

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

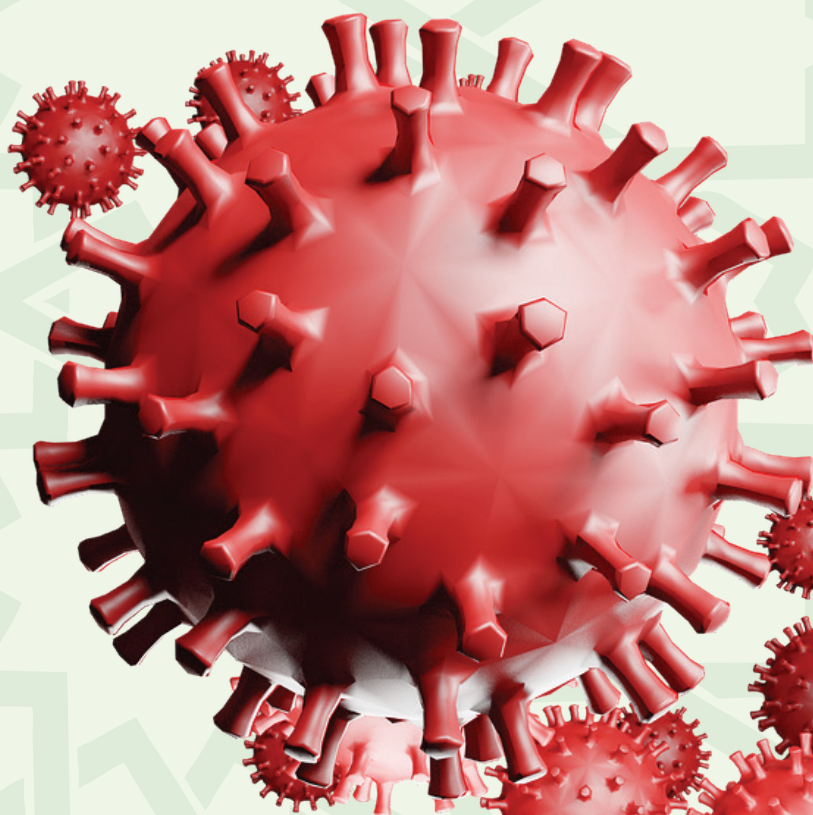
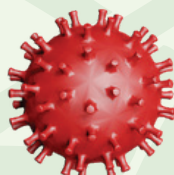
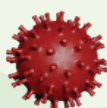
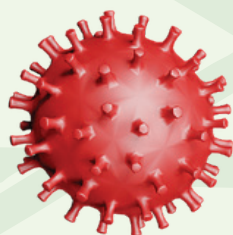
Numéro
Spécial
Covid-19

«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)

C VID-19



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

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

Numéro
Spécial
Covid-19

«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)
Omar ASSOBBEI (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)

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

Réalisation : AGRI-BYS S.A.R.L

Impression : Imprimerie LAWNE
11, rue Dakar, 10040 - Rabat



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



Sommaire

Editorial	9
------------------------	----------

Les communiqués de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques	11
---	-----------

- Communiqué N°1 du 14 avril 2020 relatif à la proposition de mise en place d'études et de recherches spécifiques aux épidémies, principalement le Covid-19..... 13
- Déclaration relative à l'intérêt de l'utilisation de moyens techniques basés sur les sciences digitales et l'Intelligence Artificielle durant le dé-confinement du pays..... 16
- Communiqué N°3 du 05 mai 2020 relatif au Plan d'action de l'Académie pour accompagner la stratégie globale du Maroc en matière de lutte contre la pandémie Covid-19..... 18
- Communiqué aux principales institutions scientifiques internationales dont l'Académie est membre 19

Perspectives de recherche autour du virus SARS-CoV-2 et de la pandémie Covid-19.....	21
---	-----------

- Synthèse du webinaire du 15 mai 2020, Rajae EL AOUAD 23

Coordination de 3 pôles de recherche Covid-19.....	25
---	-----------

- Synthèse de la réunion du 21 mai 2020, Abdeslam HOUMMADA 27

Les maladies émergentes selon le concept "One Health"	29
--	-----------

- Synthèse du séminaire du 7 février 2020, Ouafaa FASSI-FIHRI 31

Le tourisme marocain de l'après-Covid-19 : de la nécessité de revisiter le modèle touristique actuel?», Mohamed BERRIANE.....	39
--	-----------

Contribution de l'Académie auprès de la Commission Spéciale sur le Modèle de Développement (CSMD) ..	53
---	-----------

- Note de présentation et intervention de Monsieur le Secrétaire perpétuel lors de l'atelier-débat sur l'enseignement supérieur et la recherche scientifique organisé par la CSMD 55

Editorial

Sciences et technologies : les enseignements d'une crise inédite

Parti de Wuhan en Chine, le virus SARS-CoV-2 s'est répandu à travers le monde comme une trainée de poudre, avec comme conséquence des millions de personnes contaminées et des centaines de milliers de morts en à peine quelques mois. Cette crise sanitaire, qui a profondément changé notre mode de vie, s'est doublée d'une crise économique et sociale totalement inédite par sa nature et son ampleur. Et alors que la pandémie fait toujours rage, le monde post-Covid-19 se dirige vers une remise en question des paradigmes de développement, et s'interroge sur les moyens de réduire la vulnérabilité de nos sociétés et de renforcer leur résilience face aux crises sanitaires et économiques futures.

La prise de conscience du rôle crucial des sciences et des nouvelles technologies dans la lutte contre les pandémies est certainement une des leçons précieuses de cette crise. La pandémie actuelle se distingue, en effet, de toutes les précédentes par un recours massif aux nouvelles technologies. Grâce aux progrès de la génomique, il a été ainsi possible, en un temps record, d'identifier le nouveau coronavirus à l'origine de l'épidémie, de séquencer son génome et de mettre au point un test diagnostic fiable. Les technologies de l'information et de la communication, l'intelligence artificielle, et l'analyse des Big-Data ont largement contribué à lutter contre cette pandémie. Des outils et des applications innovantes ont été rapidement développés pour aider au diagnostic et à la prise en charge des malades, pour réduire la propagation du virus ou pour gérer, en temps réel, le mouvement des populations. Le déploiement, à grande échelle, de ces applications, en plus d'accroître notre dépendance envers ces technologies, soulève de nombreuses questions en relation avec les libertés individuelles et le respect de la vie privée des personnes.

Cette période de crise a été caractérisée par une production scientifique riche et variée. Les recherches ont concerné tous les aspects de la pandémie même si, et pour des raisons évidentes, les essais cliniques et la recherche de vaccins protecteurs ont été les plus médiatisés. Dans la précipitation, de nombreux articles ont été partagés en ligne, sous forme de prépublications avant même l'expertise habituelle par les pairs. Cette situation inédite en recherche scientifique a permis une accumulation, en peu de temps, d'informations précieuses sur le virus et la maladie. Mais, certaines publications, en raison de biais méthodologiques, ont été source de polémique et ont contribué à semer la confusion auprès des décideurs et du grand public. Pour éviter ces dérives qui portent atteinte à la crédibilité de la parole scientifique, il est important de rappeler que l'urgence et la panique ne doivent pas nous faire oublier la rigueur et les bonnes pratiques méthodologiques de la recherche scientifique.

Par ailleurs, et depuis le déclenchement de la pandémie, on a vu une nette amélioration du dialogue entre les pouvoirs publics et la communauté scientifique. Pour rallier l'ensemble de la population aux mesures préventives difficiles et parfois contraignantes prises pour lutter contre la pandémie, les hommes politiques ont

souvent fait appel à l'argumentaire scientifique des experts. L'intégration du savoir scientifique dans la prise de décision politique demeure cependant une démarche complexe, en raison d'une temporalité de la recherche différente de celle de la politique, et du fait de la prudence nécessaire face au caractère évolutif des connaissances scientifiques. Ce grand besoin de la recherche scientifique pour la santé des citoyens, mais également pour la sécurité et l'indépendance des pays, plaidera certainement après la crise, pour un soutien pérenne de la recherche scientifique et un investissement massif dans les technologies et l'innovation.

Le Maroc a établi très tôt une stratégie offensive pour lutter contre la pandémie, en parfaite adéquation avec les enjeux qu'elle pose. Les mesures sanitaires mises en œuvre pour prévenir la propagation du virus, la mobilisation exceptionnelle de tous les secteurs socio-économiques et le soutien matériel aux couches sociales vulnérables, ont permis de réduire l'impact dévastateur sur la population de la Covid-19. Sur le plan scientifique, la pandémie actuelle a révélé chez les marocains un potentiel d'innovation scientifique et technologique impressionnant.

Pour soutenir les équipes et les centres de recherche marocains, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, conformément à ses attributions, a mis en place un vaste plan d'action en faveur de la recherche sur la Covid-19. Parmi les mesures prises, la création d'espaces d'échanges et de débats sous forme de webinaires, de séminaires et de groupes de travail. Ces espaces ont pour objectif d'offrir aux experts marocains, cliniciens et chercheurs, l'opportunité de partager leurs connaissances sur la pandémie et de faire le point sur les dernières avancées de la recherche. L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a engagé, par ailleurs, une subvention de 10 millions de dirhams pour le financement de projets de recherche structurants et multidisciplinaires en rapport avec différents aspects de l'infection au SARS-CoV-2. Pour pérenniser ces actions, et consciente de la menace mondiale permanente que constitue aujourd'hui les maladies infectieuses émergentes, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques s'engage à accompagner toutes les stratégies visant à renforcer la résilience de notre pays face à ces fléaux, sous la conduite éclairée et les hautes directives de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI que Dieu L'assiste et perpétue Ses Bienfaits.

Professeur Abdelaziz SEFIANI

Membre au Collège des Sciences
et Techniques du Vivant



Les communiqués de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

**Communiqué N°1 du 14 avril 2020 relatif à la proposition
de mise en place d'études et de recherches spécifiques
aux épidémies, principalement le Covid-19**

Le monde a connu, fin 2019, l'éruption d'un foyer viral endémique en Chine, puis le développement d'une pandémie liée au Coronavirus, dit Covid-19. Cette pandémie se caractérise par une expansion rapide, un haut degré de contagiosité ayant abouti à ce jour, à plus d'un million 930 000 personnes infectées identifiées, et a causé plus de 119.000 décès, souvent dans un état de pneumopathie aiguë (site Worldmeter – 14 avril 2020).

L'épicentre de l'épidémie s'est rapidement déplacé de l'Asie vers l'Europe, puis l'Afrique, l'Amérique et le reste du monde. Le 02 mars 2020, le Maroc a enregistré le premier cas déclaré positif. En l'absence d'une coordination interétatique précoce en la matière, chaque pays a adopté les mesures qui lui semblaient à même d'atténuer les effets dévastateurs du Covid-19. Pour sa part, le Maroc, à l'initiative de son Souverain Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu Le garde, a pris une série de mesures multiformes dès lors qu'il s'est trouvé confronté à une maladie présentant un profil virologique et épidémiologique nouveau, exigeant la mise au point rapide et efficace du diagnostic, de prise en charge de malades aux évolutions multiples.

S'agissant de l'infection au Covid-19, et en dépit de l'identification du virus et de son étude génotypique grâce aux techniques PCR (Polymerase Chain Reaction) et séquençage, les médecins et les biologistes se sont trouvés face à l'absence de consensus sur un quelconque mode de prise en charge des malades. En effet, l'organisation des services médicaux, y compris les plus développés en recherche médicale et épidémiologique, ont été incapables de concevoir des stratégies efficaces de prise en charge des patients infectés, et d'arrêter ainsi l'expansion pandémique.

Nous ne pouvons que nous féliciter de la série de mesures prises par notre pays en exécution des Hautes orientations de Sa Majesté Le Roi, que Dieu l'assiste, et ce en un temps record, aussi bien en matière de pilotage pour l'identification des laboratoires accrédités pour le diagnostic, l'élaboration des protocoles de prise en charge et leur uniformisation dans tous les établissements

sanitaires, l'adoption de résolutions audacieuses et courageuses quant à l'organisation sociale peu habituée aux mesures de privation de liberté, la prise en charge sociale et économique des effets induits par l'arrêt partiel ou total du travail à la suite de l'instauration de l'état d'urgence sanitaire, et la prise en compte de l'impact économique global, non encore établi avec précision à ce stade de l'évolution de la pandémie.

A cet égard, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques tient à rendre un Hommage appuyé à Sa Majesté Le Roi, Puisse Dieu Lui accorder Longue Vie, qui a donné Ses Hautes Instructions éclairées pour prendre rapidement les mesures appropriées pour contrer la pandémie, et agir sur l'ensemble des aspects de la crise, notamment :

- Sur le plan médical, la réorganisation des services médicaux aux fins d'adaptation aux conditions épidémiologiques du virus, à sa grande contagiosité et sa large diffusion au sein de toutes les couches sociales, avec une mise à niveau de tous les services hospitaliers pour mieux répondre aux demandes d'accueil et d'hospitalisation des malades, d'isolement et de mobilisation des compétences civiles et militaires, de fédération des moyens techniques pour assurer la stérilisation et l'asepsie des équipements d'assistance respiratoires et de réanimation;
- Sur le plan sanitaire, la décision d'instaurer un confinement national strict sous un état d'urgence sanitaire destiné à maîtriser la diffusion du virus, l'imposition des mesures de distanciation sociale et des gestes barrières efficaces, dont la généralisation du port de masque de protection;
- Sur le plan social, un ensemble de mesures ont été prises dans le but de soutenir la population, et particulièrement les couches sociales défavorisées ou vivant dans la précarité, ainsi que les salariés ayant subi de plein fouet le chômage technique;
- Sur le plan économique, des mesures audacieuses ont été prises pour alléger les difficultés que pourraient affronter les entreprises et

établissements de commerce, et pour en assurer la pérennité au-delà du confinement. Aussi, un Fonds de Solidarité Covid-19, a-t-il été créé et une souscription nationale a été lancée, avec un succès qui témoigne du civisme des citoyens et de l'esprit de solidarité des entreprises, du monde des affaires et de l'ensemble de la communauté nationale.

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, se félicite de l'esprit de solidarité dont ont fait preuve l'ensemble des composantes de la Nation et salue le haut degré de responsabilité et de civisme, témoignant ainsi ses capacités de résilience. Elle exprime sa fierté de la mobilisation du corps médical dans son ensemble, civil et militaire, public et privé, pour tous les sacrifices qu'ils consentent dans cette lutte contre l'épidémie.

Tout en saluant les décisions globales et perspicaces, et dont nombre d'observateurs n'ont pas manqué de souligner la pertinence, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques tient à souligner, qu'au-delà de l'urgence, le Maroc devrait tirer un certain nombre d'enseignements pour l'avenir, et prendre ainsi des décisions prospectives à même de consolider les acquis.

En effet, la perception de la pandémie du Coronavirus varie d'un pays à l'autre, la communauté des médecins et des biologistes, a besoin désormais d'un ensemble de connaissances constamment mis à jour, comme base scientifique consensuelle, adossée à des expériences prouvées afin de jouer pleinement un rôle d'alerte scientifique en temps opportun, au profit du décideur politique. En foi de quoi, il est urgent que les chercheurs marocains s'engagent à travailler ensemble de concert pour y parvenir. Partant du fait qu'il est :

- nécessaire que la recherche se concentre sur des actions qui peuvent sauver des vies et faciliter le diagnostic pour que les malades puissent recevoir les soins optimaux; tout en intégrant les dernières innovations dans chaque domaine de recherche.
- impératif de soutenir et prioriser la recherche au Maroc par le développement de plateformes de recherche nationale durables, préparées à mener des recherches prospectives capables d'anticiper les futures épidémies en raison d'une gamme d'agents pathogènes possibles.

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques propose la mise en place des mesures d'accompagnement suivantes :

1. constituer un groupe de travail multidisciplinaire dans les domaines des études épidémiologiques de façon générale, et d'analyse des données, en ayant recours notamment à l'ingénierie digitale et à l'intelligence artificielle, en lien avec les conditions de l'expansion de l'épidémie Covid-19, et avec les protocoles de prise en charge thérapeutique et les évolutions des malades. Ce groupe sera chargé de la synthèse des travaux nationaux et internationaux relatifs aux virus Corona dans leur diversité et leurs évolutions connues, ainsi que le développement de diverses stratégies de confinement et de dé-confinement en fonction des études des comportements des populations et des tranches d'âges;
2. initier des recherches virologiques tendant à mieux cerner ce virus sur les plans génétiques, immunologiques, afin d'assurer un suivi des mutations virales éventuelles; ainsi que les mécanismes aboutissant aux pneumopathies, aux vascularites plus ou moins généralisées, expliquant les décompensations rapides et inattendues.

