientific conference brings together ASRIC scientists and researchers from across the continent to engage, share knowledge and update each on the research work and emerging trends with the aim of achieving intra Africa research.

The 6th ASRIC Congress was held on the 7th and 8th of December 2023 at the **Hassan II ACADEMY of Science and Technology Plenary Auditorium, Rabat, Morocco**. The Congress was held in a hybrid mode as participants attended online while others participated physically.

The Congress was preceded by a Pre-Congress Session “The ASRIC 6th Scientific Conference” that took place 5th and 6th December 2023 where over 200 scientists from all over the continent attended online and on site. The scientific papers presented focused on the Congress theme “**Science, Technology and Innovation for Development**”. In furtherance, the Congress Members had a field visit to several STI facilities and industries in Tangier, on December 6.

On the 7th of December, the Permanent Secretary of the Hassan II Academy of Science and Technology, **Prof. Omar Fassi Fehri** and **Dr. Ahmed Hamdy** welcomed the participants. The Congress was officially opened by the ASRIC Chairperson, **Prof. Mostapha Bousmina**,

The theme of this year’s Congress was discussed during the Keynote addresses that focused on **STI as the driving force for Africa’s Development in the 21st Century and Beyond** and **the 4th Industrial Revolution and the AI in Africa** which were presented by **Prof. Mostapha Bousmina** and **Prof. Khaled Ghedira**, respectively. This session was followed by a presentation of the ASRIC Frameworks and Reports session, where **the African Union Science, Technology, and Innovation Framework on Africa Free of Viral Hepatitis; Africa Free of Hepatitis Project; and the Proposal for designating the ASRIC Centres of Excellence** were presented.

Since the Flagship Projects constitute one of the pillars of ASRIC regarding both implementing its mandate

and achieving its overall objectives, four sessions were allocated to the lead scientists to present status reports on their respective projects, ultimately the presentations attracted intensive discussions and deliberations.

The congress discussions and deliberation resulted in the following decisions:

1. **Keynote Address on STI as the driving force for Africa's development**

- a) The Congress acknowledges the need to develop an African agenda for development based on science research and innovation and to work out curricula that address Africa's challenges.
- b) The need to change the paradigm of Africa's Economy from extractive to transformative one driven by innovation, added value and entrepreneurship.

2. **The 4th Industrial Revolution and the AI in Africa**

- a) The Congress realises the need for Africa to champion and participate actively in the Fourth Industrial Revolution to ensure its economic prosperity and the wellbeing of its population.
- b) The Congress pleads for the need to develop an African strategy (Position Paper) on the fourth industrial revolution and the secretariat was urged to setup a working group to develop such strategy (Position Paper).

3. **Hepatitis Framework and the ASRIC Flagship Project on Africa Free of Hepatitis**

- a) The ASRIC calls upon Member States of the African Union to integrate the **African Union Science, Technology, and Innovation Framework on Africa Free of Viral Hepatitis** to the National Primary Health Strategies to ensure the eradication of the Viral Hepatitis by 2035.
- b) The ASRIC Congress recognizes with appreciation the achievement made on the implementation of the ASRIC Flagship project "**Africa Free of Hepatitis**" and commends the take-off of its pilot phase in Nasarawa State, Nigeria.
- c) The Congress calls upon Member States and International Partners to participate actively in the ASRIC Africa Free of Hepatitis Project by availing their technical and financial supports.

4. **On the Concept Note on Designating the ASRIC Centres of Excellence**

- a) The Congress notes with appreciation the Concept note on the Proposal for designating the ASRIC Centers of Excellence and appoints a committee of five academies to work along with the Bureau members for further improvement of the Concept note.
- b) An extraordinary session of the Congress will be convened virtually within three-months to examine and adopt the final concept note on ASRIC Centers of Excellence Designation.

5. **Progress Report Presentation on Technology Hunters Project**

The Congress notes with appreciation the project conceptualization document and calls upon the lead scientist and his team to work closely with the ASRIC Secretariat to finalize ASRIC Technology Hunters Framework.

6. **Presentation on COVID-19 Treatment Project**

- a) The Congress appreciates and recognizes the implementation of the **COVID-19 Treatment Project** and commends the technical and financial contributions of the Hassan II Academy of Science and Technology and the Euromed University of Fez to this project.
- b) The Congress further calls upon the lead Scientist to develop criteria and terms of reference to facilitate the engagement of more relevant scientific institutions in this important project.

7. **Presentation on African Disaster Management Research Centre (ADMIR)**

- a) The Congress endorses the report made on the Africa Disaster Management Research Centre and recognizes ADMIR as role model for other ASRIC centres of Excellence.
- b) In furtherance, the Congress acknowledges its vital role in building African Capacities and Capabilities in disaster management and calls upon partners to support the centre by availing technical and financial support.

8. **Progress report Presentation on ASRIC Flagship Project on ASRIC Scholarship Scheme**

- a) The Congress notes the report on the ASRIC Scholarship Scheme and applauds the Euromed University of Fes for championing the Scholarship Scheme.

- b) The Congress calls upon leading African Universities to emulate the Euromed University of Fes by participating actively in the ASRIC Scholarship Scheme. The Secretariat was encouraged to send out calls for participation and to use innovative communication and marketing strategies in popularizing the scheme.
- c) The Congress request the Secretariat to identify innovative ways to enhance the participation of women Scientists in the ASRIC Scholarship scheme.
- d) The Congress calls upon the African Union to support the ASRIC Scholarship Scheme to build Africa's talents for the continent advancement and prosperity.
- e) The Congress urges the Secretariat to develop a proposal of programmes for Co-supervision, Student Exchange and visiting Academics in order to attract African scholars and senior scientists in building students and faculty capacity within the ASRIC Scholarship scheme.
- f) The Congress further emphasises the need to tap on each other's comparative advantage and requests the Secretariat to setup modalities for a twinning programme between and among African learning and Research Institutions

9. Fighting Stunting in Africa: Waging War on Malnutrition and Pollution

The Congress calls upon the working group to develop a white paper to be presented to all policy making levels in the AU and its Member States.

10. International Platform on Adaptation Metrics (IPAM)

- a) The Congress appreciates the efforts of the ASRIC representative to IPAM and commends the work done by the platform and calls upon the ASRIC Secretariat and Bureau to be more involved.
- b) The Congress urges the ASRIC Secretariat to setup a virtual meeting to inform the Congress members on IPAM to publicize it and calls upon its members to join IPAM to ensure that African voice is heard.

11. Co-delivering School-based Anaerobic Digestors and Show-Labs' to Support Sustainable Circular Waste to energy to Food Security Solutions

The Congress appreciates the presentation, commends the work done. The Congress

further requests the presenter to prepare a cost benefit analysis, setup manuals and guidelines; and to avail engineering designs to ease the dissemination of such technology.

12. Presentations on ASRIC Diaspora Chapters on Resources Mobilization

- a) The Congress appreciates the organization of the forum of Africa Research in Diaspora (FARID) and notes the recommendation of FARID.
- b) The Congress notes with gratitude the support of Lancaster University in availing resources for the successful hosting of FARID.
- c) The Congress appreciates the ASRIC UK Chapter for the ongoing partnerships aimed at capacity building and fund raising.
- d) The effort made by the Australia Chapter Chair on Technology Transfer and Joint research with African-based Institutions is highly appreciated.
- e) The Congress calls upon the Australia Chapter Chair to explore the possibility of a forum on knowledge exchange capacity building in Australia.
- f) The ASRIC commends the efforts made by the Australia Chapter Chair to establish an African Studies Institute in Australia and recommends the Chair to build on the experiences gained in USA on the establishment of similar institution.
- g) The Congress recognises the need to engage more of the Africa Diaspora in ASRIC Programmes and activities. The Congress urges the Secretariat to work closely with the ASRIC Bureau to organize diaspora Africa Science Dialogue Conference that to be held on 2025.

13. Financial and Administrative Matters

- a) The Congress observes with concern the shortage in financial and human resources that hinders the ASRIC from achieving its mandates, the Congress calls upon the African Union to provide ASRIC with the needed funds to fully play its role as a Pan-African Institution for promotion of STI throughout the continent.
- b) The Congress requests the Chairperson of ASRIC to have an urgent meeting with H.E. the Chairperson of the African Union Commission to report on the achievements of ASRIC and to present the recommendations of the 6th ASRIC Congress.

14. Appreciation

- a) The Congress humbly expresses its gratitude and sincere thanks to **His Majesty, Mohammed VI, the King of Morocco Patron of the Hassan II Academy of Science and Technology.**
- b) The Congress highly appreciates the support and the successful hosting of the 6th ASRIC Congress in Rabat by the Hassan II Academy of Science and Technology - Morocco.
- c) The Congress appreciates our esteemed Reviewers and African Scientists for their efforts, commitment, and time in making the 6th ASRIC Scientific Conference a success.
- d) The Congress remains grateful to the lead Scientists and the Research Teams within the Flagship of ASRIC.

- e) Further appreciation goes to Members of the Congress who attended ASRIC Congress and meetings despite their engagement and tight schedules.
- f) The Congress finally appreciates the efforts of the ASRIC Bureau and the Secretariat in organizing and coordinating the Congresses and Bureau meetings as well as the working groups despite the minimal number of staff the Secretariat has.

15. Endorsement

The Congress decisions are made and unanimously endorsed by the Congress participants on 8th December 2023 at Rabat, Morocco.



Visit to Tanger Med headquarters.

**«Les sciences fondamentales pour
le développement durable et l'éducation
aux risques sismiques»**

Présentation de l'édition 2023 des journées «Les jeunes et la science au service du développement»

Sur le thème «**Les sciences fondamentales pour le développement durable et l'éducation aux risques sismiques**» s'est déroulée, le lundi 20 novembre 2023, dans l'enceinte du lycée Ibn Soulaïmane Roudani de la Direction régionale de Taroudant, en présence des chefs de départements et de services de l'Académie et de la Direction régionale, de professeurs universitaires, d'enseignants et d'élèves de la Direction régionale de Taroudant, la cérémonie de lancement de la 13^{ème} édition des journées «*Les jeunes et la science au service du développement*» pour la saison 2023-2024. L'objectif est, comme pour les années précédentes, la mise en valeur auprès des jeunes du rôle que joue la science, le savoir, la technologie et l'innovation dans le processus de développement économique et social ; ces journées sont aussi l'occasion de développer la culture scientifique parmi les élèves des établissements scolaires.

Les discours d'ouverture ont été donnés par Pr.Omar Fassi-Fehri, Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Dr Wafaa Shaker, Directrice de l'Académie Régionale de l'Education et de la Formation (AREF) de Souss Massa, et Moulay Youssef El Azhari, Directeur de la Direction de l'évaluation, de l'organisation de la vie scolaire et des formations inter-académiques, représentant le ministre de l'Éducation nationale, du Préscolaire et des Sports, Tous ont mis en exergue l'importance

de la promotion de la culture scientifique auprès des élèves qui ont apprécié fortement cet échange scientifique de très haut niveau.

La cérémonie a été marquée par la signature d'une convention de partenariat entre l'Académie Régionale de l'Education et de la Formation de Souss Massa et l'Académie Hassan II des Sciences et Technique pour parrainer un club scientifique au sein du lycée Ibn Soulaïmane-Roudani (qui est l'un des établissements d'enseignement de la région qui a accompli un siècle depuis sa création en 1921 et qui dispose d'un musée de l'éducation qui retrace les différentes phases de l'histoire de l'établissement.), et en faire un moteur de promotion des activités scientifiques auprès des clubs éducatifs de la région.

Le reste de la journée a été animé par des professeurs qui ont donné des conférences très suivies autour du phénomène des tremblements de terre :

- «*Aperçu structural de la géologie du Maroc*», Pr. Ahmed El Hassani
- «*Les Aléas sismiques au Maroc*». Pr. Taj-Eddine Cherkaoui,
- «*Nouvelles technologies pour l'économie de l'eau dans l'agriculture*», Pr. Lahoussine Bouchaou,
- «*La gestion des ressources en eau au Maroc*», Pr. Hassane El Mahdade



Signature d'une convention de partenariat entre l'Académie Régionale de l'Education et de la Formation de Souss Massa et l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques



كلمة أمين السر الدائم للأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات في الجلسة الافتتاحية لانطلاق الدورة الثالثة عشر لأيام «الشباب والعلم في خدمة التنمية»

تارودانت، يوم 20 نوفمبر 2023

كما يشرفني أن أغتنم هذه المناسبة لأتقدم بتشكراتي الخالصة للسيد وزير التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة وإلى كل أطر هذا القطاع الوزاري، على دعمهم الموصول، وعلى توظيفهم للإمكانيات الضرورية لإنجاح هذه التظاهرة، كما أود أن أتقدم بخالص عبارات الشكر والامتنان للأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة سوس ماسة على مجهودها ومساهماتها الفعالة في تنظيم هذا الملتقى الافتتاحي لهذه التظاهرة العلمية الشبابية.

سيداتي، سادتي،

كما هو معروف، لقد أصبح من الواضح أننا نعيش اليوم في عصر قائم ليس فقط على الإنتاج ولكن أكثر فأكثر على العلم والمعرفة. كما أصبح التمكن من العلوم والتكنولوجيا من أهم العناصر التي توفر قوة اقتصادية وثقافية للأمم والشعوب، ورهانا أساسيا لممارسة السيادة الفعلية على مستوى الاختيارات المجتمعية. كما أن البحث العلمي والإبداع التكنولوجي أصبحا يعتبران من أهم عناصر ربح الرهانات ورفع التحديات في عالم يتسم بعوامة العلاقات الدولية الاقتصادية والتجارية مع ما يترتب عن ذلك من تنافسية، قوامها الإنتاجية والجودة، وفي ظروف تتميز بالتقلبات المناخية، وبنكسات الكوارث الطبيعية، وتأثيراتها على التنمية المستدامة.

إن إنتاج المعارف والمعلومات من خلال العلوم المتعددة التخصصات يعد وسيلة أساسية تساعدنا على إيجاد حلول للتحديات الكبرى التي تواجهنا اليوم على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، ووسيلة واعدة تمكننا من تحقيق التنمية المستدامة وبناء مجتمعات أكثر مراعاة للبيئة.

وحتى نواجه هذه التحديات ونربح هذه الرهانات، علينا أن نبذل المزيد من الجهود لكي يتبوأ العلم والبحث العلمي والتقني المكانة اللائقة بهما في سلم القيم والأوليات الوطنية، وأن نسعى إلى الاجتهاد الحثيث والمثابرة الجادة لإقامة حوار دائم بين عالم البحث والمستجدات التكنولوجية وعالم الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، كما يجب علينا أيضا أن نعمل في سبيل تشجيع تدريس العلوم وترسيخ اكتساب المعرفة ونشر الثقافة العلمية وسط الشباب المغربي، وإحساسهم بأهمية العلم

السيد الوزير،

السيد مدير الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة
سوس ماسة،

السيدات والسادة الأساتذة الأجلاء،

أعزائي التلاميذ والطلبة،

سيداتي، سادتي،

أيها الحضور الكريم،

إنه لمن دواعي الغبطة والسرور أن نلتقي بمدينة تارودانت، هذه المدينة العريقة التي تعتبر من أقدم وأعرق مدن المملكة المغربية، إذ كانت مدينة عامرة منذ أقدم العصور، لكونها لعبت أدوارا تاريخية هامة في تاريخ جهة سوس والمغرب، سواء خلال مرحلة ما قبل الإسلام، أو خلال مختلف مراحل تاريخ المغرب الإسلامي. كما أننا جد سعداء بتواجدنا في رحاب الثانوية التأهيلية ابن سليمان الروداني، هذه الثانوية التي تحمل إسم عالم عظيم، ابن مدينتكم الأصيلة الغراء، واشتهر إبانة في القرن 12 ميلادي باكتشافاته العلمية في شتى الميادين العلمية من علم الفلك والطبيعة والفيزياء والطب وغيرها. اشتهر بصناعة أستطراب (لقياس ارتفاع الشمس أو النجوم، تحديد وجهة معينة وكذلك تحديد إحداثيات coordonnées محل معين)، ويشكل أحسن مثال نعطيهِ لشبابنا بمناسبة الاحتفاء بأيام «الشباب والعلم في خدمة التنمية المستدامة»؛ هذه التظاهرة العلمية السنوية التي استأنفت بعد توقفها سنة 2020 بسبب جائحة كورونا.

وإننا ونحن نعطي الانطلاقة لهذه الأيام أيام الشباب والعلم نستحضر كل التوجيهات والإرشادات والمبادرات المختلفة التي يعطيها ويقوم بها باستمرار صاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله وأيده من أجل تعزيز التكوينات العلمية والتقنية وتنمية الثقافة العلمية وذلك من أجل التوفر على الأطر الضرورية من أساتذة، ومهندسين وأطباء وإداريين وغيرها من الأطر وذلك في خدمة إنجاح وإنجاز المشاريع البنيوية المختلفة التي يطلقها صاحب الجلالة.

سيداتي وسادتي،

وإن الدورة الثالثة عشر لأيام «الشباب والعلم في خدمة التنمية»، بصفة عامة، تهدف إلى تسليط الضوء على الدور الحاسم للعلوم الأساسية في التنمية المستدامة من خلال فهم أساسي للطبيعة، والتأكيد على دعم المعرفة العلمية عند تلميذات وتلاميذ المؤسسات التعليمية بجميع ربوع المملكة، وعلى وجه الخصوص، تربيتهم وتطوير وعيهم بإشكالية الكوارث الطبيعية بصفة عامة، وبالمخاطر الزلزالية بصفة خاصة، وانعكاساتها على التنمية المستدامة، وذلك من خلال تمكينهم من الاطلاع على الحلول الممكنة لمواجهة التأثيرات السلبية لهذه الكوارث والتصدي لها عبر تواصلهم المباشر مع خبراء وعلماء في مختلف التخصصات والمجالات المرتبطة بالموضوع، من خلال المحاضرات والعروض العلمية، بالإضافة إلى المعارض، والطاولات المستديرة، والزيارات الميدانية المبرمجة، التي سيشرف على تنظيمها مختلف الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين على الصعيد الوطني، وعلى تأطيرها ثلة من الأساتذة ورجال العلم والتكنولوجيا من بينهم أساتذة يعملون بمختلف المؤسسات التربوية ببلادنا، وكذلك أساتذة أعضاء في أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات. نشكرهم جميعاً على عنايتهم ومساهماتهم الحاسمة في إنجاح هذه المبادرة.

إن موضوع دورة هذه السنة «العلوم الأساسية والتربية على مخاطر الزلازل» يسمح لنا بهذه المناسبة بالاهتمام والتعمق في مجموعة من العلوم والمواد العلمية وفي مقدمتها السيسمولوجيا (sismologie) التي تعطينا تفسيراً وتحليلاً لظاهرة الزلازل وبالتالي تعطينا كذلك تربية ونصائح بالنسبة لمواجهة الزلازل ومخاطرها، من بين هذه العلوم نجد التكتونية (la tectonique)، انتشار الموجات (propagation des ondes)، تقنيات المحاكاة الرقمية (les techniques de simulation numérique)، دراسة العيوب (les failles)، علوم الأرض والجيوفيزياء (géophysique)، وغيرها من التخصصات الصالحة لدراسة هذه الظاهرة الطبيعية والحد من عواقبها الوخيمة.

اسمحوا لي في الختام أن أتقدم مجدداً بأحر تشكراي لكل المساهمين في هذه التظاهرة العلمية من أكاديميين وجامعيين وأساتذة وكذلك من مسؤولين في الإدارة المركزية لوزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة، وأيضاً زملائنا في الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين الذين سيساهمون بوفرة وحماس في هذه الأيام العلمية، فشكراً لهم على تفانيهم وعلى تعبثهم في إنجاح هذه الأيام العلمية في دورتها الثالثة عشر.

شكراً على لطف استماعكم،

والسلام عليكم ورحمة الله.

والتكنولوجيا في حياة المجتمعات، وتوجيههم نحو التكوينات والمهن التقنية والعلمية التي تشكل المفتاح الأنجع لعصرنة البلاد، وتأهيلها لربح رهانات التنمية المستدامة، وذلك من خلال النهوض بأوضاعهم، وتنمية شخصيتهم، واستثمار طاقاتهم، وتحفيزهم على الاندماج في سياق عصر الانفتاح، ومجتمع العلم واقتصاد المعرفة.

فمن هذا المنطلق، وفي نطاق عمل مشترك مع وزارة التربية الوطنية، ارتأت أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات، بعد تنصيبها من لدن صاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله يوم 18 من شهر ماي 2006، أن يكون أول نشاط لها متجهاً نحو الشباب المغربي، ومُركِّزاً على تحفيز هذا الشباب ليَهْتَمَّ بالعلوم وممسألة تدريسها، وتمكينه من الانفتاح الأوسع على الثقافة العلمية والتقنية الضرورية لبناء مغرب عصري متقدم، ومزدهر يعيش في بيئة سليمة، ومنذ ذلك الحين أصبحت تظاهرة أيام «الشباب والعلم في خدمة التنمية» موعداً سنوياً، ولقاء موسمياً نحتفل فيه بالعلم في بلادنا، على غرار ما يحصل في العديد من بلدان العالم خاصة المتطورة منها.

سيداتي، سادتي،

إن التظاهرة العلمية لهذه السنة، ستعظم ما بين 20 نوفمبر و02 دجنبر 2023 في معظم المدن المغربية، حول موضوع «العلوم الأساسية من أجل التنمية المستدامة والتربية على مخاطر الزلازل»، وتأتي هذه التظاهرة بعد الزلزال العنيف الذي ضرب إقليم الحوز في الأطلس الكبير ببلادنا، يوم الثامن من شهر سبتمبر الأخير، والذي يعتبر واحداً من أسوأ الكوارث الطبيعية، والأعنف منذ قرن من الزمن، حيث أسفر هذا الزلزال عن كارثة بشرية ومادية فظيعة، وأدى إلى أضرار جسيمة عند الساكنة في عدة مناطق من الأقاليم التي عاشت هذه الفاجعة. كما نتج عن هذا الزلزال المدمر انهيار وتصعد بعض المعالم التراثية القيمة مثل مسجد «تنميل» المتواجد قرب مدينة مراكش، الذي يعتبر مهد الدولة الموحدية، والمصنف تراثاً عالمياً، ومثل سور مدينة تارودانت، الذي يعتبر ثالث أعظم سور في العالم، من حيث الضخامة والارتفاع بعد سور الصين العظيم، وسور كومبالغار (Kumbhalgarh) في الهند. إلا أنه رغم هذه الأضرار الجسيمة، وفي خضم هذه الفاجعة الطبيعية، التي تسبب فيها هذا الزلزال العنيف، برزت قيم التضامن والتلاحم والكرم عند الشعب المغربي، حيث أبان أهالي المناطق المنكوبة عن التأخي والكرم المتجذر فيهم، وأن محنة هذه الكارثة كشفت عن وحدة المغاربة، ورفعة معدنهم، وعن قدرتهم على الصبر في أوقات الشدة والمحن، والتعامل معها بكرىء، وبطيبة قلب، وعن مسارعتهم إلى التلاحم والتآزر لنجدة المتضررين، وتعبثهم لإعادة ترميم وبناء الطرق والبنيات والمعالم والمساكن المدمرة، وذلك عبر تضامن شعبي واسع، أظهر للعالم قيم التضامن والتآخي والتماسك التي يختزنها المجتمع المغربي، تحت القيادة الرشيدة لصاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله وأيده.





Focus

La politique économique face au rebond inattendu de l'inflation

Rédouane TAOUIL

*Professeur agrégé des universités, Grenoble Alpes, France
Membre Correspondant honoraire de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques*



De nouveau, le spectre de l'inflation hante la réflexion sur les stratégies de politique monétaire et les leviers budgétaires¹. Après avoir opté, en réponse à des menaces de déflation, pour des taux directeurs très bas et des assouplissements quantitatifs au moyen d'achats massifs de titres, les banques centrales sont appelées aujourd'hui à mener des actions destinées à orienter les anticipations d'inflation à la baisse et à retrouver la stabilité des prix. Les décisions de Bank Al-Maghrib de procéder à des relèvements progressifs du taux de refinancement, participent de la même attitude. A examiner les soubassements de ces décisions à l'aune du référentiel de la politique monétaire, on s'aperçoit que l'art de la Banque centrale s'inspire d'un principe de base : l'utilisation du taux d'intérêt comme un instrument de pilotage des anticipations en vue d'infléchir les taux longs vers un niveau compatible avec la décélération de l'inflation. Plus que pendant la crise sanitaire, la politique budgétaire a un rôle essentiel à jouer dans cette configuration. Les mesures adoptées par le décideur public contribuent à la modération de la hausse des prix de certains biens, mais s'avèrent d'une efficacité limitée révélant ainsi les carences d'ajustements de marché escomptés par la libéralisation des prix des hydrocarbures. Résultat des comportements de marge des entreprises, l'exhaussement général des prix prend la forme d'une inflation d'offres². Dans ce contexte, la maîtrise de l'inflation et la promotion de la stabilité macroéconomique requiert la limitation des pouvoirs de marché et l'extension de l'espace budgétaire par l'augmentation des recettes fiscales comme contreforts de la politique monétaire.

¹ Le retour de ce spectre a pris au dépourvu banquiers centraux et institutions internationales telles que le FMI. En février 2021, Gina Gopinath soutenait sur le blog de son institution que « Structural factors and central bank credibility limit inflation risk ». Moins de cinq mois après, le taux d'inflation s'établissait en juin 2022 à 9,6% pour l'ensemble de l'Union Européenne.

² Dès que des signes d'inflation ont été reconnus, s'est manifestée la crainte d'une pression des salaires entraînant la résurgence de la spirale caractéristique des années 1970. Mais assez rapidement, la poussée de l'inflation a été attribuée, sur la base d'estimations empiriques, à l'essor des profits. Ce qui a conduit à placer le comportement de marge au rang d'un déterminant essentiel. Cette option s'est accompagnée par un regain d'intérêt pour les thèmes de l'inflation et les conflits de répartition, la finance fonctionnelle et la coordination des politiques monétaire et budgétaire autour de l'objectif de stabilité des prix.

I- Taux d'intérêt et canal des anticipations : la doctrine de Maradona

Si au lendemain de l'exploit historique des Lions de l'Atlas à l'automne 2022 on ne saurait boudier le plaisir d'évoquer le ballon rond, parler de politique monétaire fait songer inmanquablement à Maradona. Les décisions des banques centrales sont au centre de la formation des anticipations des agents que Mervin King, ex-gouverneur de la Banque d'Angleterre, place sous le terme de « doctrine » de Maradona en renvoyant, non au but marqué de la tête et de « la main de Dieu » lors de la finale de la coupe du Monde ayant opposé la sélection argentine à l'équipe d'Angleterre en 1986, mais au second : le légendaire dribbleur fonce tout droit distanciant tous les défenseurs qui s'attendaient à ce qu'il passât à droite ou à gauche. L'auteur de *The end of Alchemy* (2017), illustre par cet exploit l'importance cruciale des anticipations des agents privés dans la conduite de la politique monétaire.

Le Gouverneur de Bank Al-Maghrib, en réponse à des préconisations de relances monétaires, a souligné plus d'une fois que les banques centrales ne manient pas leurs instruments comme un ingénieur contrôle une machine. La politique monétaire met, en effet, en scène une instance de décision dotée de préférences en matière d'inflation et d'activité et des agents privés qui procèdent à leurs choix sur la base d'anticipations de l'avenir. Ces anticipations, qualifiées de rationnelles, impliquent que les ménages et les entreprises agissent comme s'ils possédaient une représentation pertinente des mécanismes économiques et du profil de l'autorité monétaire. Dans ce contexte d'interactions stratégiques, les résultats des décisions de la Banque centrale sont conditionnés par l'information qu'exploitent les agents à l'aide de cette représentation. C'est dans cette optique qu'il convient de situer les décisions successives de Bank Al-Maghrib de relever le taux d'intérêt de 1,5% à 3% de septembre 2022 à avril 2023. Il apparaît bien, à travers ces réponses à la résurgence de l'inflation, que le taux directeur constitue le principal instrument d'action sur le marché monétaire, le refinancement des banques et, par voie de conséquence, sur les dépenses de consommation et d'investissement. Ce rôle crucial ainsi dévolu au taux d'intérêt implique que les impulsions de la banque centrale visent à guider les anticipations quant à l'évolution future de l'inflation, des revenus et de ces mêmes impulsions (voir encadré).

Ce pilotage, dont le corollaire est que les agrégats monétaires ne tiennent pas lieu d'un objectif intermédiaire, implique que le maniement du taux directeur obéit à une règle qui tient compte des déviations vis-à-vis de l'objectif de stabilité des prix et sur leur incidence sur les anticipations : il est relevé en cas de surcroît d'inflation et réduit dans le cas contraire. Les mesures de l'Institut d'émission se rattachent indubitablement à cette démarche réactive qui privilégie le canal des anticipations dans la transmission de la politique monétaire.

Le cadre opérationnel est en effet arc-bouté à la perception que forment les agents de la trajectoire du taux d'intérêt nominal court et des prix. De ce fait, il octroie aux anticipations de la politique monétaire future une place insigne dans la détermination du taux d'intérêt réel. C'est à partir des principes d'arbitrage entre échéances de titres parfaitement substituables que déduit le taux long comme une moyenne des taux courts présents et futurs. Lorsque les agents s'attendent à une progression de l'inflation, le taux d'intérêt nominal augmente en compensation de la perte de pouvoir d'achat. Les décisions étant prises compte tenu des modifications du niveau des prix, c'est le taux d'intérêt réel qui commande les comportements des agents.

C'est dans ce cadre que se donne à s'interpréter l'inflexion de la politique monétaire. Le contrôle de l'inflation impose l'élévation du taux de refinancement comme signal de l'attachement à la priorité accordée à la stabilité des prix. A ce titre, la banque centrale entend mettre à profit la crédibilité acquise par le biais de la cohérence des messages et la conformité des actions aux missions en vue de modérer les anticipations d'inflation et de contenir la hausse des taux longs, voire les baisser. Pour favoriser la stabilité des anticipations des taux courts, elle doit assurer les agents que le taux directeur sera efficacement ajusté dans le but d'endiguer l'inflation. Ce guidage, appelé *delphique* en référence aux divinations de l'oracle Delphes, recouvre le fait que la banque centrale met à la disposition des agents des informations et des prévisions de comportement de l'économie et fournit des signaux sur ses orientations futures sans pré-engagement. Elle ne se lie donc pas les mains à l'image d'Ulysse, comme dans le guidage *odysseén* et se ménage une marge d'action pour procéder à des adaptations aux évolutions de la conjoncture (Campbell et al. (2012).

« Le succès de la politique monétaire - écrit Michael Woodford - réside moins dans le contrôle de ce taux [directeur], que dans l'influence exercée sur les anticipations des marchés des évolutions probables

des taux d'intérêt, de l'inflation et des revenus au cours des douze mois et au-delà » (2001, p. 312). Si l'impact de la politique monétaire est tant tributaire des anticipations c'est parce que l'inflation génère une incertitude stratégique : la banque centrale ne peut prévoir parfaitement les comportements des agents privés pendant que ces derniers sont portés à s'interroger sur l'adéquation et le degré de pertinence de ses décisions. L'interprétation du degré de réactivité revêt une importance primordiale comme le montre l'attitude des institutions financières dès la première hausse du taux directeur de 50 points de base. A en juger par des déclarations convergentes, des acteurs du secteur financier estiment que la hausse du taux directeur à la veille de 2023 est assez faible au regard du rythme d'inflation. Anticipant une progression des prix de 4,3%, supérieure de 0,4% à celle prévue par Bank Al-Maghrib, ils réclament un resserrement monétaire plus significatif, manifestant ainsi des exigences supérieures de rendement. Les anticipations de la détérioration de la rentabilité des actifs financiers et des pertes sur les valeurs réelles futures des titres favorisent dans ce contexte des stratégies de placement de court terme autant que des comportements d'attente. L'affaîssement de la demande des titres obligataires durant le dernier trimestre de 2022 est révélateur de ces surs réactions. Suite aux pressions inflationnistes, le risque de ces titres s'est accru de sorte que leur taille dans le portefeuille des banques a atteint son plafond. Il s'en est suivi un assèchement des transactions qui a conduit la Banque centrale à mettre en place un programme d'achats de bons de Trésor sur le marché secondaire. Organisés dans le cadre des opérations *open market*, les achats fermes de titres se traduisent par des injections de liquidité qui viennent fluidifier le marché obligataire. Dans le même temps, ils ouvrent aux banques des opportunités de réallocation sur le marché primaire et de rééquilibrage des portefeuilles en faveur d'actifs moins risqués. En fixant une limite d'achat de titres de maturité très courtes à 25 milliards, ce programme s'assigne la facilitation des conditions de refinancement sans compromettre les mesures d'octroi du crédit aux petites et moyennes entreprises. Comme tel, il ne s'apparente pas aux opérations de longue durée de l'assouplissement quantitatif qui affectent la taille du bilan de la Banque centrale, ni à une procédure de financement monétaire du déficit budgétaire. Conçues en cohérence avec l'impulsion par le taux directeur, ces interventions sur le marché secondaire qui visent à pallier à un étranglement du marché obligataire consécutif aux surs réactions des opérateurs, participent de l'influence des anticipations.

Si l'incertitude suscite des surs réactions du côté des agents, elle pousse le décideur monétaire à adopter

la prudence quant aux réponses à apporter aux chocs qui frappent l'économie. Cette attitude est dictée par un triple motif. D'abord, la banque centrale préfère agir lentement en évitant que des décisions soient perçues comme un changement de direction. Une révision modérée peut être interprétée comme un indice de sous-estimation de l'inflation. Le pilotage des anticipations impose la préservation de la crédibilité. Au cas où les prévisions s'avèrent imparfaites, elles ne peuvent affecter la confiance dont la banque centrale est créditée en ce qu'elles n'ont pas force d'un engagement institutionnel. Ensuite, face à l'incertitude afférente à l'évolution de l'inflation ou plus généralement de l'état de l'économie, au caractère transitoire ou durable du choc, l'autorité monétaire peut s'abstenir de réagir en signalant qu'il ne s'agit pas d'un relâchement de l'objectif d'inflation. La Banque centrale Européenne (BCE) avait augmenté son taux directeur en juillet 2008, suite à la hausse du prix de l'énergie, mais elle a été contrainte de rectifier sa décision en moins de cinq mois après et puis avril 2009 sous le coup de la crise financière. Enfin, les délais de transmission des impulsions monétaires aux décisions des agents en matière de consommation et d'investissement appellent le choix d'un horizon à prendre en compte et la modulation du taux d'intérêt en fonction de la force des transmissions comme du poids de leur asymétrie. Il est approprié dans cette perspective que la conduite de la politique monétaire inclue la dépendance à l'histoire des décisions passées.

L'adaptation graduelle du taux directeur semble être la pratique favorite des banques centrales. Même la FED, réputée avoir un degré de réactivité élevé, est adepte de ce comportement. Ainsi sur 99 changements du taux directeur, qu'elle a effectués entre août 1987 et mai 2006, 88 étaient de 25 points ou moins (Blinder 2006)³. Bank Al-Maghrib semble retenir le principe de lissage des taux d'intérêt qu'implique le pilotage des anticipations à travers l'influence escomptée sur les échéances de moyen et long terme. Opter pour une orientation nettement restrictive peut aboutir, ainsi que le montrent certaines expériences du dernier quart du XXème siècle, à un large processus de désinflation. Ce choix serait cependant lourd de conséquences négatives. Pareille orientation est de nature à induire un sacrifice élevé en termes d'activité et de bien-être social, qui par ses répercussions sur les revenus et les anticipations défavorables de la demande corrélatives, renforce la trappe de la croissance atone.