Ainsi, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques décide de contribuer résolument aux études et recherches pouvant envisager les besoins à apporter aux survenues éventuelles de telles épidémies, grâce aux mesures suivantes :

- o L'instauration d'un système de soutien à la recherche, destiné à faire émerger des groupes de recherche incluant les chercheurs spécialisés des universités, des services médicaux, des institutions publiques et privées autour de thématiques prioritaires et en lien avec l'étude des aspects virologiques, sérologiques, génétiques, cliniques, épidémiologiques et préventifs, grâce à des appels à projets que l'Académie financera.
- o L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques saisit cette occasion pour réitérer la proposition, faite il y a déjà cinq ans, relative à la création d'une Institution Nationale de Recherche Biomédicale (INAREB), qui puisse fonctionner de manière à éviter les pièges des lourdeurs administratives, et se baser sur l'organisation et l'agrégation d'unités existantes et relevant des institutions de la Santé Publique, des Universités et Entreprises.

Pour soutenir cet effort, l'Académie Hassan II organisera:

- Dans l'immédiat un webinaire de mise au point (séminaire à distance) pour recevoir des idées de scientifiques marocains à l'intérieur du pays et à l'étranger et ce, en vue d'arrêter des objectifs de recherche et développement à court et moyen termes.
- Un symposium international avec participation des plus grands chercheurs marocains de l'intérieur et de l'étranger ainsi que des chercheurs étrangers connus pour leurs travaux dans les domaines de l'infectiologie, de l'immunologie, de la génétique, de l'épidémiologie, afin de contribuer à l'analyse croisée de la pandémie, de ses conséquences et aspects prospectifs.



Sa Majesté Le Roi Mohammed VI a, dès l'apparition de la crise, donné ses hautes instructions éclairées pour que les mesures appropriées soient prises pour contrer la pandémie et agir sur l'ensemble des aspects

DECLARATION

**de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques
relative aux conditions de dé-confinement et notamment
à la nécessité d'une approche protégeant le pays de tout effet
de rebond, grâce à une stratégie globale, cohérente et progressive
qui intègre l'utilisation des moyens techniques basés
sur les sciences digitales et l'intelligence artificielle**

Conformément aux missions telles qu'elles sont définies par la loi qui la crée, notamment, la promotion de la recherche scientifique et le soutien aux propositions destinées à contribuer à éclairer les pouvoirs publics sur les décisions relatives aux questions scientifiques ayant un impact sur la vie sanitaire, sociale et économique des citoyens, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques :

1) Rappelle son soutien total, et sans réserve, à toutes les décisions médicales, sanitaires, sociales, économiques et organisationnelles prises par les pouvoirs publics, sur instructions de Sa Majesté Le Roi que Dieu l'Assiste, pour faire face à la pandémie du Covid-19, décisions qui ont été soutenues par toute la communauté nationale, applaudies par la presse internationale dans sa diversité, et saluées par de nombreux pays, comme exemple d'une stratégie globale, cohérente, courageuse et proactive.

2) Renouvelle son admiration des réactions positives de toute les couches sociales du pays qui ont adhéré sans réserve aux décisions difficiles prises dans le cadre de la lutte contre la pandémie, et malgré les inconvénients en lien avec les nécessaires restrictions de libertés qu'imposent le besoin fondamental et décisif de couper la chaîne de transmission du virus et l'expansion de la pandémie dont les conséquences auraient été dramatiques, en termes de nombre de personnes infectées, de pertes humaines et de conséquences sociales et économiques encore plus graves.

3) Enregistre avec une grande admiration et une réelle satisfaction l'esprit d'initiatives créatrices et les nombreuses activités d'innovation de nos universités, nos ingénieurs et nos entreprises qui ont su apporter des solutions nationales à des problématiques techniques en lien avec la pandémie et ses conséquences, contribuant ainsi

à l'émergence de la volonté nationale à tirer profit de nos compétences et renforcer notre autonomie scientifique et technologique. Dans ce cadre, l'Académie appelle l'ensemble des chercheurs marocains à redoubler d'efforts pour hisser encore plus haut la recherche scientifique nationale, et notamment la recherche biomédicale, en fédérant leurs travaux et en faisant participer d'une manière plus forte leurs collègues de la diaspora, et d'intégrer, autant que possible, leurs travaux dans la recherche internationale grâce au renforcement de la coopération scientifique internationale.

4) Tient à exprimer à nouveau son admiration pour tout l'appareil de l'Etat, et notamment aux personnels sanitaires, dans leur globalité, médicaux, paramédicaux et de soutien, civils et militaires, publics et privés, qui n'ont ménagé aucun effort dans la lutte contre la pandémie Covid-19, bravant les risques d'infection et restant mobilisés jour et nuit pour sauver des vies, alléger les souffrances et exprimer leur empathie.

5) Appelle les pouvoirs publics à continuer de soutenir toutes les mesures sanitaires, quel qu'en soit le prix économique et financier, pour gagner la bataille de lutte contre la pandémie, notamment, lors de la période du dé-confinement, dont dépend en grande partie le succès.

Dans ce cadre, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques (tout en prenant en considération les aspects multiples, sanitaires, économiques et sociaux de l'impacts de la pandémie), et pour rester dans son domaine de responsabilité et d'action, exprime par le présent communiqué les éléments suivants relatifs au processus de déconfinement :

* L'instauration d'une stratégie globale, cohérente et durable, comprenant, notamment :

- Une sortie progressive aussi bien dans le temps que dans l'espace, basée sur l'évolution épidémiologique, la surveillance de la circulation virale sur les territoires, ainsi que d'éventuelles tensions sur les systèmes de santé, notamment en ce qui concerne les capacités nationales et locales en lits de réanimation et d'assistance respiratoire,
 - L'obligation pour tous les citoyens de rester très vigilants quant au respect des règles de vie individuelle et sociale qui ont prévalu durant la période de confinement, et de ne pas considérer le déconfinement comme un retour rapide, total et définitif, aux conditions d'avant la pandémie, mais une phase d'une extrême délicatesse, qui ne peut qu'être progressive et adaptée aux évolutions des situations épidémiologiques, au niveau national et territorial, exigeant encore davantage d'esprit citoyen et de responsabilité collective. Ces exigences sont encore plus nécessaires pour les personnes vulnérables (personnes âgées et celles présentant des comorbidités telles que des maladies chroniques, immunologiques ou soumises à des traitements immuno- supresseurs;
 - L'élargissement et l'augmentation des tests diagnostiques, tests PCR et si possible les tests sérologiques adaptés, avec isolement des personnes infectées et de leur entourage, durant au moins quatorze jours, ainsi que le traitement systématique en milieu hospitalier
- des personnes testées positives, la détection et l'identification de toutes les personnes contacts grâce à l'utilisation des moyens numériques et les possibilités qu'offre l'intelligence artificielle, dans le respect total de l'anonymat, des libertés individuelles que la Constitution assure à tout citoyen, ainsi que le respect des données personnelles que la loi garantit.
- L'impérieux besoin de continuer à respecter les gestes barrières, la distanciation physique et sociale, en évitant tout rassemblement, de quelque nature qu'il soit, et en continuant à respecter l'obligation du port du masque dans les espaces publics, et ce, durant encore plusieurs semaines, voire deux ou trois mois, et tant que la circulation du virus continue,
- L'Académie, tout en s'engageant, dès à présent, à promouvoir la recherche biomédicale en encourageant la constitution, par appels à projets, de pôles de compétences, regroupant chacun plusieurs unités de recherche, notamment dans les domaines de virologie, de bactériologie, d'immunologie, de sérologie, d'épidémiologie ainsi que sur les plans de la modélisation et de la technologie, qu'elle entend soutenir financièrement, renouvelle sa proposition relative à la création d'une structure nationale regroupant les chercheurs et les unités en biomédecine, en orientant leurs priorités nationales d'actions, et en encourageant financièrement leurs projets de recherche.



L'Académie enregistre avec une grande admiration l'esprit d'initiatives créatrices et les nombreuses activités d'innovation de nos universités, nos ingénieurs et nos entreprises. Ci-dessus, plusieurs experts représentant différentes institutions travaillent à la conception de respirateurs artificiels (Photo MAP).

**Communiqué N°3 du 04 mai 2020 relatif au Plan d'action
de l'Académie pour accompagner la stratégie globale
du Maroc en matière de lutte contre la pandémie Covid-19**

Pour contribuer à l'effort national de solidarité et d'entraide auquel Sa Majesté Le Roi -que Dieu Le Protège- a invité le peuple marocain, pour qu'il se mobilise face à la pandémie du coronavirus "Covid-19", l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a diffusé le 14 avril 2020 un communiqué où elle a en particulier préconisé, sur le plan scientifique, un certain nombre d'actions permettant notamment de faire face à la pandémie Covid-19 et de mieux connaître sa nature, son évolution et son traitement.

Le vendredi 1er mai la Commission des Travaux de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a tenu une réunion par visioconférence pour mettre en œuvre concrètement ces propositions dans le cadre d'un plan d'action, et adopté les décisions suivantes :

- 1- Organiser le 8 Mai prochain un webinaire, réunissant des experts marocains exerçant au Maroc ou à l'étranger pour discuter de l'ensemble des actions entreprises ou à entreprendre, pour faire face à la pandémie.
- 2- Dégager un budget de 10 millions de DH et lancer à partir du 1er juin un appel à projets de recherche sur les trois grandes thématiques suivantes :
 - a- Aspect médical dans les pandémies (notamment Covid-19) : génomique et variabilité génétique du SARS-CoV-2, physiopathologie et épidémiologie chimique et moléculaire de la pandémie Covid-19 (axes cliniques, axes immunologiques et génétiques).
 - b- La technologie dans la bataille contre le virus corona (fabrication et production d'appareils utilisés dans le traitement comme les respirateurs artificiels, des kit pour test...).
 - c- modélisation mathématique et intelligence artificielle au service de la lutte contre Covid-19.

- 3- Constituer fin Mai un groupe de travail chargé de faire un bilan scientifique de la pandémie Covid-19.
- 4- Organiser début Juillet un séminaire -si les conditions le permettent- sur la recherche scientifique et l'innovation pour une résilience post Covid-19.
- 5- Organiser fin Septembre-début Octobre 2020 - et si les conditions le permettent - un séminaire national sur une étude rétrospective de l'expérience marocaine en matière de lutte contre la pandémie.
- 6- Constituer fin Mai un groupe de travail chargé de faire un bilan scientifique et des méta-analyses sur chacun des axes de recherche retenus.
- 7- Organiser -si les conditions le permettent- à Rabat les 23, 24 et 25 Novembre 2020 le 3ème Congrès du Conseil Africain de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (ASRIC), relevant de l'Union Africaine, sur le thème retenu "épidémies et pandémies", tel que proposé par l'Académie, avec la participation des Scientifiques africains et des experts internationaux.

La Commission des Travaux a également procédé à un échange de points de vue sur les conditions de réussite du déconfinement et adopté une déclaration à ce propos.

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques rappelle son soutien total et sans réserve à toutes les mesures scientifiques, technologiques, médicales, sanitaires, sociales et économiques pour faire face à la pandémie Covid-19 mises en œuvre sous la conduite de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI -que Dieu L'assiste et perpétue Ses Bienfaits-.

Dispositions et mesures mises en œuvre par l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques pour faire face à la pandémie Covid-19 *

De par les dispositions du dahir portant loi l'instituant, l'académie Hassan II des Sciences et Techniques a pour mission:

- d'encourager la réalisation de programmes de recherche définis en fonction des priorités nationales;
- de soutenir les pouvoirs publics et les éclairer sur les voies et les moyens leur permettant de prendre les décisions ayant un impact sur la vie sanitaire, sociale et économique des citoyens.

Dans ce cadre, et dès le 14 avril 2020, l'Académie diffuse un premier communiqué où, en particulier, elle préconise la mise en place d'études et de recherches scientifiques spécifiques aux épidémies, principalement le Covid-19, afin de mieux connaître sa nature, son évolution et son traitement. Elle annonce aussi sa participation financière au fonds spécial Covid-19 et ce, dans le cadre de l'effort national de solidarité, d'entraide et de mobilisation du peuple marocain face à la pandémie du coronavirus «Covid-19», effort auquel a appelé Sa Majesté le Roi que Dieu L'assiste.

La Commission des Travaux de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a, à l'issue d'une réunion tenue par visioconférence le 1er mai 2020, dégagé un Plan d'action permettant de mettre concrètement en œuvre les activités qui accompagneront la stratégie globale du Maroc en matière de lutte contre la pandémie. Ce Plan d'action a fait l'objet d'un communiqué N°3 diffusé le 4 mai 2020 et dans lequel l'Académie s'engage à promouvoir la recherche biomédicale en encourageant la constitution, par appels à projets, de pôles de compétences, regroupant chacun plusieurs unités de recherche multidisciplinaires, notamment dans les domaines de la virologie, de la bactériologie, de l'immunologie, de la sérologie, de l'épidémiologie ainsi que sur les plans de la modélisation et de la technologie qu'elle entend soutenir financièrement. L'Académie renouvelle sa proposition relative à la création d'une structure nationale regroupant les chercheurs et les unités en biomédecine, en orientant leurs priorités nationales d'actions et en encourageant financièrement leurs projets de recherche.

Dans sa déclaration du 04 mai 2020, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, donne les conditions de dé-confinement et notamment appelle à la nécessité d'une approche protégeant le pays de tout effet de rebond, grâce à une stratégie globale, cohérente et graduelle qui intègre l'utilisation des moyens techniques basés sur les sciences digitales et l'intelligence artificielle.

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques rappelle enfin son soutien total et sans réserve à toutes les mesures scientifiques, technologiques, médicales, sanitaires, sociales et économiques mises en œuvre pour faire face à la pandémie Covid-19.

Plus spécifiquement, la Commission des Travaux de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a adopté les décisions suivantes :

- 1- Organisation le 15 Mai 2020 un webinaire, réunissant des experts marocains exerçant au Maroc ou à l'étranger pour discuter de l'ensemble des actions entreprises ou à entreprendre pour faire face à la pandémie Covid-19.
- 2- Dégager un budget de 10 millions de DH et lancer à partir du premier juin 2020 un appel à projets de recherche sur les trois grandes thématiques suivantes :
 - a) Aspect médical dans les pandémies (notamment Covid-19) : génomique et variabilité génétique du SARS-CoV-2, physiopathologie et épidémiologie chimique et moléculaire de la pandémie Covid-19 (axes cliniques, axes immunologiques et génétiques).
 - b) La technologie dans la bataille contre le virus corona (fabrication et production d'appareils utilisés dans le traitement comme les respirateurs artificiels, des kits pour test...).
 - c) Modélisation mathématique et intelligence artificielle au service de la lutte contre Covid-19.

Cet appel à projets donne la priorité aux équipes multidisciplinaires qui pourront, à moyen terme, constituer des pôles de compétences ou centres d'excellence dans le domaine de l'épidémiologie en général.

* Communiqué aux principales institutions scientifiques internationales dont l'Académie est membre.

- 3- Constitution au mois de Mai 2020 d'un groupe de travail chargé de faire un bilan scientifique de la pandémie Covid-19 et aussi des meta-analyses sur chacun des axes de recherche retenu.
- 4- Organisation au mois de Juillet 2020 d'un séminaire -si les conditions le permettent- sur la recherche scientifique et l'innovation pour une résilience post Covid-19.
- 5- Organisation au mois de septembre ou d'octobre 2020, et si les conditions le permettent, d'un séminaire national sur une étude rétrospective de l'expérience marocaine en matière de lutte contre la pandémie Covid-19.
- 6- Organisation à Rabat -si les conditions le permettent- du 23 au 25 Novembre 2020, du 3^{ème} Congrès du Conseil Africain de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (ASRIC), relevant de l'Union Africaine, sur le thème proposé par l'Académie et retenu : «Maladies infectieuses et menaces pandémiques : quel agenda pour l'Afrique», avec la participation des Scientifiques africains et d'experts internationaux.



Eléments du projet de plan d'action adopté par la Commission des Travaux

Activité	Objectif	Date
Webinaire	Cerner les contours de la question et faire émerger des axes de recherche pertinents sur la pandémie Covid-19 et le virus SARS-CoV-2.	15 mai 2020
Appel à Projets à soutenir par l'Académie	- Sélectionner quelques projets pertinents sur trois grandes thématiques : médicale, technologique et modélisation et Intelligence artificielle - Définir les termes de référence pour la constitution des pôles de compétences	Mai-Juin 2020
Séminaire	Recherche scientifique et innovation pour une résilience post Covid-19 : quelle mobilisation pour la recherche épidémiologique globale, le diagnostic, le dépistage et le traitement ?	Juillet 2020
Constitution d'un Groupe de travail	Faire un bilan scientifique et des méta-analyses sur chacun des axes de recherche retenus	Fin mai
Séminaire National	Etude rétrospective de l'expérience marocaine	Septembre ou Octobre



**Perspectives de recherche autour
du virus SARS-CoV-2 et de la pandémie
Covid-19**

Les perspectives de recherches sur le Covid-19

Synthèse du Webinaire du 15 mai 2020

**organisé par le Collège Sciences et Techniques du Vivant
de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques**

La présente synthèse s'est basée sur :

- la présentation effectuée par Pr Taeb Chkili sur le cadre général de l'évolution de la pandémie par le Covid au Maroc et les objectifs du Webinaire;
- les orientations du Pr Sellama Nadifi, qui a modéré le Webinaire et ses remarques;
- les présentations faites par Pr Chakib Nejjar en Epidémiologie, du Pr Hicham Afif en Pathologie clinique, du Pr Abdelfettah Chakib en Infectiologie, du Pr Brahim Admou en Immunologie et du Pr El Fahim Elmostapha en génomique, ainsi que;
- les interventions du Pr Ouafaa Fassi Fihri en santé animale, le Pr Yehia Cherrah en pharmacologie, le Pr Ahmed Bouhouche en immunogénétique, et du Pr Albert Sasson dans un cadre plus général.