³ Sur cette question comme sur celle de l'influence de la théorie sur le régime de politique monétaire, on peut consulter avec profit la contribution de l'une des figures éminentes de la théorie de la politique monétaire, Alan Blinder (2006).

II- Politique budgétaire, structure des marchés et stabilité des prix

Quiconque s'intéresse au débat sur l'exercice de la politique monétaire, constate que les banques centrales sont sous le feu de demandes d'extension de leurs fonctions. Elles sont conviées non seulement à garantir la stabilité des prix, à soutenir l'activité, à préserver le système de paiements, mais aussi à poursuivre des objectifs de transition écologique et à atténuer les inégalités de revenu et de patrimoine. Ces demandes qui se confortent des limites des mesures d'assouplissement quantitatif et qualitatif, passent sous silence la question de la cohérence des objectifs et de la pertinence des instruments, *condition sine qua non* pour identifier les impacts et mesurer l'efficacité des mesures. Reconnaître à la politique monétaire une telle puissance revient à lui conférer des missions qui sont celles de la politique budgétaire et à minorer le rôle que peut remplir cette dernière. Au Maroc, les propositions prônées lors de la crise sanitaire comme la conduite des actions de la Banque centrale sous l'égide du gouvernement, la fixation d'une cible d'inflation à 7% ou les transferts directs aux ménages par « la monnaie hélicoptère » ont participé de la consécration de cette prééminence de la politique monétaire aux dépens des finances publiques (Taouil 2020).

Ainsi que le soulignent Pierre Jalliet et Jean-Paul Pollin : Elle [régulation de la demande] dépend aussi des interactions avec les autres composantes du *policy mix* (...), les politiques disposent d'instruments plus directs que les banques centrales pour faire face à des chocs non anticipés (2024, p. 233). Suite aux chocs sur les coûts, le décideur budgétaire déploie deux séries de dispositifs majeurs pour réduire les effets cumulatifs de l'inflation. L'une, portant sur les prix, consiste en la réglementation du maintien des prix en vigueur pour contrer les répercussions de l'augmentation du coût de l'énergie. Ainsi, le gouvernement a gelé le prix de l'électricité, dans le cadre d'un accord-programme avec L'ONEE où les dotations budgétaires sont allouées au soutien financier de l'entreprise. Dans le même temps, une aide directe est apportée aux opérateurs du secteur des transports en contrepartie d'une tarification fixe. En réponse à la flambée du prix international du blé, l'application des droits de douane au blé tendre, produit réglementé dans le cadre du système de compensation, est suspendue et une prime à l'importation est instituée. L'autre série de mesures a pour objectif d'épauler la modération des prix par la stimulation de l'offre des produits alimentaires. En conjuguant diverses incitations par des exonérations fiscales, des subventions de biens intermédiaires et de biens d'équipements, le décideur public vise à

résorber les déséquilibres sectoriels entre l'offre et la demande et à remédier à l'insuffisance de certains approvisionnements.

L'action exercée sur les prix s'apparente à un contrôle sélectif étayé par des subventions. Similaire aux modalités de la compensation, le soutien à la stabilité du tarif d'électricité signale un engagement ferme en faveur du freinage des prix. En revanche, dans le domaine des transports, l'octroi d'aides comporte un double inconvénient. D'une part, l'éligibilité de bénéficiaires dont le statut ne dépend pas d'activités frappées par la hausse des prix des carburants crée un effet d'aubaine pour les propriétaires de véhicules qui ne sont pas exploitants. Cet effet, qui engendre des effets distributifs régressifs, est vu comme un signe d'iniquité. D'autre part, il crée des tensions qui s'accompagnent de menaces de répercussions sur les prix de vente d'autant que les versements sont effectués au gré de la conjoncture. Destinée à atténuer des déséquilibres de marché, l'action sur l'offre parvient à renforcer la faculté de répondre à la demande, mais débouche, dans une certaine mesure, sur des effets pervers comme en témoigne l'exemple de la filière de la viande rouge. Loin d'endiguer la hausse des prix, les incitations aux importations ont contribué à son accélération. En supposant que l'accroissement des quantités offertes est de nature à infléchir l'évolution des prix à la baisse, elles font litière du caractère imparfait des marchés, des pouvoirs qu'y s'exercent autant que des distorsions générées par la spéculation consécutive à l'intermédiation de la distribution. Un second effet contraire aux retombées escomptées tient au fait que les subventions et allègements de taxe accordées viennent in fine alimenter les marges et accroître le coût social de l'inflation en termes de répartition.

S'interroger sur les mesures de lutte contre l'inflation donne à évaluer les effets de la décompensation dont les hydrocarbures ont fait l'objet au milieu de la décennie 2010. Les arguments avancés par les autorités publiques en faveur du démantèlement du système de compensation dérivent d'une vision comptable qui attribue trois défauts insignes à ce système. D'abord, il est jugé inefficace : les subventions entraînent des distorsions des prix et des rentes qui nuisent à la concurrence et biaisent l'allocation des ressources. Ensuite, elles profitent largement aux couches aisées. Enfin, les charges correspondantes limitent l'affectation des ressources à l'investissement et pèsent sur la soutenabilité budgétaire. Libérer le marché des produits des entraves réglementaires de la compensation est considéré, dans ces conditions, comme nécessaire pour améliorer l'efficacité globale de l'économie,

soulager la contrainte budgétaire de l'État et accroître le taux de la croissance potentielle. Ces effets sont censés transiter par l'intensification de la concurrence à laquelle est attribuée la vertu d'entraîner la baisse des prix et l'élévation du bien-être des consommateurs.

A diagnostiquer la réforme des institutions du marché des produits pétroliers, on s'aperçoit qu'elle n'a pas accru le degré concurrentiel, ni amélioré l'efficacité. Après le retrait des subventions, la fixation des prix est devenue l'objet des décisions libres des entreprises de distribution. D'abord, les entreprises, qui étaient en position dominante dans le cadre du système de compensation, ont renforcé leur pouvoir de marché. La suppression de ce système leur donne l'avantage de fixer les prix et les marges selon leur convenance. Aussi, elles sont enclines à adopter des comportements asymétriques en répercutant les hausses des prix et non les baisses. Dans ce contexte de flexibilité, le passage d'une offre administrée à une offre censée être concurrentielle ne libère pas de pouvoir d'achat pour le consommateur. Ensuite, la décompensation s'est traduite par la pratique d'une marge libre en lieu et place de la marge de structure qui comprenait, outre une fraction fixe (taxe, coût de stockage, élément de marge...), une fraction proportionnelle à la cotation du produit sur le marché international. Cette pratique, qui entraîne un gonflement des marges, conduit à asseoir des pouvoirs de marché. Enfin, la décompensation des carburants ne s'est pas accompagnée d'une montée de l'inflation : le rythme de variation de l'indice des prix à la consommation est resté inférieur à 2%. Il ne s'agit pas là, cependant, d'une conséquence de la réforme du marché, mais manifestement d'un effet consécutif à la chute des cours des produits pétroliers sur le marché mondial entre la mi-2014 et l'orée de 2016 et au retournement du cycle des matières premières durant la seconde moitié de la décennie 2010.

La poussée de l'inflation énergétique et la rapidité de sa propagation aujourd'hui sont venues rappeler un avantage comparatif de la compensation : les subventions des produits de base constituaient un outil de contrôle de l'inflation importée. Grâce à ce système, les fluctuations de l'inflation globale étaient maîtrisées et son niveau réduit à moins de 2% en moyenne. Utilisés en tant que bien de consommation ou comme bien intermédiaire, les produits subventionnés contribuaient à protéger l'économie vis-à-vis des fluctuations des cours et à la préservation du pouvoir d'achat. Sous cet angle, la politique budgétaire remplissait une fonction qui est, au demeurant, largement éludée : elle contribuait aux côtés de la politique monétaire à la stabilité des prix.

Poursuivre le démantèlement du système du de compensation risque de favoriser des anticipations défavorables. Le lancement de la décompensation progressive de la bouteille de gaz, dans un contexte de forte incertitude, suscite des doutes sur la poursuite la désinflation. Des études du FMI (2016) soulignent avec force l'inopportunité de mettre en œuvre des mesures de politique structurelle lorsque la croissance de l'économie est au ralenti ou subit des chocs. Selon l'institution de Washington, les réformes des marchés des produits et du travail sont loin d'être des solutions miracles : outre que leurs effets sur la croissance sont transitoires, leur impact négatif doit être amorti sous peine d'hypothéquer durablement la productivité globale (Grigori et al. 2016).

La décompensation produit, à y regarder de près, un triangle malaisé entre la libéralisation des prix des carburants, le contrôle du déficit public par la contraction des dépenses et la cible d'inflation. Pour y échapper, une réorientation de la gouvernance budgétaire s'impose (Dao et al. 2023). Le décideur public peut agir sur les recettes en améliorant la collecte des impôts et taxes et en diminuant l'évitement fiscal. Cette mesure, qui est un des principes essentiels des réformes structurelles, est de nature à élargir l'espace budgétaire que le FMI définit comme la marge dont dispose l'État pour affecter les ressources à des dépenses sans compromettre sa position financière et la stabilité macroéconomique. Dégager des ressources requiert des actions publiques destinées à réduire la tolérance des entorses à l'emprise fiscale et à renforcer les contraintes incitatives au respect du droit. Les pertes de recettes consécutives à l'informalité fiscale sont, selon des données récentes, multiples. La taxe sur la valeur ajoutée pâtit de l'évitement : moins de 1% d'entreprises reversent 70% des recettes au Trésor et 73% des déclarations ne donnent pas suite au paiement. L'impôt sur les sociétés est bridé par la prépondérance des déficitaires chroniques : le nombre de déclarations de résultats atteint 67%. S'agissant de l'impôt sur les revenus professionnels, la contribution des professions libérales est inférieure à 2% des recettes. De l'autre côté, la moitié des professionnels ne déposent pas de déclarations de revenus. L'impôt par forfait, dont le montant est fixé indépendamment de la capacité contributive, occasionne un manque à gagner pour l'État en ce qu'il favorise les faux forfaitaires. La mobilisation de l'espace budgétaire est en mesure d'assurer la soutenabilité des finances publiques et de mieux adapter la gouvernance à la régulation des aléas conjoncturels. Les subventions de produits de base peuvent être mises au service du contrôle de l'inflation et au maintien du pouvoir d'achat. Au vu de son rôle contra-cyclique et de sa capacité à amortir

la volatilité de l'inflation, la compensation ne saurait être abandonnée au nom du parachèvement de la réforme des institutions du marché des produits dont la reprise de l'inflation met bien au jour l'incohérence au regard même de l'impératif de la stabilité macroéconomique.

Les enjeux de la modération de l'inflation ne se limitent pas à la combinaison des instruments monétaire et budgétaire. Les autorités publiques ont à restreindre les pouvoirs de marché. L'inflation à l'œuvre est l'expression de ces pouvoirs dont jouissent des offreurs suite à leur aptitude à fixer les prix selon leur propre arbitrage (Weber et al. 2023). Il s'agit d'une inflation de vendeurs, *seller's inflation* : les transactions se caractérisent par une asymétrie au profit des offreurs. Ceux-ci possèdent l'initiative d'appliquer une marge à leurs coûts de production à leur convenance⁴. De ce fait, ils ont la propension à répercuter la hausse des prix, eu égard à la faible pression de la concurrence, souvent bien plus que leurs coûts n'ont crû (Weber et al. 2024). Il s'ensuit une transmission à la structure des prix d'autant plus ample que le rythme d'inflation était très faible. Comme le note Maurice Flamant (1991) dans sa description du déroulement de l'inflation, les hausses de prix se déclenchent, à l'image de la détente d'un ressort longtemps comprimé. Dans ces conditions, les marges connaissent, la quasi-stagnation des salaires aidant, une progression qui participe d'une spirale profits-prix. Face à une telle inflation, le plafonnement des prix des produits subventionnés est susceptible de freiner l'altération de la répartition des revenus que provoquent les pouvoirs des offreurs. En effet, les comportements de marge se traduisent par une indexation de fait des profits tandis que les revenus réels des titulaires de rémunérations fixes subissent une détérioration plus ou moins marquée selon le niveau des revenus et la structure des dépenses de consommation.

Mesurée par la moyenne des variations de prix d'un panier de biens représentatif de l'ensemble de la consommation des ménages, l'inflation est passée de 1,4% en 2021 à 6,6% en 2022 puis à 6,1% en 2023. Durant ces deux années, les prix des produits alimentaires ont enregistré une forte progression, soit

⁴ A l'aide d'une analyse sectorielle, Benoît Coeuré (2024) met en relief le rôle clé que remplit le comportement de fixation des prix dans la dynamique de l'inflation. A cet égard, il s'appuie sur une conception macroéconomique du taux de marge où celui-ci dépend positivement de la productivité du travail, des termes de l'échange, des subventions nettes, et négativement des salaires réels. Par ce biais, il établit le lien entre la concentration de la production et les pouvoirs de marché et identifie comment un environnement concurrentiel est en mesure de contribuer, aux côtés des instruments monétaire et budgétaire, à la maîtrise de l'inflation.

11, 1% et 18,8%. L'effet combiné de la crise sanitaire entre 2019 et 2022 s'est traduit par une régression du niveau de vie de 7,2% et une baisse des dépenses alimentaires de 11% entraînant une extension de la pauvreté et de la vulnérabilité ; 55% de cet effet est dû à l'inflation (Haut-Commissariat au Plan, 2024).

Ces retombées sociales reflètent le caractère différencié de la dynamique inflationniste. La hausse des prix touche fortement les ménages à revenu faible dans la mesure où la part relative des dépenses dans la structure de leur consommation est élevée. Ce facteur d'inégalité devant l'inflation joue d'autant que ces ménages sont exposés à des pertes de pouvoir d'achat faute de capacités de réajustement à la hausse de leurs revenus réels. Du fait de la faiblesse des réactions à l'augmentation du coût de la vie, le choc des prix se répercute d'une manière disproportionnée sur les catégories à revenu faible. Pour réduire cette inégalité d'inflation, le décideur public a mis en place un dispositif de transferts à destination de personnes pauvres et vulnérables. Dans le même temps, il envisage un relèvement du SMAG et du SMIG à 10% en deux tranches en 2025 et 2025 et un surcroît de salaires de 1000dh au profit des fonctionnaires. Ces mesures distributives, censées modérer la tendance à la baisse du pouvoir d'achat, risquent de se heurter aux mécanismes répartiteurs propres à la spirale profits-prix.

De par leurs effets de répartition, ces mécanismes affaiblissent la demande agrégée et par là même le potentiel de croissance (FMI 2023). Pour autant, il apparaît nécessaire de limiter les pouvoirs de marché. Cette procédure est de nature à amoindrir les rigidités des prix à la baisse dues à l'exploitation de positions dominantes. Une telle action sur les prix est conforme aux principes de lutte contre les abus de ces positions, les collusions tacites ou les ententes sur les prix ou les marchés que vise la politique de la concurrence (Cœuré 2024).

Le décideur public peut définir des plafonds de prix compte tenu de l'importance systémique de certaines activités. Du fait des interactions, des décisions de prix en réponse à des chocs sur les coûts commandent le comportement de l'inflation globale. Restreindre la transmission aux autres activités appelle l'application de plafonnements (Schuberth 2024). L'octroi d'aides publiques peut être subordonné à des tarifications qui peuvent être justifiées par les incidences négatives de l'inflation sur l'allocation des ressources autant que

par l'effritement des gains en matière de lutte contre la pauvreté. La fixation de plafonds apparaît également appropriée quant aux produits importés subventionnés aussi bien pour agir sur les prix des biens de base que pour éviter leurs détournements spéculatifs aux dépens de l'objectif de soulagement des tensions de marché.

En guise de conclusion

« La science a pris le pas sur l'art des banques centrales au cours des deux dernières décennies ». Cette assertion de Blinder (2006), qui semble encore plus pertinente aujourd'hui, implique que les décisions du détenteur du pouvoir monétaire reposent sur des considérations théoriques que l'appréciation des mesures de Bank Al-Maghrib ne doit pas escamoter. Ainsi, l'usage du vocable d'orthodoxie monétaire pour qualifier ces mesures est précisément fautif, car il fait fi aussi bien des changements que connaissent les pratiques des banques centrales que du renouvellement à l'œuvre dans le domaine de la politique monétaire. Est exemplaire à cet égard l'affirmation, avancée ici et là, selon laquelle l'inflation s'explique par un excès de création monétaire. Cette affirmation, parfois ornée par une référence à Milton Friedman, n'est sous-tendue ni par la description des conditions d'offre de monnaie par Bank Al-Maghrib, ni par le repérage des liens avec la poussée supposée subséquente de l'inflation. Qui plus est, elle suppose indemnes de toutes limites la définition des agrégats monétaires, le postulat de constance de la vitesse de la circulation, le primat exclusif de l'offre agrégée. La prise en compte des évolutions de la « science de la politique monétaire » est nécessaire pour identifier les choix de la Banque centrale ainsi que leur complémentarité avec la politique budgétaire. Sollicité lors de la crise financière de la fin des années 2000 et pendant la Covid 19 moyennant le relâchement de la règle de seuil du déficit public, ce vecteur de la gestion macroéconomique a été mobilisé en vue de contrebattre la récession et de soutenir l'activité et les revenus. La nature de la Seller's inflation et ses ressorts invitent, pour leur part, à reconsidérer la politique budgétaire eu égard à l'objectif de stabilité des prix (Le Grand et al. 2024). Dotée d'une boîte à outils diverse qui va des prélèvements obligatoires et transferts aux dispositions réglementaires concernant les quantités et les prix, elle est en mesure de participer à la désinflation à un triple titre. D'abord, l'ampleur de la diffusion du choc des prix à l'ensemble de l'économie implique une réglementation sélective des prix pour agir sur le rythme d'inflation. Des plafonds tarifaires et des mesures de compression des prix, appuyées par exemple par la baisse de la taxe sur la valeur ajoutée ou des subventions, peuvent entraîner une tendance à la décélération. Un tel contrôle se

⁵ Il est remarquable de noter que les prix pratiqués par des firmes oligopolistiques étaient désignés dans le dernier quart du XX^{ème} siècle par l'expression de « prix administrés », qu'on applique aux prix réglementés.

justifie non seulement par des comportements oligopolistiques, associés à la concentration des offres sectorielles, mais aussi par les externalités négatives des pouvoirs de marché. Ensuite, ces mêmes externalités grèvent d'incertitude les décisions de consommation, d'épargne et d'investissement suite à la variabilité de l'inflation qu'elles induisent. En modérant le rythme de l'inflation, les prix réglementés constituent un frein à la volatilité de celle-ci. Enfin, Ces prix atténuent la ponction sur les titulaires de faible revenu qui ne peuvent se prémunir contre la taxe régressive sur la consommation qu'impose le choc des prix relatifs. Jointes aux transferts sociaux, Ils contribuent, par les pouvoirs d'achat qu'ils dégagent, à la diminution des inégalités d'exposition à l'inflation. De par ces effets conjoints sur l'inflation, les outils budgétaires sont à même de piloter, en symbiose avec la politique monétaire, les anticipations des agents, et de concourir à la régulation de la conjoncture et à la redistribution en respect de la soutenabilité des finances publiques.