Cette synthèse résume les points saillants des présentations et interventions et souligne l'importance des axes de recherche suivants :

La compréhension des déterminants de l'infectiosité et de la contagiosité (transmission et taux de reproduction) dans les différentes régions, selon les facteurs de risques et chez différentes populations (co-morbidités, âge et sexe, tuberculeux, VIH, hépatites, ...) mais également en fonction de l'inoculum viral et de ses caractéristiques génomiques (mutations potentielles). La compréhension des déterminants des sujets super-contaminants représente également une question de recherche très importante à élucider dans cette composante.

La compréhension de la place de l'environnement et du climat (survie du virus dans différents milieux et le potentiel de sa transmission par les selles ou autres liquides biologiques contaminés) dans la transmissibilité et la saisonnalité potentielle du virus.

Etant donné le caractère zoonotique de l'infection par le Covid-19, il serait important d'évaluer dans le contexte marocain la capacité de répllication et de transmission du virus par les animaux domestiques (chien et chat) et d'autres vivants au plus.

L'évaluation de l'impact des mesures de prévention et des différentes stratégies et interventions sur le contrôle de la pandémie

(épidémiologie évaluative) est d'une importance capitale pour informer le programme national de préparation et de riposte aux pandémies et doit impliquer des sociologues, anthropologues et autres spécialités. Les modèles mathématiques d'analyse des systèmes complexes constituent un outil à développer et à maîtriser pour l'aide à la décision dans la gestion des pandémies.

La compréhension des déterminants de la symptomatologie clinique (respiratoires/digestifs/troubles thrombo-emboliques/vascularites ou autres, faible/modérée/sévère) selon les facteurs de risques et chez différentes populations (comorbidités, âge et sexe, tuberculeux, VIH, hépatites, cancers ...) mais également en fonction des caractéristiques génomiques du virus (mutations potentielles) et de l'hôte à la recherche d'une susceptibilité génétique ou une protection potentielle.

Les patients asymptomatiques constituent un sujet de questionnement à part entière: leur dépistage, leur proportion, leur contagiosité et les déterminants de leur évolution ou pas vers la maladie.

Outre le fait que les études de séroprévalence permettent de renseigner sur la circulation du virus dans la population et de là de renseigner sur le taux des patients asymptomatiques, elles permettent d'adapter les mesures de relâche du confinement en s'aidant des outils de modélisation mathématiques des systèmes complexes.

Les études de corrélations clinico-biologiques, clinico-immunologiques et clinico-radiologiques contribueront fortement à la compréhension de la physiopathogénie de la maladie Covid-19, à la prise en charge des patients ainsi qu'à l'évaluation du pronostic.

L'évaluation des stratégies thérapeutiques adoptées dans les différentes formes cliniques y compris l'appréciation des effets secondaires représente un intérêt important pour la validation et la standardisation des protocoles thérapeutiques. Des essais thérapeutiques nouveaux soulèvent la question du protocole officiel actuellement adopté pour le traitement des patients atteints de Covid-19.

Par ailleurs, il serait intéressant de développer des modèles animaux pour évaluer de nouveaux médicaments.

Les recherches relatives à la réponse immunitaire anti-Covid-19 prennent toute leur importance dans la compréhension de la pathogénie (corrélations clinico-immunologiques), des mécanismes de protection (réponse immune innée ou adaptative, humorale ou cellulaire) et ceux en lien avec la susceptibilité génétique de l'hôte (immuno-génétique). Ces recherches sont également très utiles pour le développement des outils diagnostiques (immuno-assays) dont il faut évaluer la pertinence (cinétique de la réponse anticorps) selon le contexte d'utilisation, pour l'identification des cibles thérapeutiques (les anticorps anti-cytokines entre autres). Enfin, la compréhension des mécanismes à la base de la protection immune contre la réinfection par le Covid-19 est indispensable pour le développement de vaccins efficaces, de stratégies vaccinales appropriées au contexte épidémiologique et pour l'évaluation de l'efficacité de ces stratégies vaccinales.

Sur le plan des recherches sur la génétique du virus Covid-19, le séquençage des virus isolés au Maroc et le suivi de leur évolution est d'un

grand intérêt pour l'épidémiologie moléculaire et le suivi de la transmission intracommunautaire ou au sein de Clusters. Ces recherches génomiques, comme souligné plus haut, sont également très importantes à considérer comme déterminants de l'infectiosité/contagiosité, de la variabilité de la symptomatologie clinique ou encore comme déterminants de la pathogénie avec ses mécanismes d'échappement à la réponse immune. Une bonne connaissance des virus circulants et de leur variabilité éventuelle doublée des applications bio-informatiques permettent aujourd'hui de modéliser un grand nombre de fonctionnalités du virus très utiles dans le domaine du diagnostic, du développement des thérapeutiques et des vaccins.

Enfin, l'étude de la génétique des patients et contrôles en ciblant des gènes candidats impliqués dans la pathogénie et dans les interactions hôte-virus (ACE2, TMPSS2, Interferons et leur récepteurs, TLR7, la voie Notch, inflammasome, etc...) à travers l'immunogénétique, les sciences métabolomique et protéomique pourrait apporter une contribution substantielle à l'initiative internationale «Host genetics susceptibility initiative».

Pr. Rajae EL AOUAD,

Membre du Collège Sciences et Techniques du Vivant

«Perspectives de recherche autour du virus SARS-CoV-2 et de la pandémie Covid-19»

Vendredi 15 mai 2020 de 10h30 à 13h00

Modérateurs : Taib CHKILI, Sellama NADIFI, Rajae EL AOUAD, et Abdelkarim FILALI-MALTOUF

Programme

- 10h30-10h45 :

- o Intervention de Mr le Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques
- o Introduction, Sellama NADIFI, Membre résidente et Directrice du Collège Sciences et Techniques du Vivant
- o Objectifs et attentes du meeting : Taib CHKILI, Membre résident de l'Académie

- 10h45-11h10 :

o Quelles recherches en épidémiologie?

Chakib NEJJARI, Président de l'Université Mohammed VI des Sciences de la Santé, Casablanca

o Quelles recherches cliniques et en physiopathologie?

Hicham AFIF, Directeur du CHU Ibn Rochd, Faculté de Médecine et de Pharmacie, UH2, Casablanca

o Quelles recherches en infectiologie virale?

CHAKIB Abdelfettah, Professeur, CHU Ibn Rochd, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca

o Quelles recherches en Immunologie?

Brahim Admou, Professeur, Faculté de Médecine de Marrakech, UKA.

o Quelles recherches Génomique, Biologie Moléculaire ou Virologie?

Elmostafa EL FAHIME, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, UMVR / UATRS, CNRST

- 11h10-12h35 : Discussion et questions Autres perspectives de recherche

- 12h35-12h45 : Synthèse et Clôture : Rajae El Aouad, Membre résidente de l'Académie



Coordination de 3 pôles de recherche Covid-19

Coordination de 3 pôles de recherche Covid-19

Synthèse de la réunion du 21 mai 2020

Dans le cadre du Plan d'action mis en place le 1er mai 2020 par la commission des travaux de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques pour accompagner la stratégie globale du Maroc en matière de lutte contre la pandémie Covid-19, un budget de 10 millions de Dirhams a été mobilisé par l'Académie pour financer les études et recherches pouvant conduire à mieux connaître la nature du virus, son évolution et son traitement.

Ainsi, le Communiqué N°3 de l'Académie daté du 8 mai 2020 relate les trois thématiques arrêtées par la Commission des Travaux et le Conseil d'Académie. Ces thématiques couvrent : (1) les sciences biomédicales, (2) la technologie et (3) la modélisation mathématique et l'intelligence artificielle. Un appel à projets de recherche devrait être lancé dans ce sens dès le début du mois de juin 2020

Suite à ce Communiqué, une réunion de coordination à distance s'est déroulée le 21 mai 2020 à partir du siège de l'Académie en présence de Monsieur le secrétaire perpétuel. A cette réunion ont été invités, outre le Chancelier de l'Académie, les trois Collèges des Sciences et Techniques du Vivant (CSTV), de l'Ingénierie, Transfert et Innovation Technologique (CITIT) et des Sciences de la Modélisation et de l'Information (CSMI).

Son objectif est d'affiner scientifiquement les trois thématiques retenues et de préparer l'appel à projet pour mettre en place des groupements ou noyaux de recherche qui seraient des forces de frappe en matière de recherche scientifique transversale. Il s'agit, en l'occurrence, de définir :

- les modalités de sélection des équipes de recherche afin d'identifier les meilleures qui pourront constituer les pôles de recherche;
- les modalités de financement et les projections futures;
- la durée des projets.

La discussion a permis essentiellement de dégager les points suivants :

1. L'identification des équipes de recherche et des chercheurs doit s'appuyer sur les équipes de recherche existantes et opérationnelles, confirmées et ayant une bonne production scientifique. Dans ce sens, les CV des intervenants serviront comme base de sélection. La participation des chercheurs marocains de la diaspora est recommandée.
2. Les porteurs de projets doivent être des rassembleurs et des mobilisateurs de compétences avec une bonne expérience de conduite de projets.
3. Les projets de recherche seront hébergés au sein des universités ; un partenariat avec les industriels et les entreprises est souhaité.
4. En matière de recherche-développement dans le domaine technologique, une bonne définition des besoins, particulièrement en période de crise sanitaire, devrait faciliter la mise en place de programmes de R&D, en matière de protection des personnes, de mise au point de dispositifs médicaux et des services (robots, drones, ...).
5. Les projets seront sélectionnés sur la base d'un cahier de charges, définissant les attentes et précisant la durée des projets: une durée de trois années a été recommandée avec des évaluations et des rapports d'étape tous les 6 mois.
6. Dans la limite des possibilités humaines et matérielles, l'objectif final de l'ensemble des projets est de disposer de structures de recherche pérennes, à même de répondre, dans les meilleurs délais, chaque fois que c'est nécessaire, aux moyens à mettre en place pour le dépistage, le traitement et la vaccination.
7. Dans le domaine de la modélisation mathématique et de l'intelligence artificielle, plusieurs axes seront pris en considération:
 - a. modélisation mathématique de propagation
 - b. analyse des données
 - c. application de l'intelligence artificielle
 - d. mise en place de plateformes collaboratives

Ces thématiques peuvent être regroupées en deux ou trois axes faisant intervenir des chercheurs confirmés et des jeunes chercheurs notamment les doctorants.

8. La sélection à tous les niveaux tiendra compte de tout conflit d'intérêt.
9. Pour assurer une recherche transversale, il est recommandé de définir les relations entre les trois pôles de recherche.
10. Afin d'assurer une meilleure réactivité des pôles, en cas de menaces pandémiques, les structures universitaires qui recevront l'appui matériel de l'Académie seront définies dès le début.
11. Un comité de pilotage scientifique des trois pôles est mis en place. Il est constitué des professeurs Mostapha Bousmina, Taïeb Chkili et Driss Ouazar.
12. La constitution de ces trois pôles ne doit pas être circonstancielle, à savoir se limiter au problème de la pandémie Covid-19 mais doit se projeter dans le futur. Ces pôles pourront constituer à moyen terme des Centres d'Excellence ou des Instituts de Recherche Avancée.
13. Concernant le volet technologie, un membre ou deux du Collège de l'Ingénierie (Pr. Ali Boukhari et Pr. Mahfoud Ziyad) participeront à la mise en place et à la coordination de ce pôle.
14. Dans le domaine technologique, il faudra tenir compte des délais nécessaires entre la mise au point, la production et la commercialisation d'un produit. L'apport des industriels dans ce domaine est essentiel.



Les maladies émergentes selon le concept "One Health"

Les maladies émergentes selon le concept "One Health"

Synthèse du séminaire du 7 février 2020

Ouafaa FASSI-FIHRI

Présidente de l'Association «One Health»

Les risques croissants que court l'humanité suite à l'émergence de nouveaux pathogènes, conséquences des changements environnementaux, de la dégradation de la biodiversité et de l'urbanisation croissante nécessitent d'urgence de développer une stratégie de gestion et de contrôle de ces risques, fondée sur des bases scientifiques et intégrant la dimension socioculturelle et la relation Homme-animal-écosystème. Dans cette perspective, un séminaire a été organisé le 07 février 2020 par l'Académie du Royaume du Maroc, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques et l'Association Marocaine One Health autour du thème: «Les maladies émergentes selon le concept "ONE HEALTH"». Cette rencontre scientifique a été assurée et assistée par des experts nationaux et internationaux, multidisciplinaires à l'interface Homme-animal-environnement. Les différentes présentations ont rapporté les actualités concernant les activités, les études et les données parmi les plus récentes relatives à la thématique traitée.

La première présentation, assurée par Pr. Ouafaa Fassi-Fihri¹ et intitulée «**Les maladies émergentes selon le concept One Health**», a passé dans un premier temps en revue la définition d'une maladie émergente et souligné les facteurs d'émergence de nouveaux pathogènes ainsi que les répercussions significatives sur les santés animale, humaine et celle de l'environnement. Le professeur Ouafaa Fassi-Fihri a ensuite introduit le concept «One

Health» et montré comment ce concept est fondé sur le besoin d'une compréhension plus intégrée des liens entre les hommes, les animaux et les écosystèmes au sein des systèmes politiques, économiques et sociaux dans lesquels ils opèrent. Et comment, en obtenant une compréhension plus large et plus exacte de la transmission des maladies, les communautés expertes dans les domaines de la santé publique, des sciences vétérinaires, agricoles et environnementales peuvent travailler ensemble pour identifier des solutions plus efficaces. Leur collaboration peut ainsi produire des résultats plus complets et présenter un meilleur rapport coût-efficacité sur les opérations menées individuellement par les différentes disciplines. L'approche "One Health" est par ailleurs particulièrement nécessaire dans la perspective des changements agricoles et environnementaux qui apparaissent actuellement rapidement à l'échelle mondiale et dont l'accélération est prévue dans les décennies à venir. Ces changements créent des pressions sur les systèmes naturels et augmentent les contacts entre les êtres humains et les autres espèces, facilitant l'émergence de problèmes sanitaires infectieux et non-infectieux. A l'issue de la présentation, des exemples de maladies émergentes ont été relatés et une attention particulière a été accordée au SARS-CoV 2, la maladie émergente la plus récente et qui présente une urgence sanitaire et de santé publique majeures.

1- Présidente de l'Association «One Health Maroc» et enseignante-chercheur à l'Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat.

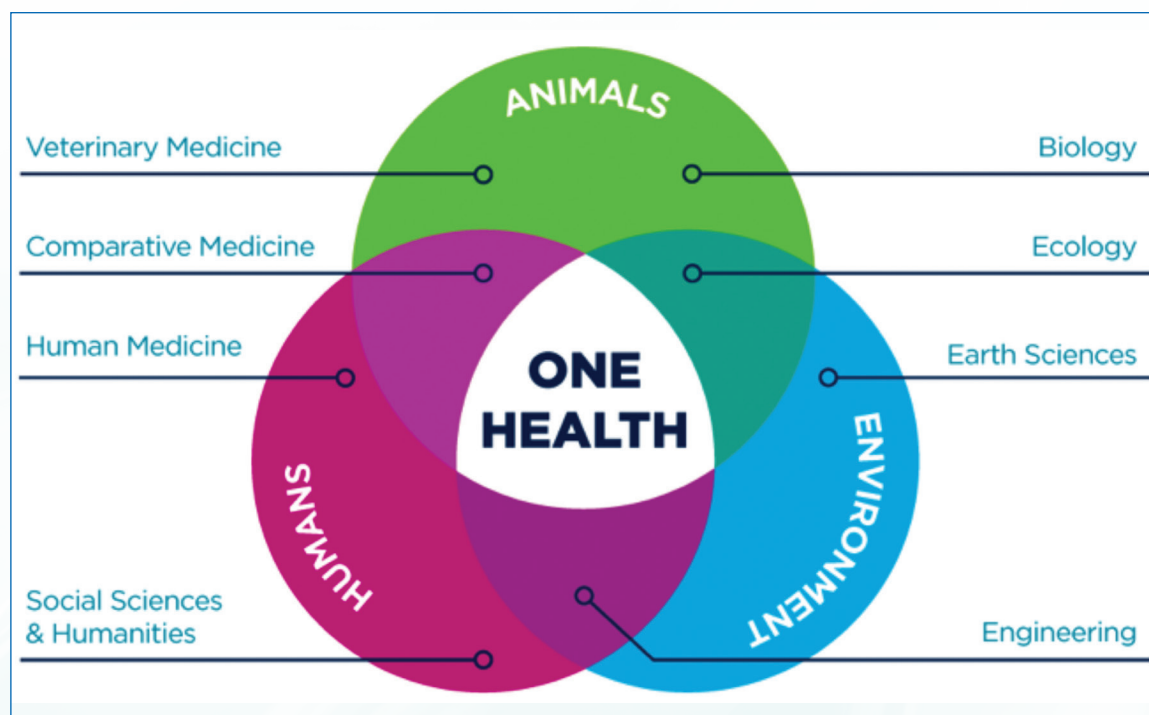


Figure 1 : Concept One Health selon l'OMS, L'OIE et la FAO

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OIE : Office International des Epizooties ou Organisation Mondiale de la Santé Animale

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

La deuxième présentation intitulée : « **One Health et biodiversité** » a été assurée par Dr. Julie Garnier². Le fondement de l'approche pluridisciplinaire «One Health», explique-t-il, est que la santé de toutes les créatures vivantes est connectée à travers des liens inextricables entre santé humaine, animale et environnementale. Pour Dr Garnier, si cette approche est utilisée de façon croissante pour répondre au défi majeur des maladies infectieuses émergentes dont la majorité est représentée par des zoonoses, l'importance vitale de la biodiversité est encore trop souvent ignorée dans l'utilisation de ce concept. Ceci au moment où le rôle fondamental de la nature et de la diversité biologique n'est plus à démontrer. En effet, la diversité d'espèces animales et végétales à tous les niveaux, aussi bien macro que micro, est le support même de la sécurité alimentaire et de l'équilibre nutritionnel, de l'accès à une eau et un air de qualité, de l'intégrité du microbiote humain et les impacts de son érosion sur l'émergence de risques de maladies

infectieuses mais aussi non-transmissibles telles que diabète, maladies respiratoires et cardiovasculaires, allergies et troubles psychologiques sont maintenant établis. Dr Garnier a également souligné que la biodiversité et le changement climatique sont indissociables non seulement par les nombreux services écosystémiques rendus par la nature pour la régulation du climat mais aussi pour la capacité d'adaptation et de résilience des communautés face au changement climatique. Ceci au moment où les communautés locales et peuples autochtones vivant dans des régions encore riches en biodiversité sont non seulement les plus exposés aux impacts du changement climatique, mais leur santé et conditions de vie les exposent aussi à des niveaux de pauvreté parmi les plus élevés du globe. Dans ce cadre, et à travers deux exemples de programmes communautaires «One Health» qu'elle a développé dans des régions à forte biodiversité d'Afrique au Mozambique et au Zimbabwe, Dr Garnier a montré comment une approche participative et pluridisciplinaire

2- Expert One Health et biodiversité, vétérinaire.

«One Health» a permis d'obtenir de nombreux impacts positifs tant dans le domaine de la santé que de l'amélioration des conditions de vie, de la réduction de la pauvreté et de la conservation de la biodiversité, répondant ainsi à de nombreux objectifs du développement durable de l'agenda 2030. L'obtention de ces résultats a reposé non seulement sur une approche holistique et

communautaire du concept «One Health», mais aussi sur la pleine reconnaissance de la valeur des systèmes de connaissances environnementales traditionnelles et leur association aux connaissances scientifiques récentes, ainsi que sur la reconnaissance du rôle fondamental et ancestral de ces communautés en tant que connaisseurs, usagers et protecteurs de la biodiversité.



Figure 2 : des familles confrontées à des défis sanitaires (zoonoses, diabète) liés à la dégradation de leur environnement (déforestation/ urbanisation, déchets) et au changement climatique

La troisième présentation, animée par Pr. Sandra Buttigieg³ et intitulée «**Brucellosis eradication : the Malta case study of Health Services Management (HSM), using One Health approach**», décrit l'histoire du programme de contrôle et d'éradication de la brucellose de Malte entre 1995 et 1997 et évalue dans quelle mesure il était conforme à l'approche «One Health». En effet, la brucellose étant une menace pour la santé publique, il est donc important d'identifier le moyen optimal de prévenir la propagation de la maladie. Selon Pr. Buttigieg, dans certaines circonstances, les initiatives intégrées et multidisciplinaires «One Health» apportent une valeur ajoutée par rapport aux initiatives de santé unidisciplinaires ou conventionnelles. La conceptualisation et la conduite d'évaluations des approches «One Health» peuvent aider à faciliter les décisions sur l'allocation des ressources. Lors de cette présentation, en l'occurrence dans l'étude de cas de Malte, les opérations caractéristiques «One Health» (à savoir réflexion, planification et travail) et les infrastructures de soutien (pour permettre le partage, l'apprentissage et l'organisation systémique) ont été discutées.

L'adoption d'une véritable approche «One Health», qui implique une organisation systémique, une clarté du leadership et une communication, une collaboration et une coordination transdisciplinaires, était vraisemblablement essentielle au succès de l'éradication la brucellose au niveau de Malte après plusieurs tentatives infructueuses. Cette étude de cas a démontré que les initiatives «One Health» doivent être appliquées au bon endroit, au bon moment, avec les bonnes personnes et en utilisant les conditions/infrastructures appropriées. Enfin, les évaluations «One Health» devraient inclure des évaluations économiques pour identifier l'utilisation optimale des ressources dans ces situations, justifiant ainsi le financement et le soutien politique requis.

La quatrième présentation intitulée «**Les conséquences des changements globaux et climatiques sur les maladies vectorielles virales**» et assurée par Dr. Thomas Balenghien⁴ a mis en évidence que la transmission des maladies vectorielles nécessite l'interaction de populations d'agents infectieux, de vecteurs et d'hôtes vertébrés; or, toutes les interactions entre ces différents acteurs sont fortement dépendantes de l'environnement. Par ailleurs, depuis plusieurs décennies, l'émergence ou la recrudescence de maladies vectorielles, notamment virales sont de plus en plus observées. Les exemples cités sont notamment : l'émergence du virus humain Zika en Amérique centrale et du sud et sa caractérisation par l'Organisation Mondiale de la Santé d'«urgence de santé publique de portée mondiale», la recrudescence du virus zoonotique de la fièvre West Nile dans le bassin méditerranéen, et l'endémisation du virus animal de la bluetongue dans le bassin méditerranéen, voire en Europe non-méditerranéenne. L'orateur a souligné le fait que l'émergence d'un virus dans une zone où il était jusque-là absent peut être liée à une augmentation de la probabilité d'introduction de ce virus, ou à une modification des conditions de transmission; ces dernières pouvant aussi être responsables de la recrudescence de maladies jusque-là présentes à un niveau indétectable ou n'entraînant que peu de conséquences sanitaires. Il a ensuite discuté pourquoi les facteurs socio-démographiques et les modifications de l'environnement par l'être humain peuvent être considérés comme les principales causes de ces changements épidémiologiques. Enfin, Dr. Thomas Balenghien a discuté de l'impact de l'augmentation globale des températures qui pourrait avoir des effets contradictoires et différents selon les régions sur la transmission des arbovirus, et qui sont, dans tous les cas, difficilement prédictibles.

3- Université de Malte, Faculté des Sciences de la Santé.

4- Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France.

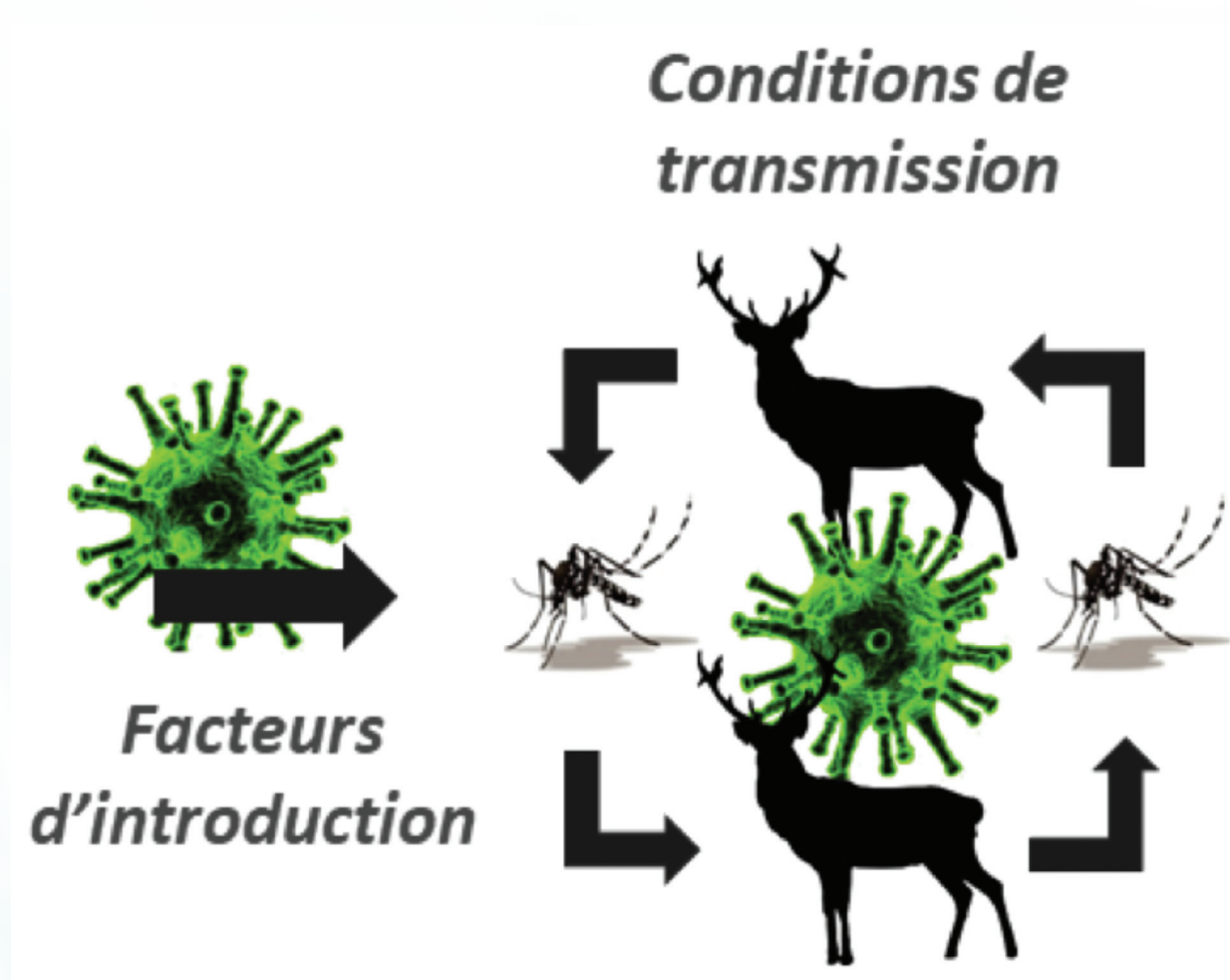


Figure 3 : conditions de transmission d'une maladie vectorielle

Dans le cinquième exposé animé par Pr. Julien Cappelle⁵ et intitulé « **Approche intégrée de la santé : étude du risque d'émergence du virus Nipah à l'interface Hommes - Chauves-souris au Cambodge** », l'importance du virus zoonotique de Nipah (NiV) et les répercussions sanitaires et socioéconomiques qu'il implique ont été soulevées. Ce virus est en effet inclus dans le système mondial d'alerte précoce de l'OMS, de l'OIE et de la FAO. Les chauves-souris du genre *Pteropus* sont vraisemblablement le principal réservoir du NiV et sa transmission à l'interface chauve-souris-Homme fait intervenir de nombreux facteurs écologiques, environnementaux et socio-culturels. Des approches intégrées sont donc nécessaires pour comprendre et contrôler avec succès le risque d'épidémies. L'orateur a rapporté que de 2012 à 2016, son équipe a combiné des recherches sur l'écologie des chauves-souris

(phénologie reproductive, dynamique des populations et alimentation), les perceptions et les pratiques humaines (études ethnographiques et études sur les connaissances, les attitudes et les pratiques) et des études sur la circulation du NiV dans les populations de chauves-souris et humaines (surveillance du virus dans l'urine des chauves-souris et sérologie humaine) afin de mieux comprendre le risque potentiel d'émergence du NiV au Cambodge. Les résultats obtenus suggèrent que le virus circule de façon saisonnière chez les chauves-souris mais n'ont pas révélé de transmission chez les personnes exposées. Ils ont identifié des voies de transmission potentielles vers l'Homme, comme des fruits consommés par les chauves-souris et récoltés par l'Homme lorsque le NiV circule. Ce qui leur a permis de faire des recommandations pour limiter le risque d'émergence du NiV chez l'Homme.

5- Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France.

L'avant-dernière présentation **«Approche intersectorielle dans la lutte contre les zoonoses»** a été assurée par Dr. Rachid Wahabi⁶. L'orateur y a soulevé le fait que plus de 75% des maladies émergentes et réémergentes sont d'origine zoonotique; aussi, les deux secteurs humain et vétérinaire jouent un rôle essentiel dans leur prévention, leur détection ainsi que la préparation pour faire face aux épidémies qu'elles peuvent engendrer et ce, selon une approche intersectorielle qu'est le «One Health». Dans ce contexte, selon l'orateur, le Royaume du Maroc a instauré plusieurs programmes de santé pour faire face aux zoonoses majeures, à savoir : la rage, l'hydatidose, la leishmaniose,... Afin d'améliorer la gouvernance et renforcer la préparation et la lutte, des comités intersectoriels ont été mis en place : le comité interministériel de lutte contre la rage, le comité de Gestion intégrée de la lutte antivectorielle... Néanmoins, ces approches verticales ont apparemment montré leur limite et le Ministère de la Santé a mis en place le Centre National d'Opérations d'Urgences de Santé Publique (CNOUSP), dont l'une des principales missions est la coordination intersectorielle en matière de préparation, veille et évaluation des risques, intervention et communication des risques. En terme de veille et d'évaluation des risques, les secteurs de santé animale et humaine, mais aussi environnementale, sont appelés à partager, en temps opportun, l'information nécessaire pour détecter toute menace ou événement, zoonotique ou autre, pouvant être à l'origine d'une urgence de santé publique et évaluer leurs risques d'occurrence et de propagation. Ces risques doivent être cartographiés et orienter les stratégies de préparation. Lesdits secteurs doivent mener à bien une intervention rapide et adaptée, en optimisant les ressources et en veillant à une coordination de cette intervention à tous les niveaux. C'est dans ce sens également que le Maroc, a rapporté l'auteur, a initié la mise en place d'un Groupe National de Communication des Risques regroupant tous les secteurs gouvernementaux, dans un souci de standardisation des messages et canalisation de l'information. L'auteur a rappelé également qu'en situation de crises liées à des urgences de santé publique majeures, d'origine zoonotique ou autre, la coordination multisectorielle est pilotée par le Comité Interministériel de Gestion

de Crise dont le poste central de coordination est l'organe opérationnel.

La dernière présentation animée par Pr. Ikhlasse El Berbi⁷, intitulée **«Etude de la dynamique de la population canine dans la région d'Agadir et l'évaluation des risques sanitaires conséquents»**, a rapporté une étude inscrite dans le cadre d'un projet de recherche et de développement "One Health-Arganeraie". Cette étude a eu pour objectif l'évaluation des risques sanitaires conséquents à la dynamique de la population canine dans la région d'Agadir. Pour ce faire, elles ont été effectuées des observations de chiens errants étalées dans le temps (d'avril à juillet 2019), une enquête socioculturelle auprès de la population pour déterminer les facteurs de risques de transmission de deux zoonoses liées au chien: la rage et la leishmaniose, et une enquête sérologique afin de déterminer la séroprévalence de la leishmaniose chez 97 chiens. Les résultats obtenus ont révélé une pullulation des chiens errants dans la région dont la cause est la disponibilité des ressources alimentaires d'une façon abondante, permanente et facilement accessible aux chiens à travers la ville et ses alentours. Ce qui est dû essentiellement, selon l'orateur, à la mauvaise gestion des déchets ménagers. Par ailleurs, les résultats des enquêtes ont montré que 92% des habitants connaissent la rage humaine et canine; cependant, 54% n'ont pas pu savoir qu'elle est transmissible aux autres animaux domestiques. Quant à la leishmaniose, les résultats ont indiqué une méconnaissance majeure (98%) de la maladie et de son mode de transmission. Ceci au moment où l'enquête sérologique a révélé une séroprévalence de leishmaniose canine de 27,8%. L'auteur, a conclu que la région d'Agadir constitue une niche écologique favorable à la pullulation des chiens errants. Et que les risques sanitaires associés sont d'une gravité croissante. A cet égard, l'auteur a suggéré qu'une intervention de prévention et de contrôle s'avère une urgence de santé publique. Une intervention qui doit inéluctablement impliquer les différents acteurs engagés à l'interface Homme-Animal-Environnement, mettant ainsi en œuvre le concept "One Health".

6- Direction de l'Epidémiologie et de lutte contre les maladies.

7- Enseignante-chercheur à l'Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat.



Figure 4 : Sources en alimentation et en eau pour des chiens errants dans la ville d'Agadir : fournies par la population (A et B) ou/et trouvées dans des conteneurs des poubelles ménagés (C), et à partir des systèmes d'arrosage des espaces verts (D).