Encadré : Les relations de base de la conduite de la politique monétaire

Le référentiel de la politique monétaire peut être résumé par un modèle DSGE (*dynamic stochastic general equilibrium*) qui met l'accent sur la dimension intertemporelle des comportements des agents et la composante stochastique des formes structurelles, en reformulant les fonctions de demande agrégée et d'offre agrégée sous les hypothèses d'imperfections concurrentielles (Woodford, 2003)⁶. Ce modèle repose sur une équation de demande globale fondée sur l'optimisation dynamique de la consommation des ménages, une relation de Phillips dérivée à partir des décisions de prix des firmes en concurrence monopolistique, et sur une règle de taux d'intérêt directeur.

La demande agrégée s'écrit :

$$y_t = E_t y_{t+1} - \delta(i_t - E_t \pi_{t+1}) + \varepsilon_t^d$$

y_t et $E_t y_{t+1}$ sont respectivement les écarts de

production présent et futur, i_t le taux d'intérêt nominal à court terme, $E_t \pi_{t+1}$ l'inflation anticipée en t pour la

période t+1 et δ l'influence du taux d'intérêt réel sur

le produit présent, ε_t^d est un choc aléatoire de moyenne nulle et de variance constante, et E_t l'opérateur des anticipations que font les agents conditionnellement à l'information disponible.

Ainsi définie, la demande agrégée est une fonction décroissante du taux d'intérêt réel et croissante de la production future. La sensibilité au taux d'intérêt et à la production anticipée, déduite à partir du programme de choix dynamique d'un ménage représentatif, implique d'une part, qu'une hausse des revenus futurs se traduit par une consommation présente plus importante, et d'autre part, que la substitution intertemporelle des consommations est effectuée en fonction du coût d'opportunité.

La fonction d'offre agrégée est donnée par :

$$\pi_t = E_t \pi_{t+1} + \gamma y_t + \varepsilon_t^s$$

π_t est l'inflation à la période t, $E_t \pi_{t+1}$ l'anticipation

de l'inflation future et ε_t^s un choc sur les coûts de production qui a les mêmes propriétés que la

perturbation de demande, le degré γ la sensibilité de l'inflation à l'activité.

Une telle fonction est une réécriture de la courbe de Phillips. Elle fait dépendre le taux d'inflation de l'écart de production et des anticipations d'inflation rationnellement formées par une firme représentative. Celle-ci fixe son prix de vente en appliquant un taux de marge aux salaires qu'elle ne révisé pas en cas de variations limitées de la demande.

La Banque centrale détermine la politique monétaire optimale en minimisant sa fonction de perte de bien-être social par rapport au taux d'intérêt nominal sous les contraintes de la demande et de l'offre agrégées. Cette fonction s'écrit :

$$L_t = (\pi_t - \pi^*)^2 + \rho(y_t - y^*)^2$$

$(\pi_t - \pi^*)$ est l'écart de l'inflation à sa cible et

$(y_t - y^*)$ l'écart de l'activité à son niveau désiré

et ρ le poids accordé par la Banque centrale à l'emploi.

La condition d'optimalité donne la règle du taux d'intérêt, soit :

$$i_t = (r_\pi E_t \pi_{t+1} + r_y y_t) + \varepsilon_t^{pm}$$

⁶ L'ouvrage de Michael Woodford, *Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy*, (Princeton University Press) exerce une influence maîtresse sur l'orientation de la recherche dans les banques centrales au Nord comme au Sud.

τ_π et τ_y sont des paramètres positifs dépendants des paramètres associés à l'inflation et à la production

et ε_t^{pm} un choc de politique monétaire. La fonction

de réaction des autorités monétaires dépend des anticipations d'inflation et de l'écart de production.

La Banque centrale peut procéder à un relèvement du taux d'intérêt quand l'inflation excède sa valeur cible. La prise en compte de l'inflation va de pair avec la prise de l'activité puisque l'une est liée à l'autre. La politique monétaire consiste à ancrer les anticipations d'inflation en prenant en compte la variabilité de l'inflation et de la production. Elle peut recourir des décisions discrétionnaires en vue de compenser les chocs d'offre et d'amortir les fluctuations de l'activité.

Références bibliographiques :

Bank Al-Maghrib (2024), *Rapport annuel, exercice 2024*, Rabat.

Bank Al-Maghrib (2024), *Rapport sur la politique monétaire*, n°71, 2014, Rabat.

Blinder A. (2006), « Monetary Policy Today : Sixteen Questions and about Twelve Answers », in S. Fernandez de Lis and F. Restoy (eds.), *Central Banks in the 21st Century*, Banco de España, 2006.

Campbell, J. R., Evans, C. L., Fisher, J. D. M., et Justiniano, A. (2012), « Macroeconomic Effects of Federal Reserve Forward Guidance », *Brookings Papers on Economic Activity*.

Coeuré B. (2024), « Inflation et pouvoir de marché des entreprises », *Revue d'économie financière*, n°153, p. 249-263.

Dao M., Dizioli A. Jackson C. Gournichas P. O et Leigh D. (2023), « Unconventional Fiscal Policy in Times of High Inflation », FMI, *working paper*, n°178, septembre.

Flamant M. (1991), *L'inflation*, Paris, Presses universitaires de France.

FMI (2023), *Regional Economic Outlook, Western Hemisphere: Securing Low Inflation and Sustaining and Potential Growth*, FMI, Washington, October.

Gopinath G. (2022), « Structural factors and central bank credibility limit inflation », Blog FMI.

Grigoli F., Paredes E. et Di Bella G. [2016], « Inequality and growth : a heterogeneous approach », IMF, *Working paper*, n° 16/244.

Haut-Commissariat au Plan (2024), *Les indicateurs sociaux du Maroc*, Rabat.

Jaillet P. et Pollin J.-P. (2024), « Le ciblage de l'inflation en univers incertain », *Revue d'économie financière*, n°153, p. 233-247.

King M. (2017), *The end of Alchemy Money Banking, and the Future of the Global Economy*, New York, W.W. Norton & Company, 2017.

Le Grand F., Ragot X. et Bourany T. (2024), «Non-Keynesian Stabilizers and Inflation Spirals», *Working Paper*.

Shuberth H. (2024), «La crise du coût de la vie dans la zone Euro: quels enseignements», *Revue d'économie financière*, n°153, p. 85-98.

Taouil R. (2020), «La politique économique à l'épreuve de la crise sanitaire : une fenêtre d'opportunité », *Bulletin d'information de l'Académie Hassan II des Sciences et techniques*, n°28, p. 59-67.

Weber I. M. et Wasmer E. (2023), « Sellers' inflation, profits and conflict: why can large firms hike prices in an emergency? », *Review of Keynesian Economics*, Vol. 11, n°2, Summer, p.183-213.

Weber I. M., Jauregui J., Teixeira L.Pires N.L (2024), « Inflation in times of overlapping emergencies: Systemically significant prices from an input-output perspective », *Industrial and Corporate Change*, vol. 33, n° 4, p. 297-341.

Woodford M. (2001), « Monetary Policy in the Information Economy », in *Economic Policy for the Information Economy*, Kansas City : Federal Reserve Bank of Kansas City.

Annexe

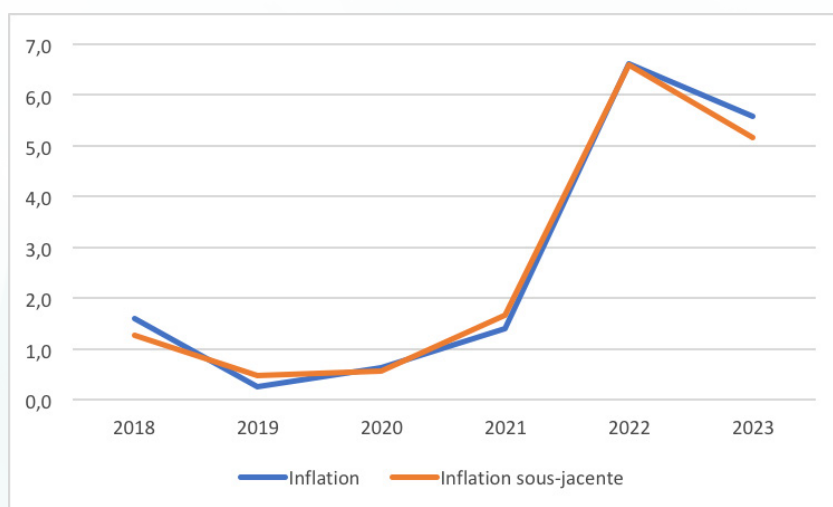


Tableau 1 : Inflation et inflation sous-jacente

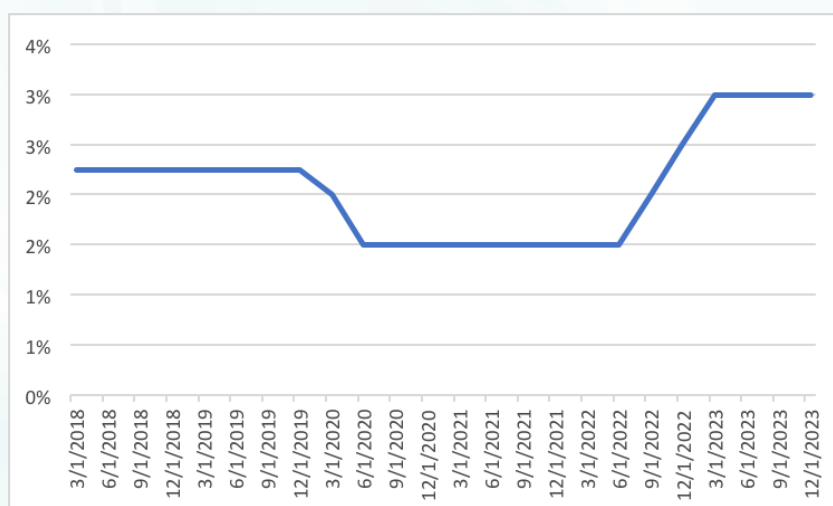


Tableau 2 : Évolution du taux d'intérêt directeur

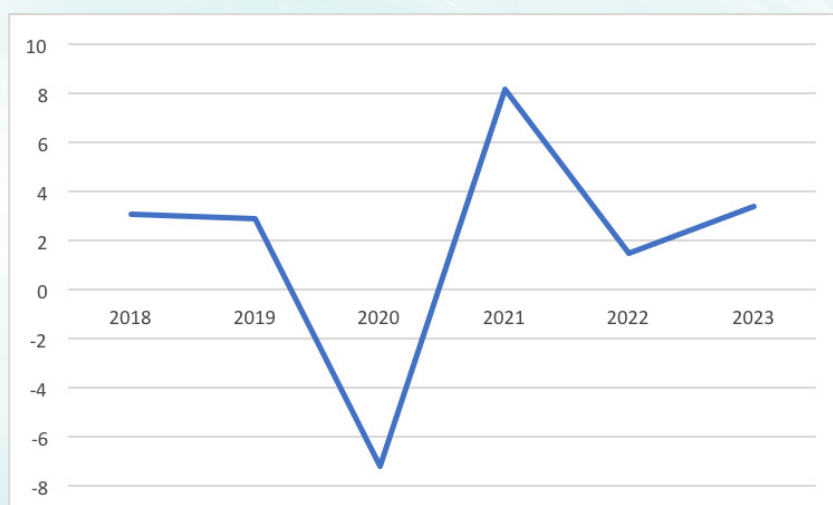


Tableau 3 : taux de de croissance globale

L'ensemble des données est issu des rapports et documents de Bank Al-Maghrib. de Les chiffres des années assorties d'astérisx correspondent à des prévisions.





Appui à la recherche scientifique et technique

Effet du recyclage de la poudre **AlSi7Mg0.6** sur les pièces fabriquées par «**Selective Laser Melting**» (SLM)

Coordonnateur du Projet : **Sébastien VAUDREUIL**
Université Euromed de Fès



PRINCIPAUX OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DU PROJET

Ce projet veut évaluer la recyclabilité d'une poudre d'aluminium **AlSi7Mg0.6** employée en Fabrication Additive SLM (Selective Laser Melting). Ce procédé ayant l'avantage de réutiliser la poudre non fusionnée, il est essentiel qu'elle possède une qualité constante afin de maintenir les performances mécaniques des pièces produites. Les caractéristiques de la poudre non fusionnée sont néanmoins susceptibles d'être altérées de manière chimique, thermique ou mécanique lors du procédé SLM suivant les paramètres de fabrication et le nombre de réutilisation. Il est donc important d'identifier et de quantifier les altérations à la poudre non utilisée qui peuvent survenir durant son passage dans la machine SLM. Il est aussi important d'évaluer l'impact d'une poudre réutilisée sur les propriétés mécaniques des pièces produites. L'atteinte de ces objectifs se fera à travers :

- L'identification des caractéristiques de la poudre susceptibles d'être altérées durant la fabrication et le recyclage, avec un suivi sur dix (10) cycles afin de quantifier l'ampleur des altérations. L'impact sur les performances mécaniques des pièces fabriquées sera aussi évalué.
- Le développement d'un modèle mathématique/numérique de décision en «temps réel» quant à l'utilisation ou non d'une poudre recyclée en fonction de son historique et de l'impact sur les propriétés mécaniques des pièces produites. La validation de ce modèle se fera sur la base des résultats expérimentaux du projet.

Les livrables expérimentaux comprennent une caractérisation exhaustive de la poudre neuve et de la poudre à différents cycles de recyclage, une évaluation des altérations physiques et chimiques de la poudre en fonction de son nombre de cycle de recyclage ainsi qu'une évaluation des propriétés mécaniques de pièces produites avec de la poudre à différents cycles de vie. Le dernier livrable est le développement d'un modèle prédictif permettant de déterminer la recyclabilité «en temps réel» d'une poudre sur la base de son historique d'utilisation.

PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS

Ce projet a permis de mieux connaître les impacts qui découlent du recyclage de la poudre d'aluminium **AlSi7Mg0.6** sur les performances mécaniques des pièces produites par Fabrication Additive SLM (Selective Laser Melting). Cet alliage trouvant nombreuses applications dans des secteurs exigeants comme l'aéronautique et l'aérospatiale, il est primordial d'identifier les risques afin d'identifier le meilleur compromis entre performances mécaniques et optimisation économique de la matière première. Ceci requiert donc la détermination des dégradations survenant à chaque cycle d'utilisation de la poudre **AlSi7Mg0.6** aussi bien au niveau de la matière première que des pièces produites.

Toute évolution de la distribution granulométrique de la poudre **AlSi7Mg0.6** sur dix cycles d'utilisation est jugée comme importante car elle peut affecter non seulement la coulabilité de la poudre, et donc son étalement en lit, mais aussi la formation de porosité interne dans les pièces produites. Le suivi de la distribution granulométrique a révélé une disparition progressive des particules de diamètre inférieur à 15 μm pouvant être attribuée à leur entraînement par le gaz de balayage vers le filtre ainsi qu'à leur adhésion sur des particules plus grosses sous forme de satellites. Cette disparition progressive des particules fines se traduit par l'augmentation progressive des valeurs des indices de référence **D10**, **D50** et **D90** avec chaque fabrication. Cette disparition progressive des particules fines ne semble cependant pas affecter la coulabilité de la poudre. Il est donc impossible de conclure à un impact défavorable du recyclage de la poudre sur sa capacité d'étalement en lit. Il est cependant essentiel de tamiser la poudre avant chaque réutilisation afin de retirer les particules supérieures à 100 μm qui se forment par agglomération sous effet thermique durant la fabrication.

Il est cependant observé que la concentration d'oxygène de la poudre augmente avec sa réutilisation. Cette augmentation résulte d'une réaction entre l'aluminium et l'oxygène résiduel de la chambre de fabrication pour former des films d'alumine **Al₂O₃**. L'augmentation en

oxygène est donc signe d'une présence accrue en inclusions qui affectent négativement les propriétés mécaniques de l'alliage. Ceci s'observe au niveau des propriétés mécaniques pour les pièces produites qui diminuent progressivement avec le nombre de réutilisations de la poudre avant d'éventuellement se stabiliser. L'impact du recyclage de la poudre sur les propriétés mécaniques, particulièrement pour les applications critiques, doit donc être considéré afin de prévenir une rupture de la pièce en service.