Enfin, différents experts et acteurs présents, en santé publique, santé animale et environnementalistes, ont appelé, à l'issue du séminaire, à la nécessité d'agir **conjointement et en urgence** afin de

pouvoir gérer les risques sanitaires qui menacent de plus en plus les populations mondiales, particulièrement celles vulnérables et marginalisées.



**Le tourisme marocain
de l'après-Covid-19 : de la nécessité
de revisiter le modèle touristique actuel?**

Le tourisme marocain de l'après-Covid-19 : de la nécessité de revisiter le modèle touristique actuel ?

Mohamed BERRIANE

*Professeur émérite de géographie
Membre résident, Académie Hassan II des Sciences et Techniques - Rabat, Maroc*



Introduction

Il est admis que partout dans le monde, le tourisme a été parmi les secteurs les plus touchés par la crise sanitaire de 2020. Étant l'unique produit de consommation pour lequel le consommateur doit se déplacer pour consommer sur le lieu de production, l'interruption brutale des circulations nationales et internationales s'est traduite par un arrêt de l'activité. Or, le manque à gagner est très important surtout pour des pays comme le Maroc, où l'activité a un poids considérable dans l'économie et la société. C'est ainsi que, selon diverses sources, le tourisme serait au Maroc le deuxième secteur contributeur au produit intérieur brut (PIB) et créateur d'emplois. Il a généré des recettes de 73,1 milliards de dirhams (DH) en 2018, ce qui correspond selon l'Office des changes à 18 % des exportations des biens et services de la même année. Il est l'un des premiers contributeurs à la balance des paiements, a représenté 6,8 % du PIB en 2018 et généré 548 000 emplois directs, soit près de 5% de l'emploi, dans l'ensemble de l'économie.

Il va de soi qu'à la veille d'une sortie du confinement annoncée, les réflexions, les débats, les scénarii, les appels de détresse et les plans se multiplient quant au tourisme de l'après-Covid-19. Cependant, la quasi-totalité des réflexions et propositions tourne autour de la relance du secteur dans l'immédiat, soit à court terme (comment organiser les établissements sur le plan sanitaire et sauver la saison 2020-21), soit à moyen terme (quelles actions entamer et quel segment cibler pour faire revenir les touristes). Or, pour le Maroc, on peut faire l'hypothèse que la crise qui a frappé la planète n'a pas seulement mis le tourisme à l'arrêt depuis le mois de mars, mais elle a aussi révélé les faiblesses structurelles de cette activité économique. Il faut donc aussi une réflexion pour le long terme.

Ne faut-il pas mettre à profit cette pause imposée pour, non pas réfléchir aux seuls moyens de relancer le secteur dans l'immédiat, mais revoir de fond en comble le modèle du tourisme que le Maroc a choisi dès les années 1960, en se plaçant sur le marché du tourisme international. Car bien avant le Covid-19, le modèle touristique marocain, qui

est le même tout autour du bassin méditerranéen, a donné de sérieux signes de vieillesse. Celle-ci vient en partie du fait que le produit offert, les aménagements et le fonctionnement, ne tiennent plus compte des mutations du tourisme international dit postfordiste. La question qui se pose, alors, est : après cette pause forcée, le Maroc doit-il changer de modèle touristique? Ou bien doit-il se contenter de relancer simplement l'activité en utilisant des palliatifs à chaque baisse et attendre la prochaine crise? Partout dans le monde, suite à la sérieuse crise planétaire, le tourisme se réinvente. Ne doit-il pas se réinventer aussi au Maroc?

Pour répondre à cette question, nous proposons une démarche en trois temps. En premier il faut rappeler que si la crise actuelle est inédite, il y a eu durant toute l'histoire du tourisme marocain moderne une succession de crises qui se sont traduites toujours par des baisses plus ou moins importantes des arrivées de touristes. Ces crises étant toutes liées au fait que le modèle touristique marocain est fortement dépendant d'une clientèle étrangère, la seule solution préconisée à chaque fois recourt à la demande interne, toujours utilisée comme substitution. Et cette fois-ci encore on ne déroge pas à la règle. Or, cette demande domestique, bien réelle, doit être conçue dans le cadre d'une révision globale du modèle touristique marocain et non comme un simple palliatif à l'occasion de chaque crise. Ce modèle souffre de nombreux handicaps que la crise a révélés et accentués et la deuxième partie de cet article s'arrêtera sur l'analyse de ces handicaps, avant d'entrevoir, dans une troisième partie, quelques pistes pour revisiter le modèle touristique marocain et l'aider à se réinventer.

1. La forte volatilité du tourisme

La succession régulière de crises

Le coup d'arrêt qui affecte le tourisme, à la suite de la crise de la Covid-19, est d'une violence sans précédent. N'empêche que cette activité a toujours été très sensible aux turbulences et aux événements, qu'ils soient d'origine interne ou externe. Cela est dû au fait que le touriste, importateur de ce service, doit se déplacer sur le

lieu de sa production pour le consommer. Or, le Maroc, en raison de sa situation géographique, comme les autres destinations méditerranéennes du sud et de l'est, se trouve en première ligne de contact entre l'Europe et les civilisations orientales et fait donc l'objet de tensions vives. De ce fait, le rythme des arrivées des étrangers dans ces pays est extrêmement irrégulier et saccadé. Trois types de conjonctures affectent le tourisme marocain : les conflits sociaux et l'instabilité; le terrorisme et l'insécurité; et le ralentissement économique et le chômage. Ces événements ne sont pas obligatoirement localisés au Maroc en tant que destination. Ils peuvent concerner d'autres destinations (pays arabes lors des événements de 2011) et le terrorisme peut affecter d'autres pays de la région (Tunisie, Turquie). La perception et l'image des destinations du sud ou des pays arabes étant souvent indifférenciée chez les touristes européens, les turbulences d'une destination, même éloignée, se traduisent par une chute des arrivées dans d'autres destinations, même les plus stables et les plus sûres comme le Maroc. Enfin, les

crises économiques qui frappent l'Europe en tant que foyer émetteur d'une demande touristique internationale agissent aussi sur sa baisse.

L'examen des statistiques touristiques officielles du Maroc révèle une croissance relativement rapide à la fin des années 1960 et au début des années 1970. Cependant, dès 1973, l'évolution des arrivées va être marquée par de très fortes fluctuations.

Construite sur la base des seules entrées des visiteurs étrangers et n'intégrant donc pas les arrivées des Marocains résidant à l'étranger, la figure 1 illustre bien ces fluctuations (1,2 million en 1973, 900 000 en 1976, 1,5 million en 1985, 3,2 millions en 1992, etc.), avec des périodes d'expansion (1970-2000), de croissance modérée (années 1980), mais aussi des stagnations, voire de baisses assez brutales. L'avant-dernière de ces périodes de crise a commencé au milieu des années 1990 avec une remontée très lente, interrompue de nombreux creux.

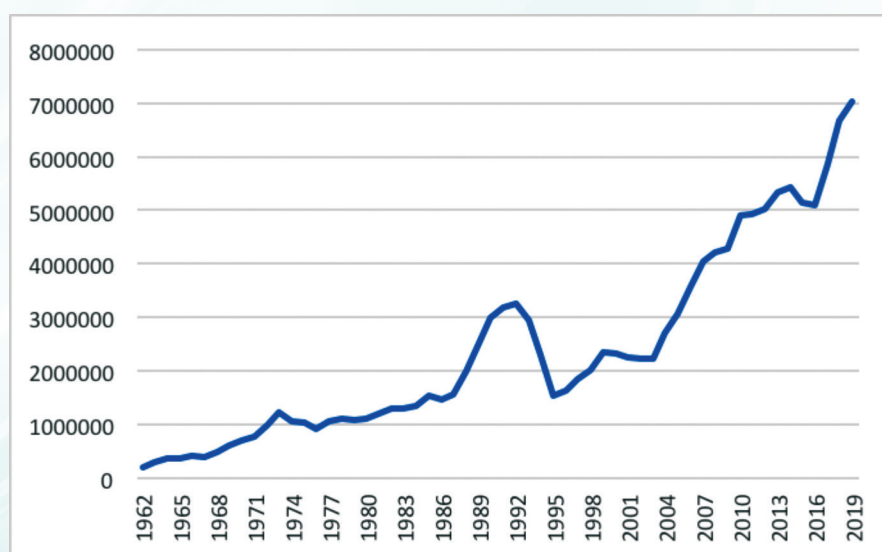


Figure 1 : Évolution des arrivées des touristes étrangers en séjour au Maroc
Sources : Ministère du tourisme et Observatoire du tourisme.

Ces pertes de marchés étalées sur une longue durée correspondent en fait à une multitude de crises que séparent des périodes de reprises. L'irrégularité constante correspond aux effets de différents événements nationaux, régionaux ou internationaux sur les déplacements des touristes. Après la première année record de 1973, une baisse interrompt la forte progression (1967-1973) et correspond à la conjoncture nationale marocaine née de la tentative de putsch de juillet 1971 rendant le Maroc peu sûr

au yeux des touristes. Arrive ensuite le vallon de 1976 qui commençait déjà à se creuser à partir de 1974, traduisant la crise internationale (choc pétrolier) qui sévit principalement en Europe, gros fournisseur de touristes au Maroc. À cette conjoncture économique s'ajoutent les effets de la guerre d'octobre de 1973 au Proche-Orient et l'atmosphère d'insécurité dans le sud marocain, liée à la question de la récupération des provinces sahariennes, amplifiée par les médias occidentaux. La conjonction de cette série d'événements

explique la baisse considérable de 1973 à 1976. On assiste ensuite à une reprise jusqu'au pic de 1991, les arrivées passant de 1,4 million à 3,2. Suit la chute brutale de 1995, qui ramène ces arrivées au nombre de 1991 (1,5 millions) sous l'effet de la guerre du Golfe (invasion de l'Irak par les Américains – 1990-1991) et la fermeture de la frontière avec l'Algérie à la suite d'un attentat visant directement le tourisme au Maroc (attaque de l'hôtel Asni à Marrakech en 1994). Après une reprise difficile jusqu'en 1999, le tourisme va à nouveau subir les soubresauts des attentats du 11 septembre 2001 et de ceux de Casablanca en 2003, de l'épidémie du SRAS (2002-2003), puis de la crise financière de 2008 et de l'attentat à la bombe de Marrakech en 2011. Perpétré dans un café de la place emblématique de Jamaâ El Fna durant la haute saison (avril), cet attentat qui se solde par 17 morts et 20 blessés va à nouveau se traduire par une chute des arrivées. Le tourisme reprend toutefois, pour replonger à nouveau avec l'assassinat en septembre 2014 du guide de tourisme niçois en Kabylie (Algérie). La reprise réelle va s'affirmer à nouveau jusqu'en 2019, année clôturée avec des indicateurs en vert : hausse des arrivées des touristes étrangers dépassant 7 millions qui, augmentée des Marocains résidant à l'étranger, atteignent 12 932 260 arrivées. Et c'est dans ce contexte d'embellie qu'intervient la crise de la Covid-19 de 2020.

Le premier enseignement à tirer de ces fluctuations est le caractère fortement dépendant et vulnérable de cette activité économique. Le second est l'intervention de la crise Covid-19 dans un secteur qui est habitué aux crises conjoncturelles et qui a fait toujours preuve de résilience pour repartir. La crise actuelle est cependant sans précédent. Elle touche toute la planète et de ce fait ne permet pas le fonctionnement du principe des vases communicants : lors des crises précédentes, des flux qui se dirigeaient vers certaines destinations, pouvaient, en raison des turbulences, être déviés vers des destinations similaires mais moins affectées. Avec la Covid-19 toutes les destinations sont verrouillées.

Face à ces crises, une seule et unique solution : le tourisme domestique

L'impact de la crise actuelle (Covid-19) est brutal. Travaillant sur divers scénarii, observateurs

et spécialistes considèrent que sur les plans économique et financier, le Maroc fait face à quatre chocs : le confinement et ce qui s'ensuit en termes de diminution des recettes de l'État en raison de la baisse de l'activité, la hausse des taux d'intérêt, la chute des cours des phosphates et l'arrêt du tourisme. Contraints de suspendre leurs activités dès la mi-mars 2020, plus de 8000 entreprises touristiques (hébergement, restauration, agences de voyages, transport touristique et location de voiture) sont à l'arrêt. Rien que pour le mois de mars, le pays a perdu une centaine de milliers d'arrivées et on évalue les pertes subies par le secteur à 138 milliards de DH entre 2020 et 2022.

Pour la reprise du secteur, les professionnels sont en attente de l'appui de l'État pour traverser la période de crise (subventions de salaires, exonération de l'impôt sur le revenu, report des paiements d'impôts, financement du fonds de roulement et rééchelonnement des crédits en cours). Mais le plus attendu c'est l'annonce de la date de la réouverture des frontières internationales, nécessaire pour préparer le reste de la saison estivale. Sinon ce sont près de 80 milliards de Dirhams de recettes en devises qui sont en jeu, et qui partiront ailleurs avec tout ce qui s'en suit en pertes d'emplois directs et indirects et en faillites en chaîne. En attendant, et comme lors des crises précédentes, tous les espoirs sont placés dans la demande intérieure.

Face à cette crise sans précédent, la solution immédiate est toujours la même : le tourisme intérieur. En raison des annulations des réservations internationales, les professionnels se tournent vers la demande nationale pour sauver la saison en attendant des temps meilleurs.

Rappelons que la dimension interne n'avait pas été prise en compte initialement par le modèle du tourisme tel que configuré par les politiques publiques des années 1960 et 1970. Pourtant cette demande a déjà été mise en évidence dès la fin des années 1980 (Berriane, 1990; 1992; 2009), en dépit de l'idée défendue par les économistes de l'époque selon laquelle les pays en voie de développement étaient incapables d'émettre une demande interne en tourisme et en loisirs (Baretje et Defert, 1972). Pourtant des déplacements liés aux loisirs remontaient loin dans le temps au sein de la société marocaine avec la fréquentation des *moussem*¹ qui, outre le caractère religieux

1- Fêtes annuelles qui faisaient affluer des tribus vers le tombeau d'un saint patron et qui, outre des activités relevant du sacré, était l'occasion d'activités ludiques, de fêtes et des spectacles. Intervenant en milieu rural après les saisons des récoltes, les *moussem* ont été considérés comme les premières manifestations de loisirs et de tourisme au Maroc (voir à ce propos Berriane, 1990; 1993).

de ces fêtes, recherchait aussi les distractions pour occuper le temps libre dégagé juste après les récoltes. Dès les années 1980, l'ampleur des déplacements internes était telle qu'un Marocain citadin sur trois partait chaque été en vacances et que certaines petites et moyennes villes d'accueil voyaient leur population doubler ou tripler au cours des mois d'été (Berriane, 1990).

Mais cette demande n'était reconnue ni par les professionnels, ni par les responsables du tourisme, puisqu'elle ne générait pas de devises. C'est à la suite de la guerre du Golfe (début des années 1990) et la crise qui a suivi que décideurs et hôteliers se tournent vers cette demande qu'ils découvrent et qu'ils sollicitent pour compenser le manque à gagner du fait des annulations massives des voyageurs étrangers. Ils se rendent compte alors à quel point ils ignoraient tout des besoins et des attentes de cette clientèle qui se distinguait bien de la clientèle internationale. Or, les aménagements et les types d'hébergements réalisés jusqu'alors répondaient peu aux attentes de la majorité des touristes nationaux. Pourtant la recherche avait bien analysé les différences entre les deux clientèles, comme on le verra plus bas.

Depuis, les chutes conjoncturelles et répétitives des arrivées de touristes étrangers révèlent à chaque fois la montée spectaculaire et continue de la demande interne. Finalement, le tourisme intérieur va être intégré progressivement dans les stratégies de l'État, des collectivités locales et des professionnels du tourisme ; mais il sera toujours traité comme complément et moyen de compensation et non pour lui-même.

2. Des faiblesses révélées ou accentuées par la Covid-19

La non-prise en compte de la demande intérieure fait partie, en fait, des nombreux points faibles du tourisme marocain. Laissons de côté les problèmes de commercialisation et de fonctionnement ainsi que ceux en rapport avec le système socioculturel qui prévaut actuellement au Maroc (informel, faux guides et intermédiaires du tourisme, etc.) et concentrons-nous sur quatre points faibles pouvant accuser la vulnérabilité du tourisme marocain et qui sont justement interpellés par la crise actuelle.

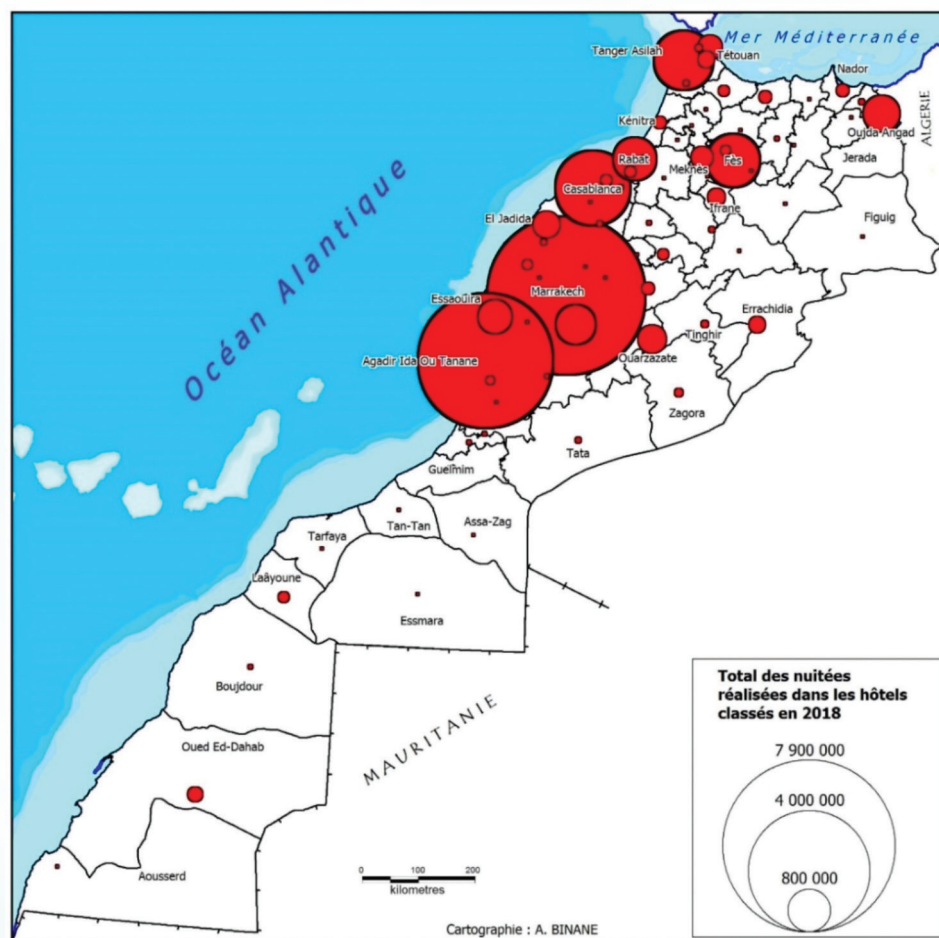
Les fortes disparités territoriales

Malgré une importante demande pour le produit culturel et la grande richesse de ce dernier, les politiques publiques continuent à privilégier le tourisme balnéaire et quelques destinations de l'intérieur comme Marrakech. De ce fait, les formes de tourisme dominantes sont basées sur le tout balnéaire ainsi qu'une concentration et une fréquentation massives des littoraux et de certains sites de l'intérieur.

On est effectivement frappé par la répartition très inégale de l'offre en lits hôteliers à l'échelle de tout le pays avec l'individualisation de quatre ensembles. Le plus grand et le plus étendu correspond à la zone Rabat-Casablanca-Marrakech-Agadir, et concentre à lui seul 62,7% de la capacité totale. Il est suivi très loin par l'ensemble Fès-Meknès-Moyen-Atlas (9,9% de la capacité totale), puis la Péninsule tingitane (9,2%), l'ensemble Ouarzazate-Errachidia et leurs satellites (6,8%) et enfin l'Oriental Nord (4,5%).

Cette forte concentration spatiale de l'offre devient encore plus accusée lorsqu'on considère la demande à travers la répartition géographique des nuitées enregistrées dans ces hôtels (Carte 1). C'est ainsi que l'Atlantique centre (Rabat-Casablanca-Agadir-Marrakech) bénéficie de 77,7% du total des nuitées, laissant peu de choses aux autres ensembles : 8,3% pour la Péninsule tingitane, 6,5 pour Fès-Meknès-Moyen-Atlas, 2,8 pour l'Oriental et 2,5 pour Ouarzazate-Errachidia et des miettes pour le reste des autres destinations du pays. Au sein de ce grand pôle du centre, les deux destinations phares, Marrakech (33,0%) et Agadir (24,7%) concentrent l'essentiel des nuitées du pôle (80,6%) et du Maroc (62,6%), c'est dire que même au sein de chacun de ces ensembles identifiés, la concentration est poussée à son extrême.

Carte 1 : Répartition déséquilibrée de la demande : les nuitées hôtelières de 2018



Source : Statistique du Ministère du tourisme

Le tourisme participe, alors, en les accusant, aux déséquilibres territoriaux dont souffre le pays. Cette concentration de l'offre et de la demande limite grandement la diffusion des retombées du tourisme, en termes d'emplois et d'injection de flux monétaires dans les régions en difficulté, car celles-ci sont peu prises en compte par les implantations touristiques. On évoque souvent les très forts déséquilibres régionaux entre un Maroc qui a su profiter au maximum du modèle de développement suivi jusqu'à maintenant et un autre laissé pour compte car n'ayant pas pu ou su s'intégrer dans ce modèle. Par ses implantations très sélectives en termes géographiques, le tourisme, non seulement avantage certains territoires au détriment d'autres, mais, en orientant infrastructures et équipements vers ces territoires et en y attirant la main-d'œuvre nécessaire, il participe à ces déséquilibres et contribue à l'injustice territoriale, l'une des caractéristiques de la crise que vit le pays.

Les concentrations spatiales mises en évidence se doublent de fortes concentrations au sein des établissements puisque le type de tourisme de masse pratiqué suppose des établissements de grande taille : alors que la taille moyenne des établissements hôteliers pour tout le Maroc tourne autour de 66 lits, celle d'Agadir, destination par excellence de ce tourisme de masse, atteint 270 lits ! Ces gros établissements supposent de grandes concentrations et une très forte promiscuité qui s'avère être un point faible aujourd'hui face aux nouvelles exigences sanitaires. Ce tourisme qui mobilise de grands groupes accuse cette densité des touristes qu'on va retrouver ailleurs (plages, marchés, lieux de visites, etc.), ainsi que dans le transport touristique.

La non-prise en compte des effets des changements climatiques

Par ailleurs, avec les dérèglements climatiques, la Méditerranée et le Maroc appartiennent aux cinq

destinations touristiques mondiales² exposées aux effets de ces dérèglements et considérées comme des points chauds de la relation tourisme–changements climatiques. Le concept de «confort climatique», paramètre pris en compte dans ces rapports, va jouer dans l'avenir sur la variation des flux des arrivées et des taux de départ. L'augmentation sensible des températures moyennes en Europe influe déjà dans certains cas sur le confort climatique et sur les taux de départ; les températures plus douces en hiver vont se traduire par une baisse des départs vers les rivages ensoleillés. Le fait que le Maroc dépende fortement de la clientèle européenne et que les politiques publiques privilégient encore un produit touristique basé essentiellement sur la plage et le soleil augmente considérablement la vulnérabilité de son tourisme quand la clientèle européenne diminue ses départs (par exemple en raison des modifications climatiques).

La progression de la sécheresse au Maroc va se traduire également par la baisse des ressources en eau dans des zones de destinations qui souffrent déjà de stress hydrique. Enfin, la montée du niveau de la mer impacte directement les installations balnéaires trop proches de la ligne de rivage. Au Maroc, la préférence des implantations touristiques «pieds dans l'eau» se traduit par des impacts négatifs : forte sollicitation du trait de côte, et dégradation des plages de sable sur plusieurs sites (Berriane et Laouina, 1993). Cette tendance à privilégier le trait de côte dans les implantations touristiques (baie de Tanger autrefois et baie de Taghazoute aujourd'hui) ignore les effets des changements climatiques qu'on nous annonce (GIEC, 2014) et qui se traduiraient entre autres par un recul du rivage, déjà réel, menaçant les investissements touristiques.

Autre répercussion sur le tourisme de ces dérèglements climatiques, on nous annonce aussi l'augmentation des événements environnementaux extrêmes (crues et inondations) et une perte des biodiversités terrestre et marine qui ajouteront aux difficultés. Mais c'est l'annonce de l'augmentation des épidémies qui risque de marquer les esprits avec l'épisode actuel. On peut s'attendre de ce fait à ce que la reprise du tourisme soit handicapée par un traumatisme viral et que la résilience du tourisme, autrefois soulignée, soit, cette fois, traumatisée par la persistance de la peur et du manque de confiance.

La non-prise en compte des mutations de la demande touristique postfordiste

La demande touristique européenne, principal foyer d'émission des touristes vers le Maroc, accorde encore une primauté au tropisme balnéaire. Mais on y assiste aussi au développement d'un nouveau marché touristique lié à de nouveaux comportements de vacances. Besoin d'évasion et de découverte et montée de la conscience écologique et culturaliste orientent la demande vers des produits plus «doux» dans lesquels la découverte – notamment la découverte de l'Autre – est mise en valeur. C'est un vrai tournant dans l'évolution de la demande touristique pour la Méditerranée et le Maroc, qui se traduit par le développement de différents produits de niches dont la principale destination est le milieu rural.

Parallèlement, le secteur touristique, comme activité économique internationale, vit de profondes mutations. Jusqu'aux années 1990, le tourisme a fonctionné selon un modèle fordiste : production de masse, standardisation, inflexibilité du produit pour une économie d'échelle, prix réduits, autonomie limitée des touristes car contrôlés par l'offre qui laisse peu de marge à la demande pour le choix des destinations et des produits et forte concentration des voyagistes (Telfer et Shapley, 2008). Aujourd'hui, le tourisme postfordiste, ou «nouveau tourisme», prône au contraire la non-standardisation et la flexibilité des produits et tient compte plus de la demande que de l'offre dans le choix des destinations et des produits. Il se caractérise par l'autonomie des touristes, l'usage des nouvelles technologies de l'information et de la communication, et la promotion d'un mode de développement touristique alternatif (Weigert, 2013). Les touristes privilégient dorénavant la qualité de l'offre et sa conformité aux critères socio-environnementaux du «tourisme durable». Bref, avec ce nouveau tourisme, on est en train de passer du tourisme de masse au tourisme individuel, du tourisme sédentaire au tourisme mobile, et du tourisme balnéaire au tourisme des arrière-pays. Du coup, les options qui continuent à orienter les investissements vers le littoral doivent être sérieusement revues.

Les effets de ces évolutions se traduisent pour la Méditerranée et le Maroc par l'émergence d'une demande plus ou moins spontanée qui souvent précède l'offre et investit l'intérieur de ces pays, tout en s'affranchissant, dans un premier temps,

2- Le bassin méditerranéen, les Caraïbes, l'océan Indien et ses petits pays insulaires, l'océan Pacifique et ses petits pays insulaires, ainsi que l'Australie et la Nouvelle Zélande.

des canaux classiques de commercialisation. En même temps les plateformes collaboratives qui relient directement clients et hébergeurs à domicile, comme Airbnb, contrôlent une partie non négligeable de la demande qui se dirige vers le Maroc et qui échappe aux formes d'hébergement commercial classiques. Or, les politiques publiques continuent à raisonner en ignorant ces profondes mutations, en privilégiant le tropisme balnéaire et le fonctionnement de type fordiste.

Cependant, cette demande nouvelle est bien arrivée au Maroc et elle a suscité partout à l'intérieur du pays une offre assez remarquable sur laquelle nous reviendrons et qui peut s'accommoder des crises comme celle que nous vivons actuellement.

La non-prise en compte de la demande interne

La demande intérieure se démarque nettement de la demande internationale avec deux types de flux. Le premier s'apparente au tourisme international, se dirige vers les établissements hôteliers classés (hôtels classés, résidences touristiques et villages de vacances), où les nationaux consomment déjà jusqu'à 30% du total des nuitées; le second s'éloigne dans ses comportements et ses caractéristiques du tourisme international et s'adresse pour son hébergement à la location chez l'habitant ou au logement chez les parents et amis. Ce dernier illustre la grande diversité sociale des flux touristiques nationaux et le rôle d'entraînement que jouent les émigrés marocains à l'étranger lors de leurs retours annuels au pays. Il illustre surtout la spécificité de ce tourisme marocain marqué par des déplacements essentiellement en famille ou avec des amis (80% des départs), une prédominance des séjours en bord de mer (plus de 67 % des séjours), des conduites touristiques ni traditionnelles ni modernes, une préférence pour les destinations du nord du pays (plus de 50%) et pour des résidences touristiques sous forme de studios dotés d'un coin cuisine (self-catering), car mieux adaptées aux arrivées en groupe ou en famille. Diverses enquêtes confirment que la composante interne est en train de devenir l'une des tendances les plus lourdes du tourisme marocain.

Or, aucune stratégie tenant compte des spécificités de cette demande interne n'a été préconisée à ce jour. À partir de la décennie 2000, un plan d'action a certes été mis au point. Le programme

Biladi (mon pays) s'est donné comme objectif de doubler le nombre des voyages vacances des Marocains, la réalisation de resorts touristiques à petits prix (30 000 lits entre résidences hôtelières et campings), le lancement de campagnes de promotion comme *Kounouz Biladi* (les trésors de mon pays) et des encouragements pour amener des agences de voyages à s'occuper de ce créneau. Cependant, cette volonté s'est heurtée à la tendance à considérer cette demande comme un palliatif à l'absence de demande internationale. La capacité d'hébergement du programme *Biladi* adaptée et destinée à cette clientèle ne s'est pas beaucoup améliorée : 18 ans après (2018), seuls 3272 lits sur les 30 000 lits programmés spécialement pour cette demande interne, ont été réalisés! Quant aux campagnes de *Kounouz Biladi*, elles n'étaient programmées que durant la basse saison du tourisme international et les établissements hôteliers ne se pliaient aux campagnes promotionnelles que durant cette saison³.

Aujourd'hui, en pleine crise Covid-19, on se tourne vers la même solution du touriste marocain sauveur des saisons menacées. Le discours officiel du ministère de tutelle va dans le même sens et les différents organismes au niveau régional comme les Conseils Régionaux du Tourisme (CRT) ou professionnel (les différentes fédérations) organisent, en visio-conférence, réunions surréunion pour élaborer des stratégies destinées à attirer le maximum de touristes marocains. Enfin, diverses initiatives individuelles ou de groupes mettant à profit les nouveaux moyens de communications et les réseaux sociaux font la promotion auprès des Marocains de sites touristiques, de destinations spécifiques, et proposent des produits tout-compris avec des réductions annoncées sans précédent et atteignant parfois 65 %. Le Marocain considéré comme touriste potentiel est à nouveau reconnu et convoité.

Mais, comme toujours, il y a fort à craindre qu'une fois la crise derrière nous, et l'embellie et la demande internationale de retour, on oublie à nouveau cette dimension. C'est la raison pour laquelle il nous semble que l'intégration réelle de la demande interne au modèle touristique marocain reste à réaliser comme élément essentiel de la révision de ce modèle. Pour cela, il est urgent que le Maroc, dans la redéfinition

3- La presse spécialisée a fait écho, durant la première campagne de 2003 (printemps et été), de ces désistements par des titres très suggestifs : «Agadir/Tourisme : Kounouz Biladi? Repassez !»; «Une stratégie uniquement sur le papier»; «Aucune chambre disponible pour cette formule»; «La clientèle nationale, cinquième roue de la charrette»; «Tourisme : Kounouz Biladi en panne»; «Désistement des hôtels partenaires». Lors des deuxième et troisième campagnes (2009 et 2012), les hôteliers ont montré plus d'adhésion à ce programme.

de ses politiques d'après-Covid, tienne compte des faiblesses structurelles de son modèle et se résolve à le revisiter.

Cette demande intérieure, si elle est prise en compte comme dimension principale du tourisme, pourrait renforcer le caractère de proximité du tourisme marocain, ce qui réduira quelque peu les effets négatifs de crises semblables à celle que traverse la planète tourisme actuellement. Et si l'on ajoute à cela les projets très avancés des lignes de trains à grande vitesse qui permettraient dans un avenir proche une accessibilité du Maroc par le train au lieu de l'avion pollueur, le Maroc pourrait développer, en ces temps du « tout écologique », un tourisme de proximité vis-à-vis de l'Europe⁴.

3. Pour une transition touristique au Maroc : plaidoyer pour un tourisme territorial et durable

Les quatre éléments passés en revue ainsi que les interactions entre ces éléments et la crise de la Covid-19 participent des conditions à observer en vue d'encadrer une nouvelle vision du tourisme au Maroc de l'après Covid-19. La prise en compte de ces conditions parmi d'autres pourrait assurer le passage d'un modèle touristique classique qui a fait ses preuves, mais qui est aujourd'hui dépassé, vers un autre modèle qu'imposent ces nouvelles conditions. De nombreux auteurs, mais aussi des praticiens et des organisations non gouvernementales (ONG) parlent à ce sujet d'une véritable transition touristique qu'il faut réaliser (Landel, 2016; Torrente, 2016; Berriane, 2020a; 2020b) permettant d'accélérer le passage d'une forme de tourisme dominante, qualifiée de tourisme fordiste ou de tourisme « carboné » et correspondant au tourisme de masse bien connu, vers un tourisme qualifié de durable ou territorial et aujourd'hui encore plus souhaitable, après cette crise sanitaire.