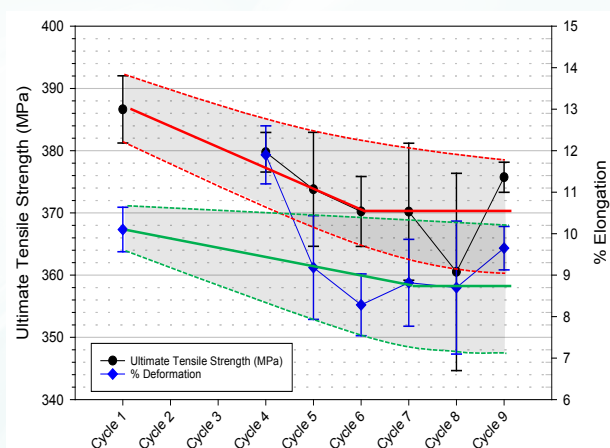


Figure 1: Résistance à la traction et % d'élongation en fonction du nombre d'utilisation de la poudre.

Ces résultats illustrent l'impact que peut avoir le recyclage de la poudre tant sur la poudre elle-même que sur les propriétés mécaniques des pièces produites. Comme ces résultats s'obtiennent a posteriori, il est donc impossible pour l'utilisateur de déterminer si sa matière première donnera aux pièces les performances adéquates pour une prochaine fabrication. C'est pourquoi l'autre axe du projet s'est concentré sur le développement d'un modèle mathématique/numérique de décision en « temps réel » permettant d'anticiper les propriétés de la poudre et des pièces pour de futures fabrications. L'objectif recherché par un industriel étant de maximiser le nombre de cycles d'utilisation de la poudre tout en maintenant des performances mécaniques adéquates.

Le développement de ce modèle prédictif passe d'abord par une modélisation par éléments discrets afin de simuler l'étalement d'un lit « typique » de poudre métallique. Le développement du modèle, en employant les propriétés physico-chimiques de la poudre et sa distribution granulométrique, permettra une utilisation du modèle à d'autres poudres métalliques que celle testée dans le projet.

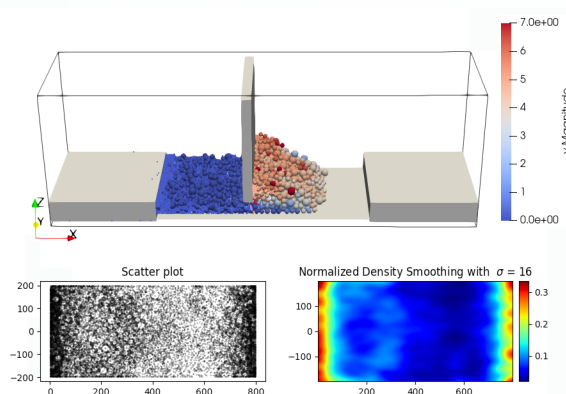


Figure 2: Résultats de simulation 3D de l'épandage d'une poudre.

Un lit de poudre typique ayant été simulé, la seconde partie du développement implique la modélisation par éléments finis. Cette modélisation, parce qu'elle intègre les paramètres du laser comme sa vitesse et sa puissance, permet de simuler la formation du bain de fusion et le transfert de chaleur entre particules métalliques. Ceci permet d'évaluer s'il y a une accumulation de chaleur ou la présence de points chauds pouvant influencer les caractéristiques des particules de poudre, et donc d'avoir un éventuel impact sur les propriétés mécaniques (oxydation, etc.). Il est ainsi possible d'évaluer non seulement l'impact des paramètres de laser sur la dissipation de chaleur, mais aussi l'impact de certains éléments géométriques de la pièce. Un exemple étant les coins aigus, ceux-ci pouvant devenir des points chauds causés par la concentration d'énergie liée au changement de direction du laser dans un espace limité.

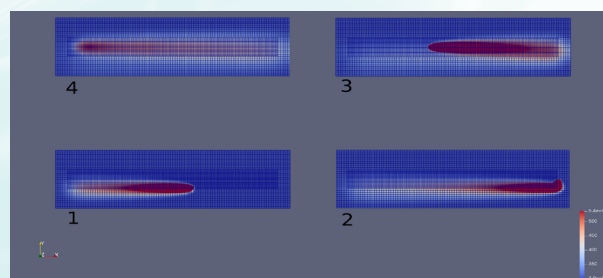


Figure 3: Exemple de simulation du bain de fusion (« Melt pool »). La température est la variable codée par couleur.

La troisième partie au développement du modèle prédictif de la recyclabilité de la poudre combine les résultats des essais expérimentaux, les résultats de la modélisation par éléments discrets et par éléments finis aux analyses statistiques de certains paramètres liés à la poudre et aux pièces métalliques. La précision de ce modèle prédictif repose sur l'entraînement

du modèle au moyen de jeux de données obtenus expérimentalement. Après réalisation de l'entraînement, le modèle est alors apte à prédire avec grande confiance les caractéristiques de la prochaine fabrication, et bonne confiance pour la suivante. L'ajout dans le futur de jeux de données supplémentaires permettra d'augmenter le nombre de cycles pouvant être prédit.

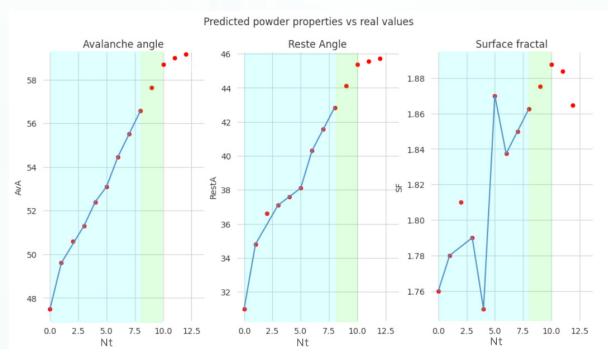


Figure 4: Prédiction optimisée du modèle. [Ensemble d'entraînement en cyan, test en vert] la ligne bleue correspond aux valeurs réelles et le nuage de points rouge correspond aux valeurs prédites.

RETOMBÉES SCIENTIFIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET

1) Articles scientifiques

En date du mois d'avril 2023, trois articles scientifiques liés au projet ont été publiés dans des journaux scientifiques spécialisés.

- A. Bouabbou, S. Vaudreuil, "Understanding laser-metal interaction in selective laser melting additive manufacturing through numerical modelling and simulation: a review", Virtual and Physical Prototyping, Volume 17, Issue 3, pp 543-562, 2022. DOI: [10.1080/17452759.2022.2052488](https://doi.org/10.1080/17452759.2022.2052488)
- S. Vaudreuil, S.-E. Bencaid, H.R. Vanaei, A. El Magri, «Effects of Power and Laser Speed on the Mechanical Properties of AlSi7Mg0.6 Manufactured by Laser Powder Bed Fusion», Materials, 15(23), 8640, 2022. DOI: [10.3390/ma15238640](https://doi.org/10.3390/ma15238640)
- A. Bouabbou, S. Vaudreuil, "Numerical Modeling of SS316L Powder Flowability for Laser Powder-Bed Fusion", Archives of Materials Science and Engineering Journal, In press
- Deux publications additionnelles, en cours de préparation, porteront sur le développement du modèle de recyclage de la poudre.

2) Conférences

Les résultats obtenus ont été présentés dans plusieurs manifestations scientifiques internationales.

- A. Bouabbou, S. Vaudreuil, "An open-source discrete element model for SS316L alloy powder characterization using a virtual Hall-Flow meter to study the flowability in powder bed fusion additive manufacturing" Casablanca International Conference on Additive Manufacturing "CASICAM'22", Casablanca, Morocco, November 23-24 2022
- A. Bouabbou, "Virtual characterization of lowability in metal powder bed fusion additive manufacturing", Journées Nationales des Doctorants et des Jeunes Chercheurs (JNDJC 2022), Rabat, Maroc, 24-26 Novembre 2022
- A. Bouabbou, "Open-Source Virtual Powder-Bed Generation for Selective Laser Melting (SLM) Additive Manufacturing", ASME, Lisbon, Portugal, October 19-20 2022.
- Jihane Said, Ubong Essien, Sébastien Vaudreuil, «Overview of Powder Recycling in Metal additive Manufacturing», présentation orale, Casablanca International Conference on Additive Manufacturing (Présentiel et virtuel) « CASICAM 2021 », Casablanca, Morocco, June 24-25 2021.

3) Encadrement de travaux de fin d'études (formation de Master)

Un stage de fin d'études de Master a été réalisé en lien avec le projet :

- Impact de la densité d'énergie et de la stratégie de lasage sur les propriétés mécaniques : Cas de l'aluminium AlSi7Mg0.6 en SLM.

4) Soutenance de thèse de doctorat

Le doctorant préparant sa thèse sur le développement du modèle prédictif « en temps réel » de la recyclabilité d'une poudre effectuera sa soutenance au courant de l'automne 2023, après avoir complété les travaux en lien avec la prédiction de la coulabilité de la poudre et de la dispersion thermique au niveau du lit de poudre dans le système SLM.

5) Recrutement de ressources humaines

Deux ingénieurs de recherche, lauréats du Master « Matériaux Fonctionnels et Fabrication Additive » de l'Université Euromed de Fès (UEMF), ont été impliqués dans le cadre du projet pour aider aux activités expérimentales.

6) Renforcement de l'infrastructure de recherche au sein de l'établissement

Grâce au financement de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques obtenu dans le cadre de ce projet, l'UEMF a pu enrichir ses infrastructures grâce à l'acquisition d'équipement de caractérisation des poudres et de caractérisation mécanique des pièces produites. L'acquisition d'une caméra thermique haute vitesse à travers ce projet permettra d'évaluer la dispersion thermique au sein du lit de poudre durant la fabrication SLM, et donc les effets possibles sur la poudre non utilisée. L'implantation de ces équipements au sein des plateformes techniques du Centre Euromed de Recherche de l'UEMF permet leur accessibilité aux différents chercheurs aussi bien de l'UEMF que de toutes les Universités marocaines. Ces équipements sont aussi employés dans le cadre de la réalisation de stages de fin d'études de Masters et des filières d'ingénieurs.

CONCLUSION

Des efforts ont été fournis par l'Université Euromed de Fès pour développer, à travers la formation et la recherche, des compétences dans les domaines de la fabrication additive (plastique, métal et céramique).

Au niveau de la formation, une filière de Master exclusivement dédiée au domaine de la Fabrication additive a été mise en place. Ceci permet de combler les besoins en compétences aussi bien au niveau du marché de l'emploi qu'au niveau des besoins de laboratoires en étudiant-chercheurs. Les différents programmes d'ingénierie et d'ingénierie biomédicale au sein de l'UEMF traitent la fabrication additive comme outil essentiel pour l'ingénieur de demain. C'est pourquoi les étudiants ont accès aux infrastructures de fabrication additive durant leur formation.

Sur le plan de la recherche scientifique, plusieurs projets additionnels ont été amorcés au sein de l'UEMF dans les différents aspects en lien avec la fabrication additive. Ces projets couvrent aussi bien le développement des matériaux et l'évaluation de leurs caractéristiques, que des aspects de conception de produits. Plusieurs thèses en cotutelle ont démarré dans le domaine de la fabrication additive.

À travers ce projet pluridisciplinaire appuyé par l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, nous avons pu contribuer à :

- renforcer les compétences dans le domaine de la fabrication additive au sein de l'Université Euromed de Fès;
- renforcer les compétences dans le domaine de la modélisation numérique en lien avec la fabrication additive;
- renforcer le parc d'équipement de caractérisation des matériaux au sein de l'Université Euromed de Fès.

Le développement de cet outil d'aide à la décision se traduira par des avantages économiques pour les entreprises qui l'emploiera, Thales 3D Maroc en premier lieu, mais aussi toute autre compagnie œuvrant dans le domaine de la fabrication additive souhaitant s'implanter au Maroc. Un accompagnement sera offert par l'UEMF à ces compagnies, tant au niveau de la recherche que de la formation du personnel, à travers les compétences dans le domaine de la fabrication additive.



Publications "Hassan II Academy Press"

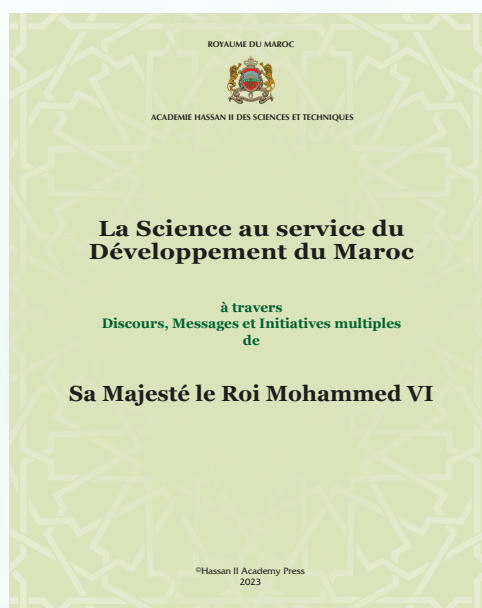
La science au service du développement du Maroc

Omar FASSI-FEHRI

Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Najib EL HATIMI

Professeur de géologie, Conseiller auprès du Secrétaire perpétuel



L'objet de ce travail est de montrer comment l'action multiforme, menée par **Sa Majesté Le Roi Mohammed VI** –que Dieu Le garde– depuis Son Intrônisation, a pu favoriser le développement scientifique et l'influencer; souvent cette action s'est exercée de manière directe sur le système de recherche scientifique et technique, lorsque **Sa Majesté le Roi** a annoncé des Décisions ou des Orientations concernant directement et ouvertement la recherche scientifique; elle s'est aussi exercée parfois de manière indirecte par des Interventions, portant sur pratiquement tous les secteurs d'activité (économique, industriel, agricole, social, culturel, environnemental, de service...), qui, comme conséquences indirectes, conduisent à un développement de la recherche scientifique dans ces domaines ou des domaines proches.

En matière de développement de la recherche scientifique au Maroc, nous pensons que grâce aux multiples Interventions Royales, des ressources ont été mobilisées, des progrès ont été enregistrés et des résultats incontestables obtenus; les différents acteurs nationaux de la recherche scientifique et du développement technologique, publics et privés, sont invités à redoubler d'efforts pour traduire dans la réalité le riche contenu scientifique et technologique qui se dégage des Décisions, des Orientations, et des Discours Royaux.

Les séismes au Maroc

Taj-Eddine CHERKAoui

Géophysicien / Sismologue

Pr. Ahmed El Hassani

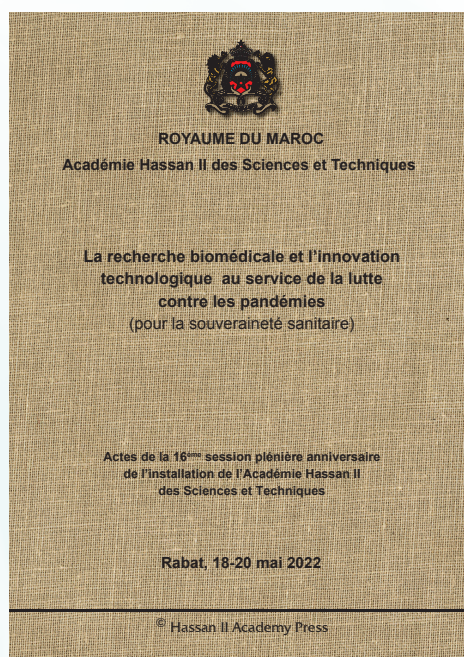
Membre résident, Académie Hassan II des Sciences et Techniques



Ce document vise à éclairer le lectorat sur l'un des phénomènes naturels les plus redoutables, les séismes, particulièrement au moment où le Maroc a été confronté au séisme le plus puissant de son histoire. Rédigé dans un style pédagogique et accessible, le manuel explicite de manière didactique cette catastrophe naturelle, mettant en lumière ses caractéristiques principales. L'objectif principal de cette initiative est de fournir aux enseignants et aux élèves un outil éducatif qui facilite la compréhension de l'événement sismique exceptionnel survenu au Maroc, contribuant ainsi à sensibiliser le public aux risques sismiques et à promouvoir une culture scientifique dans le domaine des catastrophes naturelles

La recherche biomédicale et l'innovation technologique au service de la lutte contre les pandémies (pour la souveraineté sanitaire)

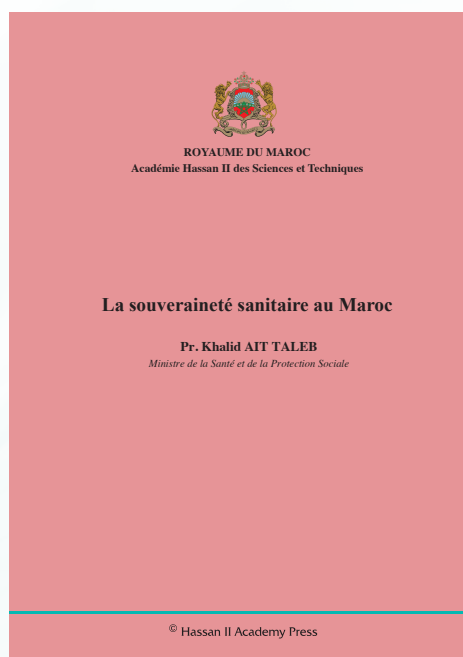
Actes de la 16^{ème} session plénière anniversaire de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques



La souveraineté sanitaire au Maroc

Pr. Khalid AIT TALEB

Ministre de la Santé et de la Protection Sociale



Conférence inaugurale de la 16^{ème} session plénière anniversaire
de l'installation de l'Académie Hassan II des Siences et Techniques

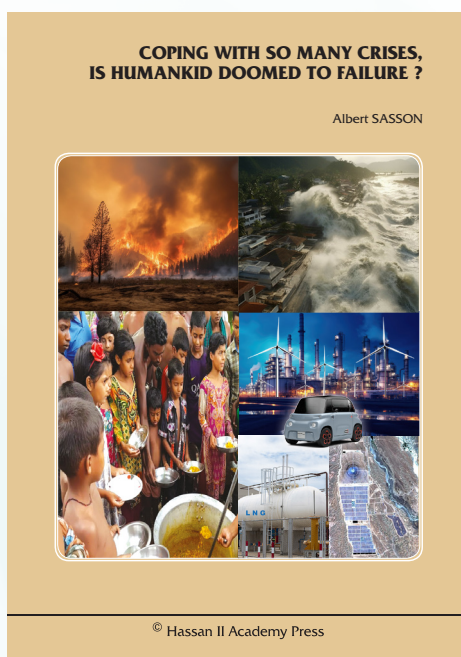
Plan de l'intervention

1. Introduction
2. Évolution du système de santé national et des politiques de santé au Maroc, à travers l'histoire
3. État actuel du système de santé : contraintes et défis
4. Leçons apprises
5. Souveraineté sanitaire
6. Perspectives d'avenir : changement de paradigme

COPING WITH SO MANY CRISES, IS HUMANKIND DOOMED TO FAILURE ?