Ce nouveau tourisme devrait mobiliser des ressources spécifiques à un territoire comme les paysages, les sites patrimoniaux, les espaces naturels, auxquelles il associe des ambiances, des pratiques culturelles, récréatives, culinaires, etc., le tout faisant émerger une destination (Kadri *et al.*, 2011) marquée par de forts liens à son territoire. Pour mobiliser ces ressources, en faire des produits locaux et les ancrer au territoire, ce sont les acteurs locaux qui devraient

se mobiliser. Ce tourisme devrait développer et favoriser les communautés d'accueil. Pour cela, les initiatives doivent en effet trouver leur origine chez les acteurs locaux qui proposent des offres touristiques débouchant sur des constructions par le bas de nouvelles territorialités. La gouvernance de ces destinations se fait par des organisations territorialisées mobilisant différents types d'acteurs publics, privés et associatifs, le tout reposant sur des projets construits par le bas, évolutifs et tenant compte des vulnérabilités qu'accusent les dérèglements climatiques.

Or, justement, à côté des destinations classiques, fruits des politiques publiques, l'arrivée d'une demande spontanée souhaitant sortir des sentiers battus et l'organisation d'une offre émanant des acteurs locaux pour y répondre, disséminent déjà un peu partout au Maroc un nouveau tourisme. Nous assistons, de ce fait, à la construction dans des régions périphériques de nouvelles destinations touristiques non programmées par les politiques publiques (Oussoulous, 2019; Berriane et Nakhli, 2011; Oussoulous et Berriane, 2020).

Ces processus viennent bouleverser les cartes du tourisme et les distributions de la capacité et de la demande telles que présentées plus haut et correspondant aux objectifs des politiques publiques. Et si les nouvelles destinations se confirment, elles pourront contribuer quelque peu à la correction des déséquilibres territoriaux qui se sont dégagés de ces cartes. Par manque de données précises sur ces nouvelles implantations, car relevant encore en grande partie de l'informel, on ne peut pas en tenir compte pour compléter la carte du tourisme au Maroc. Cependant, les statistiques officielles commencent à intégrer une partie de ces nouvelles formes d'hébergement que le ministère classe progressivement. Et si on ne se limite qu'aux capacités classées et répertoriées, ce sont plus de 54.000 lits sous formes de maisons d'hôtes, gîtes, auberges, foyers hôteliers, campings et pensions, soit déjà 20,8% de la capacité totale⁵.

La répartition spatiale de ces nouvelles formes d'hébergements qui répondent plus au nouveau tourisme, montrent une certaine dissémination dans les intérieurs du pays. Et si on soustrait les lits de ces nouvelles formes d'hébergement comptabilisés dans les préfectures de Marrakech, Agadir, ou Fès, car localisés surtout dans les villes,

4- Une première ligne de TGV est déjà en fonction entre Tanger et Casablanca et permet aujourd'hui de joindre directement cette ville par train rapide à partir de n'importe quelle ville européenne, avec une courte interruption pour la traversée du détroit de Gibraltar. Le prolongement de cette ligne vers Marrakech et Agadir est en chantier.

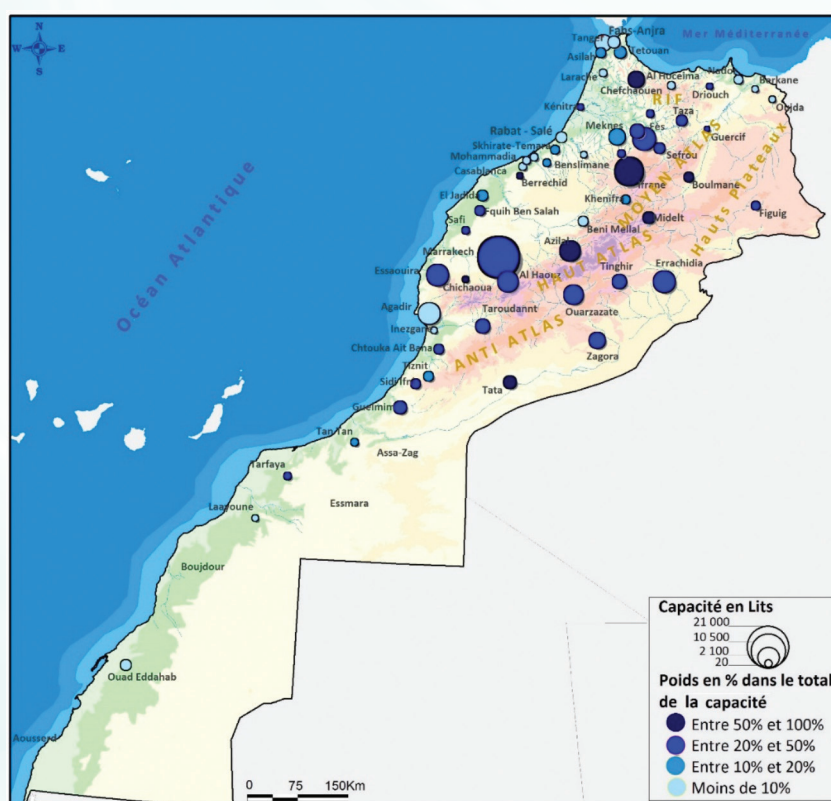
5- Dépouillement personnel des statistiques du Ministère

ce sont 28.393 lits, soit plus de 50% de ces formes alternatives qui se diffusent dans les endroits les plus reculés (Carte 2). Se dégagent ainsi des concentrations autour d'Ifrane dans le Moyen Atlas, dans les arrière-pays montagneux de Marrakech (Haut Atlas de Marrakech) et Agadir (Ida ou Tanane), dans l'ensemble Errachidia-Ouarzazate-Tinghir-Zagora (oasis), autour de Chafchaouene dans le Nord ou encore dans l'arrière-pays immédiat d'Essaouia. Le reste se dissémine au fin fonds des campagnes marocaines. Cette carte

reste indicative, car si on disposait de données sur tous les autres projets non classés et donc non répertoriés, la dissémination serait encore plus grande.

En attendant, se construisent progressivement, un peu partout au Maroc, de véritables territoires touristiques informels en marge des destinations classiques du tourisme international et qui se structurent autour de nombreuses maisons d'hôtes, gîtes, auberges, classés ou non.

Carte 2 : Rééquilibrage par les modes d'hébergement alternatifs : auberges, gîtes, maisons d'hôtes, campings



Source : Statistiques du Ministère du tourisme

La montée de ce nouveau tourisme pourrait, justement, soulager quelque peu les effets négatifs des fortes concentrations mises en évidence plus haut. En effet, même si elle se fait en marge des politiques publiques, la tendance à l'émergence de ces nouvelles destinations du tourisme rural tend à disséminer davantage le tourisme dans les espaces les plus lointains et à réduire quelque peu les grandes densités du tourisme balnéaire. Et si les politiques publiques se décident à s'appuyer sur ces tendances, elles pourraient proposer une

alternative aux fortes densités et à la promiscuité que met à profit le virus pour se propager. Cela rendra un peu plus sûre et un peu plus attractive la destination Maroc.

Si elles rassurent, ces constructions spontanées et dispersées souffriront cependant d'une sérieuse vulnérabilité. Il s'agit des insuffisances criantes dans l'encadrement sanitaire au Maroc en général et en milieu rural en particulier⁶. En général, dans les villes touristiques, le touriste en cas d'ennuis

6- On estime à 1,64 le nombre de personnel médical par 1000 habitants, soit sous le seuil critique de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qui est de 2,5. Et la situation en milieu rural est encore plus critique.

de santé s'adresse aux cabinets de la médecine privée et non aux structures hospitalières publiques. Mais outre le fait que le milieu rural est très peu doté en médecins privés qui préfèrent ouvrir leurs cabinets en ville, les crises sanitaires comme celle de la Covid-19 nécessitent une prise en charge hospitalière. Finalement, si le tourisme de demain doit cohabiter avec un ou plusieurs virus, la faiblesse des infrastructures sanitaires constituera un sérieux point négatif pour le Maroc.

Ces nouvelles destinations en gestation ont besoin donc d'un accompagnement de la puissance publique qui dépasse les infrastructures touristiques et embrasse tout le développement en milieu rural du pays, y compris l'encadrement sanitaire. En attendant, il est urgent de réfléchir au tourisme de l'après-Covid-19 en s'inscrivant dans cette transition touristique et en travaillant sur la révision du modèle touristique.

Cela dit, si parler de transition touristique signifie passer d'un modèle à un autre, le tourisme territorial et durable ne signifie pas sacrifier le tourisme classique tel qu'il a fonctionné jusqu'à maintenant. Le nouveau modèle ambitionne justement de faire cohabiter les deux formes (Torrente, 2016), soit un tourisme de masse qui continuera à entretenir les concentrations déjà mentionnées et un nouveau tourisme territorial qui rééquilibrera quelque peu les retombées sur les arrière-pays.

Enfin, ce nouveau tourisme devrait intégrer autrement la dimension interne en considérant ses spécificités en termes de modes d'hébergement adaptés et de produits culturels particuliers. Dans cette conquête de la demande domestique, on peut rebondir sur la tragédie de la Covid-19 qui, ayant obligé les ménages marocains à un confinement de plusieurs mois, a développé chez eux un besoin inédit en évasion et en connaissance du pays.

Conclusion

À la veille d'un déconfinement et d'une réouverture des frontières qui se font attendre, plusieurs campagnes publicitaires lancées notamment par l'Office national marocain du tourisme et les CRT ciblent pour la première fois le touriste intérieur en essayant de le sensibiliser à la connaissance de son pays. Cela d'autant plus que le segment le plus prometteur de la demande intérieure, car disposant des moyens pour partir en vacances, se projette à l'étranger, notamment en Espagne voisine ou en Turquie. Mais il est plus qu'urgent de ne plus se limiter à réveiller cette

demande interne seulement en temps de crise et de la traiter dans le cadre **d'un nouveau tourisme territorial, solidaire et durable**. Les conditions de bases pour ce changement de cap sont là. Il faut juste revoir la stratégie et surtout se donner les moyens pour réaliser cette transition touristique.

Bibliographie

- Baretje, René et Pierre P. Defert, 1972, *Aspects économiques du tourisme*, Paris, Bergeret Lavrault.
- Berriane, Mohamed, 1990, «Tourisme intérieur et migrations de loisirs au Maroc : acculturation ou évolution interne?», dans Abdellatif Bencherifa (dir.), *Le Maroc espace et espace*, Passau, Passauer Mittelmeerstudien: Numéro spécial, 1. 286 p., p. 195-214
- Berriane Mohamed, 1992, *Tourisme national et migrations de loisirs au Maroc, étude géographique*, Rabat, Faculté des lettres et des sciences humaines, série «Thèse et mémoires», n° 16.
- Berriane Mohamed, 1993, «Le moussem au Maroc : tradition et changements», *Géographie et cultures*, Laboratoire Espace et Culture, n° 7, p. 27-51.
- Berriane Mohamed, 2020a [sous presse], «Emergence of New Tourist Destinations in the Mediterranean Hinterlands. The Case of the Chefchaouen Region (Morocco)», *Zeitschrift für Tourismuswissenschaft*, vol. 11, n° 1.
- Berriane Mohamed, 2020b [sous presse], «Tourisme, disparités territoriales et transition touristique au Maroc. La nécessité d'un rééquilibrage par les arrière-pays et par un tourisme territorial», dans Mohamed Berriane (dir.), *Savoirs et patrimoines locaux, des atouts pour le développement des arrière-pays au Maroc ? Contribution au débat sur la question du développement au Maroc*, Hassan II Academy Press, pp. 111-140.
- Berriane, Mohamed et Abdallah Laouina (dir.), 1993, *Aménagement des littoraux et évolution des côtes, l'environnement des côtes marocaines en péril*, Comité national de géographie du Maroc.
- Berriane Mohamed et Nakhli Sanaa, (2011), En marge des grands chantiers touristiques mondialisés, l'émergence de territoires touristiques «informels» et leur connexion directe avec le système monde, *Revue Méditerranée*, Numéro spécial «Le Maghreb dans la Mondialisation, subalternité et fragmentation territoriale», n°116, pp. 115-122.

- Berriane Mohamed, 2009, Tourisme des nationaux, tourisme des étrangers au Maroc: articulations, stratégie des acteurs et appropriation de l'espace, dans Mohamed Berriane (dir), *Tourisme des nationaux, tourisme des étrangers. Quelles articulations en Méditerranée?* Rabat, Faculté des lettres et des sciences humaines, série «Essais et Études», n° 41, pp. 125-168.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf, (consulté le 20 juin, 2020).
- Kadri, Boualem, Mohamed Reda Khomsi et Maria Bondarenko, 2011, «Le concept de destination», *Téoros*, vol. 30, n° 1, p. 12-24.
- Landel, Pierre-Antoine, 2016, «Faire de la transition touristique un levier du renforcement des capacités?», *Bulletin de l'Académie Hassan II des sciences et techniques*, vol. 20, p. 46-52.
- Oussoulous, Nada, 2019, *L'émergence d'une destination de tourisme rural et rôle des résidents étrangers : Le cas du pays d'Ouarzazate*, thèse de doctorat en Géographie, Université Mohammed V, Rabat, et Université Paul-Valéry, Montpellier.
- Oussoulous, Nada et Mohamed Berriane, 2020, «Populations locales et développement du tourisme rural dans les oasis du Draa : l'appropriation des innovations», dans Mohamed Berriane (dir.), *Savoirs et patrimoines locaux, des atouts pour le développement des arrière-pays au Maroc?* Contribution au débat sur la question du développement au Maroc, Hassan II Academy Press, pp. 141-162.
- Plan bleu, 2012, *Tourisme et développement durable en Méditerranée*, Rapport final, <https://planbleu.org/sites/default/files/publications/4p24_tourisme_dd_fr_2.pdf>, (consulté le 20 juin, 2020)
- Richard Sharpley, David J. Telfer, 2008, *Tourism and Development in the Developing World*, Londres, New York, Routledge.
- Torrente, Pierre, 2016, «La transition du tourisme en Méditerranée : entre théorie et nécessité», *Bulletin de l'Académie Hassan II des sciences et techniques*, vol. 20, p. 53-61.
- Weigert, Maxime, 2013, *Tourisme et intégration euro-méditerranéenne : Quel rôle pour les firmes touristiques dans l'évolution du tourisme au Maghreb?* thèse de doctorat en Géographie, Université Paris I Panthéon-Sorbonne.



**Contribution de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques
à l'atelier-débat sur l'enseignement
supérieur et la recherche scientifique
organisé par la Commission Spéciale
sur le Modèle de Développement (CSMD)**

Au lendemain de la constitution par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu Le protège, de la «Commission Spéciale sur le modèle de développement» (CSMD), l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques réunie en session ordinaire (24 Janvier 2020), a décidé de contribuer à l'effort général de réflexion sur le nouveau modèle de développement, et ce à partir des missions de l'Académie, c'est-à-dire la promotion et le développement de la recherche scientifique et technique; dans ce cadre elle a mis à la disposition de la CSMD le rapport élaboré en 2019 par l'Académie sur l'état de la recherche scientifique au Maroc, intitulé «**Une politique scientifique, technologique et d'innovation pour accompagner le développement du Maroc**» (<http://www.academiesciences.ma>), avec une note de présentation dudit rapport.

Le 12 Mai 2020, le Secrétaire Perpétuel de l'Académie était invité par la CSMD à participer à un atelier-débat sur l'enseignement supérieur et la recherche scientifique au Maroc. Dans sa présentation devant la CSMD le Secrétaire Perpétuel de l'Académie a donc abordé, outre la question de la recherche scientifique, les problèmes de l'enseignement supérieur et présenté les propositions de l'Académie pour son développement.

Le lecteur trouvera ci-après ladite note de présentation ainsi que les éléments présentant les points soulevés par le Secrétaire Perpétuel, Pr. Fassi-Fehri, dans son intervention devant la Commission Spéciale.

Le Nouveau Modèle de Développement : Contribution de la science, de la recherche scientifique et de l'innovation technologique

Note de présentation

Au cours des cinquante prochaines années, les sociétés basées sur la connaissance et les compétences domineront le monde et notamment les marchés mondiaux ; ceux-ci sont caractérisés par une compétition exacerbée dont les gagnants sont inéluctablement les pays qui basent leur économie sur le savoir, le savoir-faire scientifique et sur leur capacité d'innovation.

Il est en effet remarquable que les données et statistiques internationales montrent que les pays qu'on retrouve en tête au niveau du PIB, sont aussi ceux en tête au niveau du nombre de brevets déposés, ou au niveau de la production scientifique (articles originaux parus dans les revues scientifiques indexées), ou au niveau des citations, ou au niveau de la part du PIB consacrée à la recherche-développement.

Aujourd'hui au Maroc, la recherche scientifique et l'innovation technologique participent peu au développement technologique du pays alors que l'économie mondiale connaît une profonde mutation due à l'évolution et au foisonnement des technologies dans presque tous les domaines.

Le rapport élaboré par l'Académie en 2019 présente l'état de la science marocaine à travers les principaux indicateurs de la recherche scientifique : ressources humaines, ressources financières ($DIRD^1 = 0.75\%$ du PIB), production scientifique (1.5% de la production mondiale), production technologique (quelques centaines de brevets).

Se fondant ainsi sur les données statistiques les plus récentes, l'Académie note dans son rapport de 2019 que le Maroc accuse un sérieux retard par rapport à des pays comparables, en termes d'effectifs des personnels de recherche, de taux d'encadrement des étudiants et jeunes chercheurs, de nombre de diplômes de doctorat délivrés par an, de ressources consacrées à la recherche-développement, de production scientifique à travers le nombre d'articles parus par an dans des revues internationales indexées.

Durant les années quatre-vingt-dix du siècle dernier, une dynamique de croissance des activités de recherche scientifique permettait au Maroc de se hisser, par sa production scientifique, à la troisième place du continent africain. Malheureusement, des signes inquiétants traduisant actuellement un tassement de cette dynamique sont apparus et sont la conséquence d'un dysfonctionnement au niveau du système de recherche scientifique et technique, rétrogradant notre pays à la sixième place en Afrique. Il devient dès lors urgent d'y apporter les remèdes nécessaires et de prendre les mesures appropriées, faute de quoi, notre pays risque de se priver d'un levier essentiel pour son développement dans un environnement régional et international où la compétition économique est de plus en plus âpre et où l'innovation technologique joue un rôle déterminant pour créer de la richesse, obtenir des parts de marchés et créer des emplois.

Après avoir dressé le bilan en matière de recherche scientifique, le rapport cherche à répondre à la question : comment relancer le système de la recherche scientifique et technique? Pour cela, il définit les domaines de recherche prioritaires sur le court terme et sur les moyen et long termes; encore que si l'on suit ce que recommande, à propos du développement, le Prix Nobel (1974) d'économie, le suédois Gunnar Myrdal : *«le développement d'un pays consiste à hisser l'ensemble des secteurs de la société de bas en haut en sachant que tout doit se faire en même temps»*, le Maroc se doit alors d'attaquer en même temps tous les domaines (les problèmes de l'éducation, de la santé, du logement, des infrastructures, de l'agriculture, des nouvelles technologies, des loisirs, de l'environnement, du développement technologique,...).

Le rapport note la faiblesse des activités d'innovation à même d'accompagner les efforts entrepris par le pays pour la réussite de ses divers plans sectoriels, notamment d'industrialisation. Il met en exergue le gap qui existe entre d'un

1- DIRD : Dépense Intérieure en Recherche-Développement.

côté, les politiques générales officielles destinées à faire du Maroc un pays émergent, et de l'autre, la faiblesse relative de son engagement dans les politiques de promotion de la recherche scientifique et de l'innovation.

Ce rapport se veut également un plaidoyer convaincant en faveur d'une relance résolue et durable de la recherche scientifique et technique, au service du développement du pays, et cela conformément aux orientations données par **Sa Majesté Le Roi**, que Dieu Le garde, notamment dans Son discours d'installation de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques le 18 mai 2006, où Il rappelait le défi que nous devons relever : **«acquérir la connaissance scientifique et la technologie avancée pour vaincre le sous-développement et être en mesure d'accompagner le progrès»**.

Pour faire face à de tels défis, le rapport propose un certain nombre de recommandations et de mesures susceptibles de corriger les dysfonctionnements et retards observés, notamment sur les plans des priorités scientifiques, des ressources humaines, des investissements à faire, du couplage «laboratoire de recherche-entreprise», de l'organisation de la recherche scientifique et de sa gouvernance, pour que la politique scientifique et technologique marocaine contribue au décollage du pays, à sa croissance et à son développement intégral, sachant qu'il est aujourd'hui bien établi que l'innovation technologique est le principal moteur de croissance économique.

Le rapport insiste particulièrement sur la réforme du système éducatif et sur la nécessité d'adopter une vision nouvelle de la technologie.

Le système éducatif apparaît en effet comme le talon d'Achille de toute politique de réforme et ceci, quel que soit le domaine considéré. Il s'agit de mettre en place un système éducation-formation performant qui développe chez l'élève la réflexion, l'esprit critique, l'exercice du raisonnement en se pliant à la méthode scientifique, un système éducatif qui mette en place une politique linguistique cohérente à même de faciliter l'accès aux sciences et aux technologies en recourant à l'emploi des langues mondialement utilisées dans les disciplines scientifiques, un système qui prépare les enfants marocains à assumer leurs

responsabilités au niveau personnel, au sein de la famille et au sein de la société, un système qui encourage et distingue l'excellence.

Il est en effet largement démontré que les pays qui réussissent leur développement économique et social ou s'efforcent d'assurer pour leurs populations un progrès durable ont largement investi dans une solide formation scientifique, à tous les niveaux primaire, secondaire et universitaire, créé des centres de recherche performants, développé des collaborations mutuellement bénéfiques entre les entreprises et le monde académique et instauré des pôles d'excellence de recherche scientifique, lieux privilégiés de partenariats en R&D, d'innovation technologique et de génération de richesses.

En vue du développement d'une industrie nationale, le rapport aborde aussi la question de l'innovation technologique; car si grâce à la science on parvient à la connaissance qui permet de décrire, d'expliquer et de prédire les phénomènes naturels, la technique, quant à elle, est une activité de transformation et de fabrication avec pour but de produire un objet matériel ou immatériel ; à ce sujet il existe en matière de vision technologique au moins deux niveaux que le Maroc doit investir :

- La technologie de base, qui concerne les services et les problèmes de la vie quotidienne, visant à la mise à niveau du pays et à sa modernisation (eau, électrification, logement, route, éducation, santé, les TIC, ports, aéroports, désenclavement des régions éloignées...).

Les initiatives nombreuses et éclatantes, prises par Sa Majesté Le Roi, que Dieu Le garde, pour développer les grands travaux d'infrastructure s'inscrivent parfaitement dans ce cadre.

Les ingénieurs et techniciens marocains sont invités à trouver pour ces travaux indispensables des solutions adaptées aux besoins du Maroc et à ses spécificités.

- Le deuxième niveau en matière de développement technologique est ce qu'on peut appeler la technologie innovante ou recherche-développement, qui permet d'innover dans les domaines où le Maroc possède des atouts naturels et des ressources humaines, et de rendre possible notre positionnement dans les marchés mondiaux (phosphates et ressources du sous-

2- Le Maroc produit en mathématiques 3.5‰ de la production mondiale.

sol, ressources de la mer, biodiversité, agro-industrie, nouvelles technologies,...).

Le document dans sa conclusion préconise «un certain nombre de mesures faciles à adopter et fort utiles pour une renaissance scientifique du pays» :

- créer des Instituts d'études avancées dans des thématiques où le Maroc est bien placé en personnel chercheur et en équipement, comme les mathématiques², les ressources du sous-sol, la biodiversité, l'agro-industrie,...
- attirer au moins une partie des étudiants les plus brillants vers les carrières d'enseignement et de recherche en instituant des bourses d'excellence attractives,
- réformer les formations doctorales selon les standards internationaux, notamment nord-américains,
- reconnaître la fonction recherche,
- mettre en place des programmes nationaux pluriannuels de recherche dans quelques domaines stratégiques (énergies renouvelables, ressources minières, révolution digitale et TIC, biodiversité...)

- mettre en place un écosystème de recherche-développement et d'innovation réunissant porteur de projet, entreprise innovante, université ou école, organisme de capital-risque, favorisant l'innovation et constituant des lieux d'échange et de délibération entre les créateurs d'idées nouvelles et les traducteurs du marché, et aboutissant à la fabrication réelle d'un produit marocain achevé.

Toutes les analyses montrent ainsi le rôle essentiel de la science et de la technologie dans le développement d'un pays.

L'Académie a voulu, à travers son rapport, non seulement se montrer réaliste et expliciter certaines formes d'innovation technologique à la portée du Maroc, mais encore proposer des mesures concrètes destinées à promouvoir une recherche-développement et des activités d'innovation dont dépendra le succès d'un modèle de développement plus inclusif et plus créateur de richesses et d'emplois, tel que voulu par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu perpétue Ses Bienfaits.

Intervention de Pr Omar FASSI-FEHRI
Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques
devant la Commission Spéciale sur le Modèle de Développement

INTRODUCTION

Il est aujourd'hui bien acquis que la question du développement est liée à l'école; l'éducation représente l'indicateur principal de la vitalité économique d'une nation et de sa cohésion sociale.

Pour Sa Majesté Le Roi Mohammed VI -que Dieu Le protège-, **«l'éducation et la formation sont notre seconde priorité nationale après l'intégrité territoriale»**.

Rappelons aussi que pour le Président Léopold Sedar Senghor : «il y a trois priorités l'éducation,

l'éducation, l'éducation; et même une super priorité... l'éducation».

Au sein du système éducatif, l'enseignement supérieur apparaît comme le levier par excellence du développement, parce que c'est là qu'on forme les cadres dont le pays a besoin (instituteur, professeur, juge, ingénieur, technicien, médecin...) et parce qu'il constitue aussi le plus souvent le principal terreau où se font la science et la recherche scientifique.

Voyons le cas du Maroc.

A- Les défis les plus criants que doit relever aujourd'hui l'enseignement supérieur au Maroc

1- Les ressources humaines	
♦ étudiants au nombre de plus d'un million dont 920 000 dans les Universités à accès ouvert ♦ besoins en cadres administratifs	♦ enseignants au nombre <20 000 (insuffisant) 1 enseignant pour 50 étudiants – il faut + d'enseignants-chercheurs
2- L'adéquation formation-emploi	
♦ 280 000 lauréats rejoignent (en 2019) le marché du travail	♦ Le nombre total (tout niveau) d'emplois créés en 2019 est de 165000 - Faiblesse du rendement externe ainsi que du rendement interne
3- La qualité	
Elle touche plusieurs domaines - les programmes, les méthodes pédagogiques - les diplômes (doctorat – habilitation – licence en 3 ans...) - les équipements insuffisants (travaux pratiques, travaux sur le terrain...) - la question de la langue d'enseignement - Formation trop théorique	
4- La gouvernance	
autonomie incomplète - inefficacité du C.U (Conseil d'Université) - faible ouverture sur la région et sur le monde socio-économique - faiblesse de l'encadrement administratif	
5- Financement	

B- Les défis que la recherche scientifique doit relever

Ressources humaines	Nombre de chercheurs insuffisant, pas assez de doctorats soutenus par an (<1500)
Production scientifique 6^{ème} rang en Afrique	Ne progresse pas assez – dans la base WOS ≈ 2500 articles par an
Faiblesse -pour ne pas dire absence- de relation entre le monde de la recherche et le monde socio-économique	
Financement (0,75% du PIB)	1,5 milliard de dollars P.P.P (Parity Power Purchasing) – Parité de pouvoir d'achat – 50^{ème} sur 128 pays Expérience de la PRD (Provision Recherche-Développement) – crédit impôt recherche Bourse CIFRE (Convention Industrielle de formation par la recherche)

C- Commentaires et quelques pistes pour des solutions

Le document que l'Académie a transmis à la Commission contient des recommandations et mesures susceptibles de relever ces défis.

Une première remarque :

à côté de tout ce que le tableau ci-dessus montre comme insuffisances, il faut reconnaître que ces données constituent des valeurs moyennes, et que le système recèle aussi beaucoup d'îlots qui donnent des résultats très positifs, des résultats encourageants et parfois même excellents, obtenus notamment dans les établissements à accès régulé.

Une deuxième remarque :

Il y a un paradoxe caractéristique du système éducatif marocain :

Les meilleurs parmi les lauréats (ou au moins une partie d'entre eux) ne reviennent pas au système éducatif, comme enseignant ou comme chercheur... (pas d'encouragement); le système forme un certain nombre de lauréats très valables mais malheureusement pratiquement aucun d'entre eux ne revient faire carrière dans ce système; pourquoi?

I- En matière d'enseignement Supérieur

- nécessité d'une politique de continuité, accompagnée par une évaluation, et par des corrections si nécessaires;
- réformer la loi 01.00;
- **développement des ressources humaines :** (prendre des mesures attractives pour avoir au sein du système éducatif une partie des meilleurs

lauréats; procéder à la réforme complète du statut d'enseignant-chercheur...; bannir «la fameuse» grille adoptée pour les promotions des enseignants-chercheurs et adopter les critères utilisés dans toutes les grandes universités; recrutement possible avant l'obtention du doctorat (assistant et maître assistant); nécessité d'encouragements pour ceux qui produisent, ou qui obtiennent des contrats;

possibilité pour l'Enseignement Supérieur de recruter, pour le niveau premier cycle, des agrégés (de l'enseignement secondaire), il faut aussi pouvoir recruter des ingénieurs, ainsi que des enseignants-chercheurs de la diaspora marocaine.

- adopter les normes internationales pour les diplômes octroyés par nos universités, notamment pour le diplôme de doctorat;
- développer la pratique **de l'évaluation** à tous les niveaux.
- encourager l'excellence (revenir aux propositions pertinentes de la COSEF en créant des classes d'excellence, des établissements d'excellence);
- garantir l'autonomie pédagogique, administrative, financière de l'Université;
- gouvernance des universités : réfléchir à la possibilité d'un responsable du volet pédagogique et scientifique, et un deuxième responsable chargé du volet gestion;
- créer un C.A. (Conseil d'Administration) au lieu du Conseil d'Université, trop pléthorique;
- encourager la possibilité de passerelles (dans les deux sens) entre l'enseignement général et **la formation professionnelle**;
- validation des acquis de **l'expérience professionnelle**.
- réforme pédagogique :

- réforme des programmes;
- importance des Travaux Pratiques où on apprend par l'expérience;
- possibilité d'enseignement à distance.

- **nécessité de mettre en œuvre les potentialités du numérique pour améliorer le modèle pédagogique et l'insertion professionnelle des étudiants. Cette évolution est nécessaire et obligatoire parce qu'aujourd'hui l'évolution numérique est une composante majeure de l'économie, c'est-à-dire du monde du travail;**
- associer le monde socio-économique à l'élaboration des programmes pour certaines formations;
- introduction des soft skills.

II- En matière de recherche scientifique

- **adoption d'une loi d'orientation sur la recherche scientifique et l'innovation;**
- financement de la recherche scientifique (arriver assez vite à 1% du PIB):
 - ♦ expérience de la PRD (Provision Recherche Développement)
 - ♦ créer le crédit impôt recherche
 - ♦ bourse modèle CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche)
 - ♦ bourse d'excellence pour les doctorants (inscrits au Maroc ou à l'étranger)
- contribution à l'innovation technologique:
 - ♦ elle se fait par la rencontre entre la science et le marché (le besoin);
 - ♦ 98% des projets qui marchent viennent du marché (entreprise);
 - ♦ la question de l'encadrement au sein de l'entreprise; possibilité de recruter des docteurs au sein des entreprises.
- Priorités

en matière de vision technologique il existe deux (et même 3) niveaux que nous devons investir :

 - ♦ **la technologie de base** (mise à niveau du pays + modernisation: eau, électrification, énergies renouvelables, logement, santé, éducation, route, TIC, génie civil...);
 - ♦ **la technologie innovante ou recherche-développement** (dans les domaines où le Maroc possède des atouts naturels (ressources du sous sol, ressources de la mer, biodiversité, agro-industrie, nouvelles technologies, les Métiers Mondiaux du Maroc);

♦ la science d'avant-garde:

- domaine de la matière (de l'infiniment petit)
- domaine de l'univers (de l'infiniment grand)
- domaine de la vie, des sciences de la vie (l'expérience du Covid-19 a montré que le Maroc doit investir dans les sciences de la vie et de la santé, pour faire face à la pandémie Covid-19. La recherche d'avant-garde demande beaucoup de moyens, notamment financiers; mais nous devons avoir quelques compétences, également dans ces domaines d'avant-garde pour accompagner, et être au fait des évolutions dans ces.

➤ L'Académie préconise :

- ♦ **la création d'instituts d'études avancées (dans les thématiques où le Maroc possède des atouts comme les mathématiques, les ressources du sous-sol, la biodiversité, ...);**
- ♦ réforme des études doctorales (adopter les normes nord-américaines);
- ♦ mettre en place un écosystème de R&D et d'innovation réunissant porteur de projet, entreprise innovante, université ou école à travers des laboratoires de recherche, organisme financier de capital risque.
- en matière de coopération internationale:
 - ♦ copublications (représentent 34% de l'ensemble des publications – notamment avec la France, l'Espagne, les USA...);
 - ♦ **oui : encourager la coopération internationale, et la développer surtout en matière de formation;**
 - ♦ diplomatie scientifique – ouverture sur le monde, en commençant par notre continent, l'Afrique.

CONCLUSION

Le développement scientifique et technique relève de **la souveraineté nationale** - le Covid 19 ne l'a aujourd'hui que trop montré. C'est pourquoi le besoin de disposer d'une solide base scientifique et technologique est une nécessité absolue pour le développement de notre pays; ceci étant, ne perdons pas de vue qu'à travers le système éducatif, ce sont de «**têtes bien faites**» dont nous avons besoin, de lauréats diplômés qui ont «appris à apprendre», prêts à compléter leur formation tout au long de leur cursus professionnel, en empruntant la voie qui conduit à la société de la connaissance, ou mieux à la société dite **cognitive**.