Albert Sasson

Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques



About the book

When humankind is coping with so many crises and when there are few examples for rejoicing, are we doomed to failure, and can we still manage the Planet in a balanced and equitable way ? The year 2023 has been the year of records in climate disturbance, global warming and extreme weather events (EWE). The latter have inflicted much more damage than ever, because they were stronger and more frequent. Scientific facts have shown once again the relationship between these EWEs and global warming – a result of human activities and the related emissions of greenhouse-effect gases (GEGs). Now, we seem far from the target of +1.5°C for global warming, as agreed in Paris at the COP21 (2015).

And we have not yet been able to erase hunger, starvation and extreme poverty across the Planet, when these conditions are worsened by droughts and EWEs that strike more the poor than other social categories. We must head for a “rational” agriculture and livestock breeding, more sustainable and consuming less inputs, and review our food systems.

Following the war in Ukraine and the interrupted delivery of Russian cheap natural gas to Europe, the energy crisis spread out across the globe and resulted in the increased production of liquefied natural gas (LNG). We ought nevertheless to stop all investments into exploring and exploiting new fossil-energy deposits and to move urgently and swiftly to all uses of “clean” or green electricity, including in the motor-car industry.

Since the end of the Second World-War, humankind has known several global recessions and since 2021-2022 another recession has been looming on the horizon. While reflecting on the roots of galloping inflation, many economists, social scientists and philosophers are hammering that we may come to an end of the present global economic pattern. We can “*Make the Planet Great Again*”, if swift and sustainable action follows the speeches and diagnoses, e.g. drastically reduce the emissions of GEGs and gradually stop the reliance on sources of fossil energy. There is hope if we act urgently, but this window of opportunity will not last forever. *We are not doomed to failure, if we decide to act at once !*



Acquisitions de la Bibliothèque de l'Académie

Titre :

Description des étoiles fixes

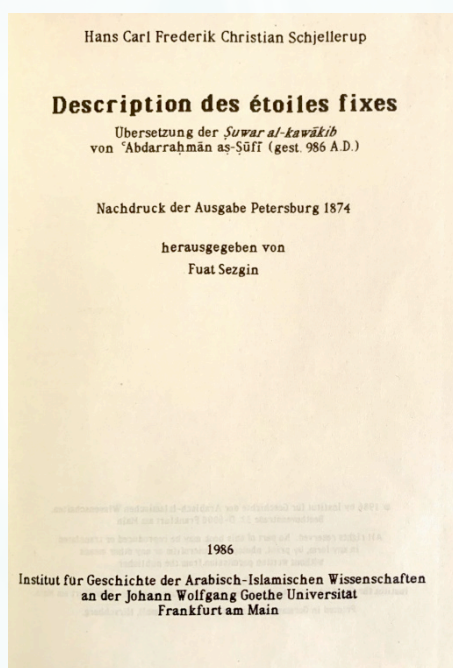
معرفة الكواكب الثابتة. ترجمة كتاب "صور الكواكب" للصوفي

Auteur(s) :

Abdarrahman As-Sufi (Auteur); Hans Carl Frederik Christian Schjellerup (Traducteur)

Editeur/ Année

Institute of the History of Arabic-Islamic Science (Frankfurt – Allemagne) / 1986



Résumé : A cette époque d'autres astronomes, par leurs nombreuses et importantes interventions, développaient le savoir acquis en d'autres pays en matière d'astronomie théorique. Abdarrahman as-Sufi, lui, s'intéressa particulièrement à l'astronomie appliquée et composa de nombreux traités sur la fonction et l'utilisation de l'astrolabe. Il se consacra, surtout en ce qui concerne l'univers des étoiles fixes, à ce qui était accessible dans les études de ses prédécesseurs arabes ou étrangers.

Sans doute, son livre intitulé Suwar al-Kawakib ou bien Suwar al-Kawakib at-tabita est le premier livre original consacré à part entière à ce sujet. L'exposition de ses idées dans ce livre marque une étape historique importante en ce domaine de l'astronomie, tant par la présentation générale des étoiles fixes, leur classification d'après leur intensité lumineuse, celle d'après leur longitude et latitude dans le ciel, que par la correction fondamentale des idées de ses prédécesseurs.

Il fallut bien sûr des gens comme Abu r-Raihan al-Biruni (mort en 440 H./1048), Abu l-Fatuh Ahmad b. Muhammad Ibn as-Sari (mort en 548 H./1153) et Ulug Beg (mort en 853H./1449) pour développer, critiquer et corriger le travail d'as-Sufi. Cependant, son livre conserva son rôle dominant dans le domaine des étoiles fixes jusqu'au 19e siècle. Certes, on sait aujourd'hui que l'influence du traité d'as-Sufi sur l'histoire de l'astronomie en ce domaine fut profonde et vaste en Europe et persista pendant des siècles (2).

Néanmoins, le problème posé par l'influence du livre de Abdarrahman as-Sufi ne cesse d'exiger une vaste recherche bien que les résultats modernes en la matière soient d'une importance fort estimable (3). Un bon nombre des manuscrits en langue latine de ce livre sont conservés dans quelques bibliothèques européennes. Ils dérivent probablement d'une traduction qu'entreprit le célèbre traducteur Gérard de Crémone au 12e siècle. Dans le domaine des étoiles fixes, cette traduction fut souvent la source essentielle dans laquelle puisèrent les astronomes européens pendant des siècles. Le livre d'Abraham Ibn Ezra (4), savant juif de l'Espagne du 12e siècle, fut peut-être l'un des livres les plus anciens qui nous présente le contenu du livre d'as-Sufi en latin. Mais il y eut une autre source importante pour les astronomes européens, à savoir l'œuvre encyclopédique intitulée Libros des Saber, composée par un groupe de savants chrétiens et juifs sur ordre du roi de Castille, Alfonse X (règne de 1252 à 1284), résumant le contenu de plusieurs livres arabes, ci-inclus le livre de Abdarrahman as-Sufi.

Albrecht Durer montre un exemple curieux de la vaste renommée de Abdarrahan as-Sufi en Europe. Le célèbre peintre et astronome publia en 1515 une carte de partie septentrionale du ciel sur laquelle il dessina, parmi quatre portraits d'astronomes, en bas, à droite dans le coin comme on peut le voir sur l'annexe de notre préface, un portrait imaginaire de Abdarrahan as-Sufi.

Nous rééditons ici en supplément à l'édition en fac-similé du texte arabe la traduction française du savant danois H.C.F. Schjellerup (1827-1887). Elle fut précédée d'une traduction partielle du livre par A. Caussin de Perceval en 1831, à Paris Schjellerup compléta cette traduction en 1874 en ayant recours à deux manuscrits qui se trouvent à Copenhague et à Leningrad (5). Il ajouta à la traduction la reproduction des étoiles, non par procédé photographique mais en imitant leur représentation traditionnelle.

Il ne fait aucun doute que le travail de Schjellerup, astronome célèbre de son pays et auteur de nombreux traités spécialisés ne cesse de garder sa valeur quant à l'étude des étoiles fixes en astronomie parce qu'il rend le texte arabe d'une manière adéquate et précise en le précédant d'une préface particulièrement utile.

L'Institut pour l'Histoire des Sciences Arabo-Islamiques espère que la réimpression de cette traduction facilitera aux chercheurs spécialisés l'accès à une des œuvres orientalistes importantes du 19^e siècle, devenue rare dans les bibliothèques.

Titre :

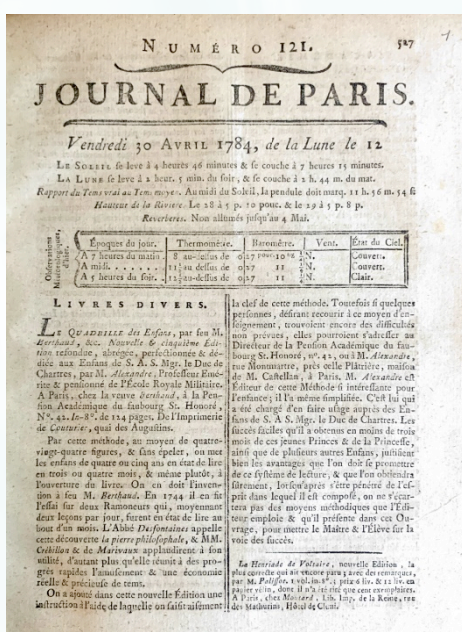
Contribution au Journal de Paris et comptes rendus de ses travaux

Auteur :

Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794)

Editeur/ Année

Imprimerie de Quillau (Paris - France) / 1784-1787



Résumé : Précieuse réunion des principales contributions de Lavoisier au Journal de Paris, Le premier quotidien Français, qui parut de 1777 à 1841, dont le propriétaire et fondateur Antoine-Alexis-François Cadet de Vaux était pharmacien et ami de Lavoisier.

1-Compte-rendu du Mémoire de Meunier et de Lavoisier sur la décomposition de l'eau sous le titre : Académie. Suite de la séance de l'Académie Royale des Sciences du 21 avril 1784 (n°121,30 avril 1784).

2-Académie. Notice relative à l'Académie des Sciences (n°160, 9 juin 1785).

3-Chymie. Lettre de M.L**** de l'Académie des Sciences, à M. de Morveau, du 4 novembre 1786 (Supplément au n°317,13 novembre1786).

4-Chymie. Aux auteurs du journal (n°325,21 novembre 1786).

5-Mention de l'expérience sur la décomposition de l'eau par Meunier et Lavoisier (n°114, 23 avril 1784).

6-Controverse sur l'expérience de Meunier et Lavoisier (n°140, 19 mai 1784).

7-Lettre de Pictet relative à l'expérience sur la décomposition de l'eau (n°142,21 mai1784).

8-Compte rendu du Rapport des commissaires de l'Académie des Sciences sur le magnétisme animal. (n°244,31 août 1784).

9-Suite du compte rendu (n°245,1er septembre 1784).

10-analyse des expériences de Lavoisier sur la combustion. (n°256,12 septembre 1784).

11-Extrait de l'exposé des recherches et expériences faites par ordre de l'Académie des Sciences pour le perfectionnement des Machines aérostatiques, exposé de Meunier au cours duquel les travaux de Lavoisier sur le même sujet sont évoqués. (n°340,5 décembre 1784).

12-Compte rendu d'une séance de l'Académie de Médecine au cours de laquelle Lavoisier lut un mémoire sur l'altération de l'air dans les locaux habités (n°51,20 février 1785).

13-Compte rendu de la séance de l'Académie des Sciences du 18 avril 1787, au cours de laquelle Lavoisier lut un mémoire sur une « nouvelle langue chymique » (n°115,25 avril 1787).

14-Extraits. Sciences. Analyse de la Méthode, ou Nomenclature chymique, proposé de MM. De Morveau, Lavoisier, Berthelot & de fourcroy (n°272,29 septembre 1787).

Paris, De l'imprimerie de Quillau, 1784-1787.

Titre :

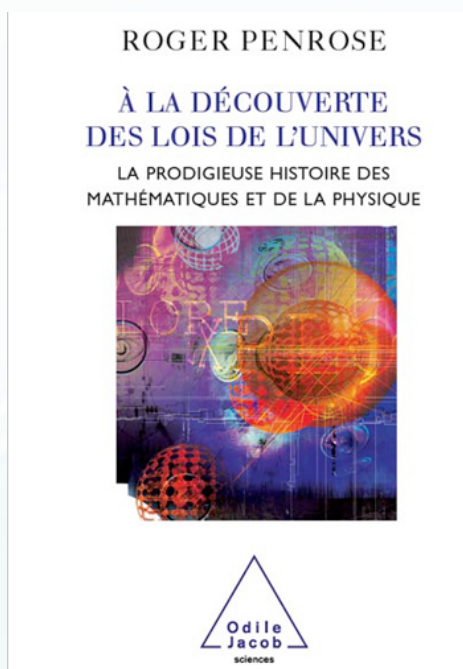
A la découverte des lois de l'univers : la prodigieuse histoire des mathématiques et de la physique

Auteur :

Roger Penrose (prix Nobel de physique)

Editeur/ Année

Odile Jacob / 2007



Résumé : Voici un véritable tour de force. Cet ouvrage constitue la présentation la plus éclairante à ce jour de tous les outils dont se sert la science pour élucider le monde. Roger Penrose retrace ainsi la découverte de tout ce dont la physique moderne ne peut se passer : les nombres réels et complexes, les logarithmes, les exponentielles, le calcul intégral, l'algèbre linéaire, etc.

Mais il ne s'arrête pas à ce voyage au pays des nombres. Il discute toutes les théories de la physique moderne et donne sa vision de questions fondamentales comme l'origine de la flèche du temps, la seconde loi de la thermodynamique ou la mesure en physique quantique ; il s'explique enfin avec la théorie des cordes, dont il montre les limites.

Peu de livres, partant du plus simple pour élever le lecteur à de rares hauteurs, donnent avec autant de souffle confiance dans le pouvoir explicatif de la science. De quoi donner envie au débutant de se lancer dans les arcanes de la physique ; de quoi alimenter la réflexion des spécialistes : la future bible de la physique du XXI^e siècle !

Titre :

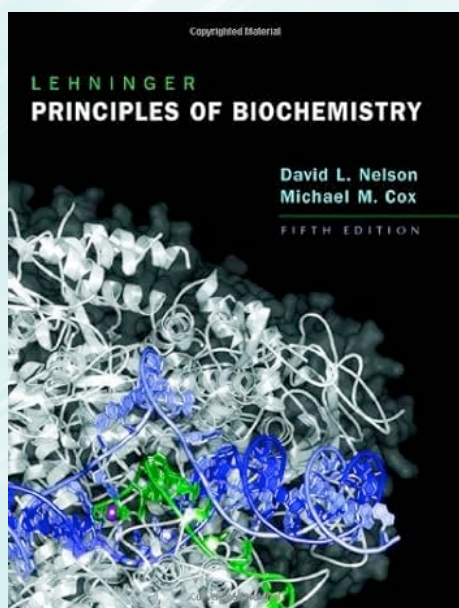
Lehninger Principles of Biochemistry

Auteur :

David L. Nelson (Author), Michael M. Cox (Author)

Editeur/ Année

W.H. Freeman & Company / 2008



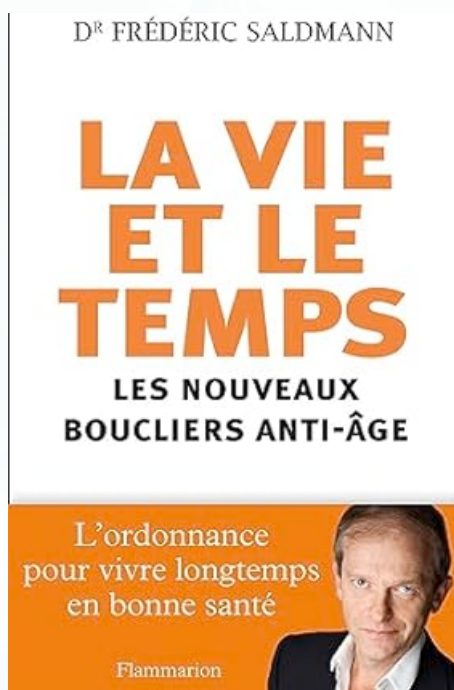
Résumé : Presenting the fundamentals of biochemistry through selected topics, the fifth edition of this text contains the latest developments in the field, such as new treatments in metabolic regulation, coverage of DNA-based information technologies and a new graphical style for enzyme reaction mechanisms.

In this Edition, authors Dave Nelson and Mike Cox combine the best of the laboratory and best of the classroom, introducing exciting new developments while communicating basic principles through a variety of new learning tools -from new in-text worked examples and data analysis problems to the breakthrough eBook, which seamlessly integrates the complete text and its media components.

Titre : La vie et le temps : Les nouveaux boucliers anti-âge

Auteur : Frédéric SALDMANN

Editeur/ Année Flammarion / 2011



Résumé : Que contient la graine d'un palmier vieille de 2000 ans pour réussir à renaître aujourd'hui ? Par quel secret le rat taupe nu atteint-il l'âge de 30 ans, soit l'équivalent de 600 ans chez l'homme, quand la souris se contente d'une espérance de vie de 3 ans ? Que recèlent certaines méduses pour rajeunir une fois arrivées à l'âge adulte ? Quelles leçons médicales tirer du rouget sébaste qui vit 200 ans, de la tortue qui atteint 175 ans ? Et pourquoi, si la nature permet de telles durées de vie, l'homme ne pourrait-il en faire autant ? De récentes avancées scientifiques montrent que vivre bien et beaucoup plus longtemps n'est en rien, pour nous, un rêve irréalisable. La prévention du vieillissement connaît une incroyable révolution. Aussi, à nous d'en tirer les leçons et de tout faire, au quotidien, pour profiter de ces avancées et gagner de précieuses années. Parce que les techniques existent aujourd'hui pour booster son immunité; parce qu'il est possible de retarder l'âge d'apparition de la ménopause; parce qu'effectuer un check-up microbien permet d'éliminer les germes qui accélèrent le vieillissement; parce que certains aliments jouent le rôle de boucliers anti-âge... apprenez, grâce à ce livre, les gestes pratiques et les réflexes à adopter pour prolonger son espérance de vie. Conscient qu'il ne faut jamais que jeunesse se passe, le docteur Saldmann, dans cet ouvrage concret, fondé sur des données scientifiques nouvelles, livre une "ordonnance anti-âge" claire, efficace et ouvrant à tous un avenir inoxydable.

Titre :

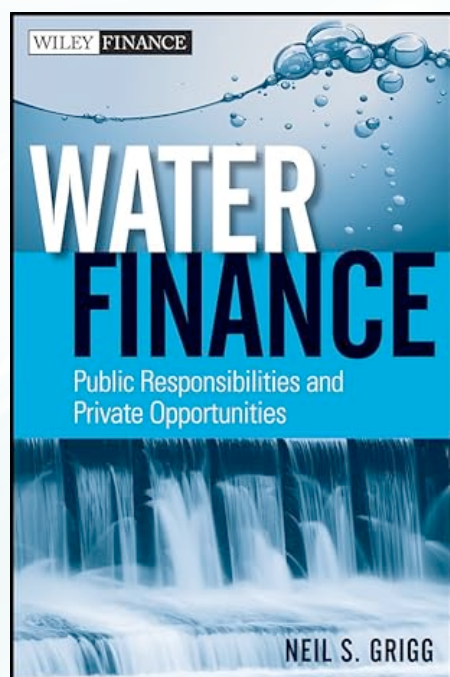
Water Finance: Public Responsibilities and Private Opportunities

Auteur :

Neil S. Grigg (Auteur)

Editeur/ Année

John Wiley & Sons Inc / 2011



Résumé : A detailed look at the water industry and the trends that can lead to investment opportunities.

Water has quickly grown into a big global business, with annual revenues in the United States alone reaching over \$200 billion. In the years ahead, companies as well as governments must find innovative ways to address important issues within this field without sacrificing basic needs, such as safety of drinking water or the reliability of water for energy production. Nobody understands this better than author Neil Grigg, a forty-year veteran of the water industry, and now, with *Water Finance*, he shares his extensive experience with you.

Most of the water business operates under the radar, but with this reliable resource, Grigg shines a bright light on this essential area and offers comprehensive coverage of the public responsibilities and private opportunities associated with it. While *Water Finance* does contain many facts and figures, it also takes the time to pull together the various aspects of water, going far beyond water as just a commodity, to skillfully explain it as the integrated business that it is.

- Opens with a detailed discussion of the water industry before turning its focus to water handling, which includes water supply, wastewater, industrial water, storm water, irrigation and drainage, and instream flows
- Reveals the different driving forces, and issues, surrounding the water industry such as government involvement, privatization, law and regulations, financial structure, water and health, and workforce capacity
- Offers insights on water industry business, careers, and investments

Organized around the idea that the water business is about all aspects of handling water, from the global environment to your tap, *Water Finance* contains the information you need to succeed in this dynamic field.

Titre :

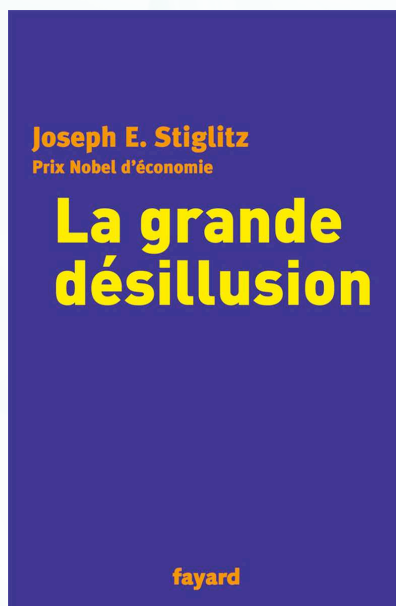
La Grande Désillusion

Auteur :

Joseph E Stiglitz (Prix Nobel d'Economie)

Editeur/ Année

Fayard / 2002



Résumé : «Aujourd'hui, la mondialisation, ça ne marche pas. Ça ne marche pas pour les pauvres du monde. Ça ne marche pas pour l'environnement. Ça ne marche pas pour la stabilité de l'économie mondiale.»

L'auteur de ces lignes ? Le professeur Joseph Stiglitz, prix Nobel d'économie, ancien conseiller de Bill Clinton, qui en novembre 1999 a démissionné de son poste d'économiste en chef et vice-président de la Banque mondiale : «Plutôt que d'être muselé, j'ai préféré partir», expliquera-t-il. Son livre est un constat qui vaut réquisitoire : preuves à l'appui, il démontre que les règles du jeu économique mondial ne sont souvent fixées qu'en fonction des intérêts des pays industrialisés avancés - et de certains intérêts privés en leur sein -, et non de ceux du monde en développement.

Car, en effet, la mondialisation n'a pas seulement mis l'économie au-dessus de tout, mais aussi une vision particulière de l'économie, le fanatisme du marché. Politique d'austérité, libéralisation des marchés des capitaux et privatisations sont appliquées aveuglément, en dépit de leur échec avéré, à tous les pays, en particulier aux pays en transition et du Sud.

A lire Joseph Stiglitz, on a le sentiment de comprendre les vrais enjeux du monde d'aujourd'hui, de saisir toute l'urgence d'une réforme en profondeur du statut et des politiques préconisées par les institutions financières internationales.

Titre :**L'université 2.0 : La réussir - y réussir****Auteur :**

Michel Dupeux

Editeur/ Année

L'Harmattan / 2017



Résumé : Comme toute la société française, l'Université est actuellement confrontée à la révolution numérique qu'y apportent les générations d'étudiants nées avec un écran entre les mains. Loin des manœuvres d'état-major, un enseignant-chercheur de terrain dresse un état des lieux critique mais constructif de l'enseignement supérieur à l'heure des écrans omniprésents, tantôt indispensables et tantôt encombrants. Aux étudiants nouveaux ou actuels, il livre quelques mots-clés de la réussite qu'Internet et les réseaux sociaux ne suffisent pas à leur garantir. À ses collègues enseignants, il adresse un message optimiste; il leur fournit des références documentaires et quelques pistes concrètes à explorer pour tirer le meilleur parti des nouvelles technologies de communication, spécifiquement dans les filières universitaires. À tous ceux qui s'intéressent aux questions de pédagogie universitaire, il propose le fruit d'analyses largement documentées et d'expériences vécues, en réponse aux nombreux enjeux de formation à relever.

Titre :**L'irrésistible Envie de Savoir : Bâtisseurs de science****Auteur :**

Catherine Bréchnignac

Editeur/ Année

Editions Cherche-midi / 2018



Résumé : Depuis des millénaires, l'irrésistible envie de savoir nous entraîne sur les chemins de la connaissance.

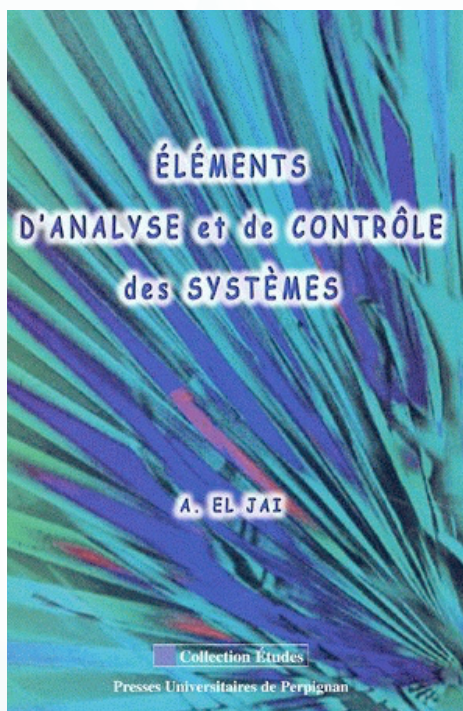
Physicienne de renommée internationale, Catherine Bréchnignac convie le lecteur à rencontrer la démarche scientifique et à en saisir les fondements. L'auteur partage la passion, les doutes et le cheminement intellectuel des bâtisseurs de science. D'Archimède à Marie Curie, certains y sont attendus, d'autres, oubliés ou méconnus, surgissent : le juriste Avogadro part à la recherche d'un nombre faramineux, Scott de Martinville réalise le premier enregistrement de la voix humaine.

Magnifique hommage à ceux qui font la science, l'ouvrage nous raconte ce face-à-face permanent avec l'inconnu qui se révèle ou se dérobe, et qui nous incite à avancer au-delà de ce que nous savons. L'aventure ne cesse de recommencer...

Titre : **Éléments d'analyse et de contrôle des systèmes**

Auteurs : Abdelhaq El Jay

Editeur/ Année Presses Universitaires de Perpignan/ 2004



Résumé : Cet ouvrage est destiné aux étudiants qui souhaitent se familiariser avec les outils mathématiques de la théorie des systèmes. Il peut servir à des étudiants d'horizons divers, soucieux de maîtriser les outils de la représentation externe et interne des modèles, ainsi que ceux de l'analyse et du contrôle des systèmes. Il s'adresse tout particulièrement aux étudiants des licences, IUP et masters, ainsi qu'aux élèves-ingénieurs de diverses disciplines.

Titre :

Le Maroc de 1631 à 1812 (1886)

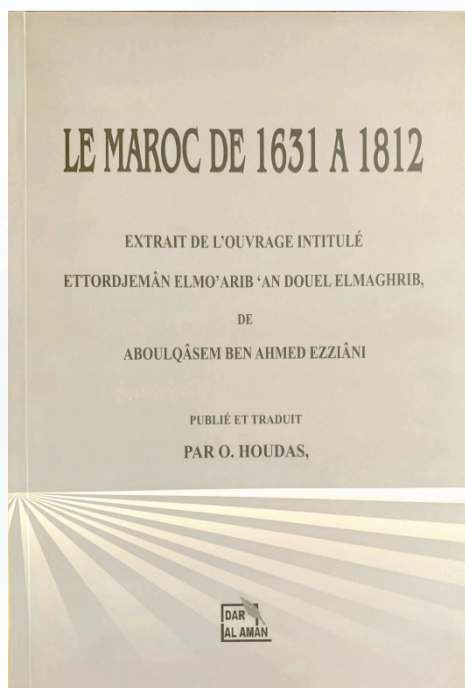
الخبر عن أول دولة من دول الأشراف العلويين من أولاد مولانا الشريف بن علي و هو منقول من كتاب "الترجمان المعرب عن دول المشرق و المغرب"

Auteurs :

Abū al-Qāsim ibn Ahmad al- Zayyānī (1734-1833), Auteur;
Octave Houdas (1840-1916), Traducteur

Editeur/ Année

Ernest Leroux (Paris)/1886 (Réimpression Dar Al Amane
(Rabat - Maroc) (2013)



Résumé : Extrait de l'ouvrage intitulé Ettordjemân elmo'arib 'an douel elmachriq ou 'Imaghrib, le livre "Le Maroc De 1631 A 1812 (1886)" écrit par Abū al-Qāsim ibn Ahmad al-Zayyānī est une étude historique détaillée de la période du Maroc allant de 1631 à 1812. L'auteur explore les événements politiques et sociaux qui ont façonné le pays pendant cette période, notamment la dynastie alaouite, les relations avec l'Europe et la traite des esclaves. Le livre est une source précieuse pour les historiens et les chercheurs qui s'intéressent à l'histoire du Maroc et de l'Afrique du Nord. Il est écrit en français et en arabe, et a été publié pour la première fois en 1886.



Nouvelles des académiciens

Abdeljabbar El Manira nommé membre du jury du prix Nobel de médecine



Les membres du jury du prix Nobel de Médecine parmi lesquels Pr. EL MANIRA

Abdeljabbar El Manira, membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, a été élu membre du Comité Nobel décernant le Prix Nobel de Médecine, devenant ainsi le premier membre originaire de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA) à recevoir cet honneur.

Le Professeur El Manira est membre de l'Académie Royale des Sciences de Suède, institution fondée en 1739 par le grand naturaliste Carl Linné et qui est responsable de la remise des Prix Nobel en Physique, Chimie et Économie. La lettre adressée par cette prestigieuse institution au Professeur marocain, signée par son secrétaire général, Goran K. Hanson, souligne : «J'ai l'immense plaisir de vous informer que l'Académie Royale des Sciences de Suède a décidé, lors de son Assemblée générale du 12 novembre 2015, de vous élire membre de la sixième classe des sciences de la vie». En 2016, il a également été élu membre de l'Académie d'Europe.

Cette distinction prestigieuse témoigne du parcours remarquable du Professeur El Manira et de ses contributions distinguées au domaine des neurosciences. Titulaire d'une licence de l'Université des Sciences de Rabat et d'un doctorat de l'Université de Marseille en France, El Manira est professeur distingué à l'Institut Karolinska de Suède qu'il a intégré en 1992. Au sein du Département de Neurosciences, il dirige le Laboratoire de la neurobiologie du mouvement.

Le Pr El Manira est aussi directeur du Laboratoire «Movement Disorders» à l'Institute of «brain disorders» de l'Université de médecine de Pékin; il est par ailleurs impliqué dans plusieurs Agences de recherche aux États-Unis et en Europe ainsi que dans le Comité éditorial de diverses revues et journaux scientifiques.

En 2010, le Pr El Manira a été décoré par SM le Roi Mohammed VI du Ouissam du Mérite national de l'ordre de commandeur. En 2016, il a été décoré par SM le Roi Mohammed VI du Ouissam Al Arch de l'ordre de chevalier. «L'honneur et la bienveillance dont m'a entouré Sa Majesté en me décorant à l'occasion de la fête du Trône ont aiguisé et renforcé ma détermination à consentir encore plus d'efforts pour servir les intérêts de notre pays, le Maroc, et à être à la hauteur de la confiance de notre Souverain», a déclaré le Professeur marocain.



Le Pr. Abdeljabbar El Manira prononçant son discours lors de la cérémonie organisée à son élection

Youssef Ouknine
membre de l'Académie Mondiale des Sciences (TWAS)



Youssef Ouknine, membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a rejoint l'Académie mondiale des sciences (TWAS), une organisation prestigieuse dont le but principal est de promouvoir le travail scientifique dans les pays émergents. Parmi ses nouveaux membres élus, on compte le physicien italien Giorgio Parisi, lauréat du prix Nobel en 2021.

Le professeur-chercheur de l'Université Cadi Ayyad à Marrakech a été admis à l'Académie mondiale des sciences en tant que membre de la section des sciences mathématiques, avec à son actif plus de 160 articles scientifiques publiés dans des revues internationales renommées et soumises à l'évaluation par les pairs, telles que les Annales de probabilités appliquées, les Processus stochastiques et leurs applications, le Journal électronique des probabilités, les Communications électroniques en probabilités, le Bulletin des sciences mathématiques et le Journal de probabilité théorique.

En outre, Ouknine a fortement marqué le champ des mathématiques grâce à sa maîtrise du financement stochastique, qui est actuellement l'un de ses domaines de recherche et d'intérêt.

**Mohamed BERRIANE élu président du Comité Scientifique de la
Maison des Sciences de l'Homme Val de Loire - France**



Le Professeur Mohamed BERRIANE, membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, a été :

- Elu président du Comité Scientifique de la Maison des Sciences de l'Homme Val de Loire - France pour le mandat 2024-2028 ;
- Nommé au sein de la commission scientifique spécialisée 4 (Sciences humaines et sociales) de l'IRD (France) et membre du jury des concours de recrutement des chercheurs de la même institution, mandat 2022-2025.

Rajaa CHERKAOUI EL MOURSILI
Lauréate du prix "Win Global Excellence Award"



Professeur Rajaâ Cherkaoui El Moursli a reçu, **pour ses réalisations inspirantes dans le secteur nucléaire, le Win Global Excellence Award 2023.**

Women in Nuclear (WIN) est une organisation à but non lucratif créée en 1990, regroupant des femmes travaillant professionnellement dans divers domaines de l'énergie nucléaire et des applications des rayonnements. Elle est ouverte aux personnes de tous les sexes et est légalement enregistrée à Vienne.

Avec environ 35 000 membres et plus de 15 partenaires, WiN est constitué d'un réseau mondial qui comprend des membres appartenant principalement à des sections nationales, régionales et organisationnelles. Le Maroc et l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) ont inauguré, lundi 2 décembre 2019 la création de la section marocaine de Women in Nuclear Global (WIN Maroc).

Les WiN Global Awards ont été créés pour honorer et célébrer ceux qui produisent des résultats inspirants, significatifs et ayant un impact sur WiN Global, sur l'inclusion et la diversité et sur le secteur nucléaire.

WIN Global donne actuellement trois prix prestigieux :

- **Honorifique** : Pour honorer une personne ou une organisation qui a fait preuve d'un dévouement exceptionnel envers WiN Global et WiN Chapters.
- **Excellence** : Ce prix récompense une personne qui a communiqué de manière cohérente, efficace et positive les messages clés pour les applications nucléaires.
- **Avenir nucléaire** : Pour rendre hommage à une personne de moins de 40 ans qui a fait preuve d'un engagement exceptionnel envers WiN Global et ses sections.

Le Comité du prix WiN Global sélectionne, parmi les candidates nominées, une première courte liste. Cette année, pour le prix d'excellence trois candidates figurées sur cette première sélection : Muzna ASSI (WIN AIEA), Elina Militello ASP (WIN UK) and Rajaa Cherkaoui El Moursli (WIN Morocco). Par la suite, il s'est ensuivi un vote du conseil d'administration et du comité exécutif de WIN Global.

Cette année, professeur Cherkaoui a eu le privilège de recevoir le prix d'excellence international Women in Nuclear (WiN) 2023 en reconnaissance de ses contributions à l'éducation et à la recherche dans le domaine des sciences nucléaires, première femme arabe et deuxième femme africaine à avoir ce prix.

Les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire peuvent apporter une contribution unique à la médecine, à la santé publique, à l'agriculture, à la sécurité alimentaire, à la gestion des ressources en eau, à l'énergie durable et à l'environnement, pour ne citer que quelques domaines.

Professeur Cherkaoui participe à plusieurs actions et événements qui peuvent apporter un plus à notre continent. Les réalisations exceptionnelles de Rajaa,

en particulier pour faire progresser l'enseignement de la physique et de l'énergie nucléaire, associées à son fort dévouement aux sections WiN Morocco et WiN Africa

Ce prix est un moyen de mettre en lumière des femmes qui ont excellé dans la science nucléaire sur le continent. Ces rôle-Model peuvent engendrer plusieurs générations de scientifiques brillants dans le futur et qui seront la clé du développement.

Professeur Cherkaoui a reçu son prix lors de la 30^{ème} conférence annuelle mondiale de WiN à Assouan, en Égypte. Ce prix a été sponsorisé par Thomas Thor et sa participation à la 30^{ème} conférence a été prise en charge par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA).



Rajaa CHERKAOUI EL MOURSILI
honorée par l'Association européenne
des femmes recteurs (EWORA)



Professeur Rajaa Cherkaoui El Moursli a été primée lors de la **8^{ème} conférence de l'Association européenne des femmes recteurs (EWORA)**, organisée les 2 et 3 novembre 2023 à l'université Kadir Has, Istanbul. European Women Rectors Association (EWORA) est une association internationale à but non lucratif à part entière établie à Bruxelles en vertu de la loi belge en décembre 2015 pour promouvoir le rôle des femmes dans les postes de direction du secteur universitaire et pour défendre l'égalité des sexes dans l'enseignement supérieur et la recherche à l'échelle européenne et internationale. EWORA est le prolongement de la Plateforme européenne des femmes recteurs (EWRP), qui organise depuis 2008 des conférences bisannuelles des femmes recteurs d'Europe.

La 8^{ème} conférence de l'EWOR a été conjointement organisée avec l'Université technique d'Istanbul ARI Technopark et l'Université Kadir Has sur le thème *"Global Female Leadership and the Future of Universities"*. La conférence a rassemblé plus de soixante universitaires qui se sont réunis pour partager leurs connaissances et leur expertise sur le thème du leadership féminin mondial et l'avenir des universités.

La conférence de cette année comprenait également le GALA MEDNIGHT. MEDNIGHT, la nuit des chercheurs méditerranéens, comprend parmi ses activités la sélection de l'équipe scientifique

méditerranéenne entièrement féminine et le grand gala au cours duquel les 11 scientifiques sélectionnés de l'équipe ont été présentés au public et aux médias. Avec l'équipe scientifique méditerranéenne, MEDNIGHT cherche à unir par la science les 23 pays qui bordent la même mer.

Au cours du gala, qui a été animé par Rukiye Devres Ünver, et s'est déroulé en présence de Canan Atılğan, président de l'Académie des sciences de Turquie, invité d'honneur, ainsi que d'autres personnalités du monde scientifique, chaque membre de l'équipe scientifique méditerranéenne a reçu un maillot de football avec le blason de MEDNIGHT.

Mednight a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention Marie Skłodowska-Curie n° 101061190



INVITATION OF PROFESSOR EL MOKHTAR ESSASSI TO THE 5th MUSTAFA PRIZE AWARD CEREMONY HELD IN ISPAHAN (IRAN)



The Mustafa Science and Technology Foundation (MSTF) invited Dr El Mokhtar Essassi, resident member of Hassan II of Science and Technology to the 5th Mustafa Prize Award Ceremony which has been held on 2th October, 2023 as well as to the side event 9th Science and Technology Exchange Program (STEP).

The 2013 Mustafa Prize was scheduled to be held from September 28 to October 4.

Mustafa Prize was established in 2012 as one of the symbols of scientific excellence

In order to recognize prominent scientists and provide the ground for scientific collaboration and development worldwide. Moreover, Mustafa Prize Award Ceremony is held biennially recognizing leading scientists of the Islamic world with the presence of distinguished figures of the STI Ecosystem.

The University of Isfahan invited 14 eminent scientists from across the Islamic world



The invited scientists actively participated in the 9th International Conference on Science and Technology at the University of Isfahan delivering insightful lectures across faculties.

Professor Essassi delivered at Faculty of Chemistry a lecture entitled :

Synthesis, spectroscopic characterization, chelating and biological properties of nitrogen-containing heterocyclic compounds obtained through ring transformation of 2-pyrones

Abstract

Nitrogen containing heterocyclic compounds play a vital roles in biological processes and used in various fields such as health, agriculture, environment, energy, materials science and industry. Therefore, the development of new strategies for their synthesis constitutes an excellent and effective research topic of great interest to synthetic organic chemists.

The most used synthetic routes of heterocyclic systems usually involve condensation, multicomponent reactions, cycloaddition, click chemistry and metal-catalyzed cross-coupling reactions.

However, the ring transformation of several heterocyclic compounds containing lactone, lactame and imine functions is regarded as a wonderful and beautiful tool of organic reactions.

2-Pyrones constitute a useful building block for the construction of a wide variety of nitrogen-containing heterocycles which are difficult to perform by other synthetic methods. Thus, as starting materials we used triacetic lactone (TAL) and dehydracetic acid (DHA) as well as ethanol, piperidine, 2-amino-pyridine, o-phenylenediamine and 3-amino-1,2,4-triazole acting as a nucleophilic reagents. Thus, the condensation of TAL with the nucleophilic reagents leads to polysubstituted phenol, isocoumarin, pyridopyran, 1,5-benzodiazepin-2-one and 1,2,4-triazolopyridine derivatives respectively.

Moreover, 4Z-4-(2-oxo-propylidene)-1,5-benzodiazepin-2-one also, obtained through the action of o-phenylenediamine on DHA in refluxing xylene and acting as a Michael acceptor, reacts with hydrazine hydrate to lead to pyrazolylmethyl acetamide and 2-pyrazolylmethyl-benzimidazole. A plausible reaction mechanisms were provided to explain the formation of all compounds isolated.

Furthermore, the chelation properties of pyrazolylmethyl acetamide, 2-pyrazolylmethyl-benzimidazole and ethyl 5-methyl-1,2,4-triazolo(1,5-a)pyrimidin-7-yl acetate towards metal ions such as Co(II), Zn(II) and Cu(II) have been evaluated. An interesting oxidation reactions have been highlighted allowing to achieve a new heterocyclic ligands.

The structures of all compounds obtained have been elucidated on the basis of spectral data (¹H NMR, ¹³C NMR, Infrared, mass spectrometry) and confirmed by a single-crystal X-ray diffraction studies.

Finally, the biological activities of the obtained ligands and their metal complexes have been studied and presented

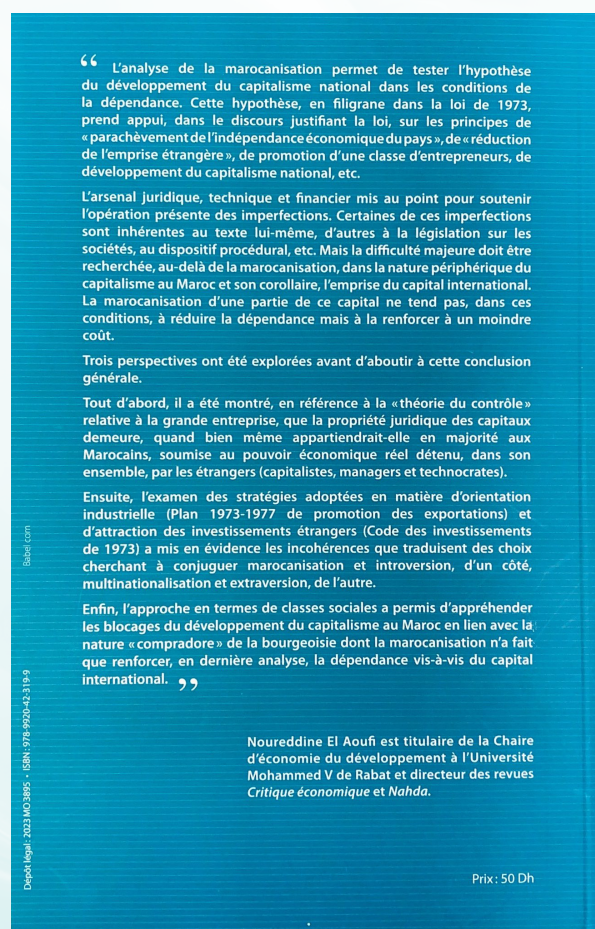
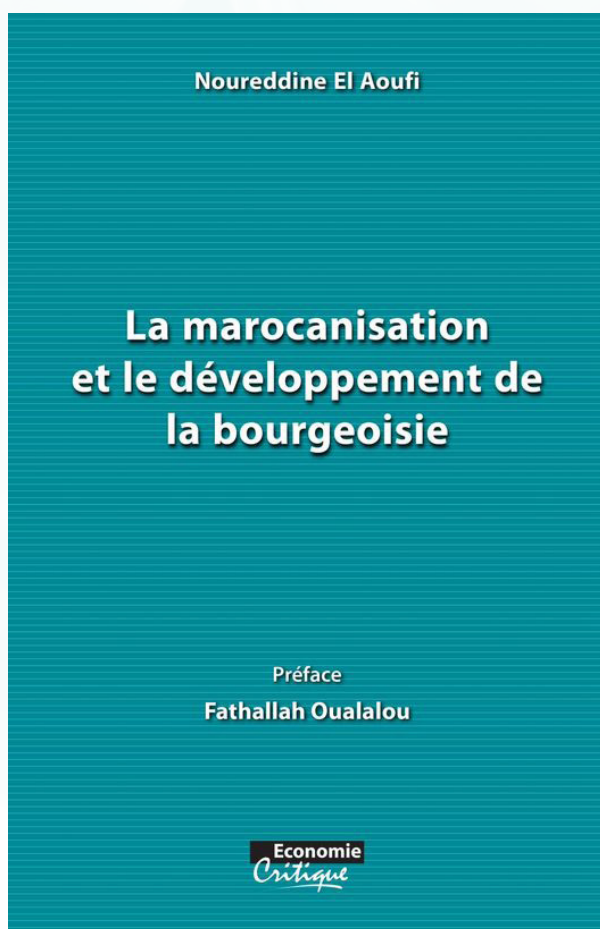
References

- 1- S.Lahmidi, E.H.Anouar, M.El Hafi, M.Boulhaoua, A.Ejjoumany, M.El Jemli, E.M.Essassi, J.T.Mague. Synthesis, X-Ray, spectroscopic characterization, DFT and antioxidant activity of 1,2,4-triazolo[1,5-a] pyrimidine derivatives, **Journal of Molecular Structure** 1177 (2019) 131-142
- 2- K.Chkirate, S.Fettach, K.Karrouchi, N.K.Sebbar, E.M.Essassi, J.T.Mague, S.Radi, M.E.Abbes Faouzi, N.N.Adarsh, Y.Garcia, Novel Co(II) and Cu(II) coordination complexes constructed from pyrazole acetamide:Effect of hydrogen bonding on the self assembly process and antioxidant activity. **J. Inorg. Biochem.**, 191 (2019) 21-28
- 3- K.Chkirate, K.Karrouchi, N.Dege, N.K. Sebbar, A.Ejjoumany, S.Radi, NN. Adarsh, A.Talbaoui, M. Ferbinteanu, E.M. Essassi, Yi Garcia, Co(II), and ZN(II) pyrazolylmethyl-benzimidazole complexes with remarkable antibacterial activity. **New J. Chem.**, 44(6),2210-2221, 2020
- 4- K.Chkirate, S. Fettach, M. El Hafi, K.Karrouchi, B. Elotmani, J. T. Mague, S. Radi, M.E.A. Faouzi , NN. Adarsh, E.M. Essassi, Y. Garcia, Solvent induced supramolecular polymorphism in Cu(II) coordination complex built from 1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidine: Crystal structures and anti-oxidant activity, **J. Inorg. Biochem.** 208:111092, 2020.
- 5- S. Lahmidi, E. H. Anouar, M. El Hafi, O. El-Guourrami, E.M. Essassi, H. Benzeid, A. I. Alharthi, J. T. Mague Synthesis, structural elucidation, and antioxidant activity of new phenolic derivatives containing piperidine moiety:Experimental and theoretical investigations, **J. Heterocyclic Chem.**, 58 56), 1268-1277 (2021)
- 6- K.Chkirate, K.Karrouchi, H. Chakchak, J. T. Mague, S. Radi, N. N. Adarsh, W. Li, A. Talbaoui, E.M. Essassi and Y. Garcia, Coordination complexes constructed from pyrazole–acetamide and pyrazole–quinoxaline:effect of hydrogen bonding on the self Assembly process and antibacterial activity. **RSC Advances**, 12 (9), 5329- 5339 (2022)
- 7- Karim Chkirate and El Mokhtar Essassi, Pyrazole and Benzimidazole Derivatives: Chelating Properties Towards Metals Ions and their Applications, **Current Organic Chemistry**, 26 (19), 1735-1566 (2022)
- 8- SLahmidi, E.H. Anouar, S. Mortada, M. El Hafi, M.E.A. Faouri, E.M. Essassi, M.T. Mague, Synthesis, Structural Characterization, antioxidant and antidiabetic activities, DFT calculations, and molecular docking of novel substituted phenol and heterocyclic compounds. **J. Biomol. Struct; Dyn.**, 41(9), 4167-4179, 2023
- 9- K.Chkirate, G. Al Ali, K. Karrouchi, S. Fettach, H. Chakchak, J.T. Mague, S. Radi, NN; Adarsh, M.E.A. Faouzi, E.M. Essassi, Y. Garcia, Cu(II) Pyrazolyl-benzimidazole dinuclear complexes with remarkable antioxidant activity. **Chem BioChem.**, e2202300331, 2023

Professor Essassi would like to thank very much the organizing committee of the 5th Mustafa Prize, especially Mr Mahdi Amini for the very warm welcome which was reserved for him as well as for all participants in this warm event.

Noureddine EL AOUI signe deux nouveaux ouvrages :
«La marocanisation et le développement de la bourgeoisie» et «Faire sa thèse»

La marocanisation et le développement de la bourgeoisie



Faire sa thèse

Sous de la direction de
Noureddine El Aoufi

Faire sa thèse

Guide méthodologique à l'usage des économistes

Economie
Critique

Ce guide méthodologique s'est construit au cours de nombreuses années dans le cadre d'enseignements que j'ai assurés au niveau Master d'économie d'organisation et Doctorat en sciences économiques à la Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales (Université Mohammed V de Rabat).

Il reprend les contributions de Bernard Billaudot, Michel Hollard, Vincent Plauchu et de Michael Piore qui ont été faites dans le cadre d'ateliers méthodologiques et de séminaires de recherche.

Plusieurs promotions de doctorants ont pris part, de façon interactive, à son élaboration et ont permis, au fil des versions, de le rendre plus adapté à leurs thèmes de recherche et plus en phase avec leurs propres interrogations de méthode.

La présente version a été enrichie, par ailleurs, au cours de différents échanges entre les chercheurs et les doctorants qui ont participé, entre 2014 et 2018, au programme de recherche « Made in Morocco : industrialisation et développement » réalisé avec le soutien de l'Académie Hassan II des sciences et techniques.

Noureddine El Aoufi

Babel.com

Depôt légal : 2023 MO 0000 ISBN : ISSN :

Prix : 50 Dh



Nécrologie



ROYAUME DU MAROC
ACADEMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

Rabat, le 11 Décembre 2023

1374 /

A

Madame Maria Eliza épouse du Pr. Marcelo de Sousa Vasconcelos

Très chère Madame,

J'ai appris avec une profonde affliction et une grande tristesse le décès de votre vénéré époux le Professeur Marcelo de Sousa Vasconcelos, membre associé de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, après une maladie qu'il a affrontée avec un courage et une sagacité exceptionnels.

En souvenir des moments riches que j'ai partagés avec lui, d'abord lors de sa participation en tant qu'expert européen à l'évaluation du système marocain de recherche scientifique dans le domaine des sciences de la mer, aquaculture et pisciculture en 2002, et ensuite et surtout depuis sa nomination en 2006 par Sa Majesté le Roi Mohammed VI comme membre associé de notre Académie, sa disparation a ému et affligé profondément tous les collègues académiciens. Le souvenir du disparu demeurera à jamais vivace dans notre mémoire ; le travail scientifique qu'il a effectué sur la côte atlantique marocaine restera pour toujours parmi les meilleurs travaux effectués dans ce domaine par notre Compagnie. Nous nous souviendrons de l'aide qu'il a toujours apportée à l'Académie, notamment des ouvrages et documents dont il a fait don à l'Académie, comme nous gardons à jamais sa contribution efficace et talentueuse à toutes les sessions plénières solennelles de l'Académie Hassan II auxquelles il a participé jusqu'à ce que sa santé lui fasse défaut.

En cette douloureuse circonstance, permettez-moi, chère Madame, de présenter, en mon nom, au nom de ma petite famille et au nom de tous les membres de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques et de son personnel administratif, à vous-même, à vos enfants et à l'ensemble des membres de l'honorable famille du défunt, à ses proches et à ses amis, ainsi qu'à sa grande famille scientifique, mes vives condoléances dans cette cruelle épreuve, ainsi que mes sincères sentiments de compassion ; la perte de notre regretté collègue Marcelo de Sousa Vasconcelos est la perte d'un Homme exceptionnel, d'un grand chercheur et d'un homme de sciences. Nous implorons le Tout-Puissant de l'entourer de Sa miséricorde et de Sa clémence, de l'accueillir dans Son vaste paradis parmi les élus vénérables, et de vous accorder aussi qu'à votre famille patience, consolation et réconfort.



Pr. Omar Fassi-Fehri

Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques

Rabat, le 11 décembre 2023

