

En tant que puissance manufacturière verte, le Maroc est devenu une arène de la concurrence entre la Chine, les États-Unis, les États arabes du Golfe, l'Australie et d'autres acteurs non européens.

Michael Tanchum, chercheur associé du Middle East Institute.

LE MAROC, PLAQUE TOURNANTE DE L'INDUSTRIE VERTE : DES OPPORTUNITÉS POUR L'EUROPE

La rupture accélérée des chaînes d'approvisionnement mondiales au cours des 10 dernières années a renforcé les liens économiques entre l'Union européenne (UE) et le Maroc, le royaume étant devenu un exportateur majeur de biens essentiels pour l'UE, des produits agricoles aux composants aéronautiques et automobiles. Au cours des cinq prochaines années, la dépendance de l'UE à l'égard du Maroc s'intensifiera considérablement, car l'UE s'efforce d'atteindre ses objectifs de transition énergétique pour 2030 et le Maroc évolue en symbiose pour développer une base manufacturière diversifiée, alimentée par les énergies renouvelables, afin de répondre aux besoins de l'Europe.

Avec d'abondantes ressources en énergie solaire et éolienne, le Maroc est un leader dans le développement des énergies renouvelables parmi les pays du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA). Sa croissance accélérée dans ce domaine repose sur le développement d'un écosystème dynamique d'énergie verte, où les énergies renouvelables commencent à être intégrées dans les principaux secteurs industriels de l'économie, reflétant l'ac-

cent stratégique mis par le royaume sur le développement durable et décarboné. L'écosystème de l'énergie verte du Maroc donne naissance à des chaînes de valeur internationales d'exportation d'énergie renouvelable basées sur la production du pays d'hydrogène vert, sous forme d'ammoniac vert, ainsi que de phosphates, d'autres minéraux et métaux, d'engrais, de produits agroalimentaires et de produits manufacturés finis, tels que les véhicules électriques (VE), dont la production est de plus en plus alimentée, en partie ou en totalité, par de l'énergie renouvelable.

Le développement d'un écosystème de fabrication d'énergie verte au Maroc est accéléré par la mise en œuvre par l'UE de ses tarifs du Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF), dont les six catégories de produits initiales sont : l'hydrogène, les engrais, le fer/acier, l'aluminium, le ciment et l'électricité. Le Maroc est appelé à devenir un fournisseur majeur de l'UE pour les versions vertes de ces produits et d'autres intrants essentiels. Tout aussi important, si ce n'est plus, le Maroc est sur le point d'exporter des produits intermédiaires et finis verts. D'autres mesures du paquet « Fit for 55 »

de la Commission européenne, telles que l'élimination progressive des voitures à carburant fossile, encouragent la transition de Rabat pour devenir un fournisseur d'exportation de produits manufacturés verts.

L'importance géopolitique croissante du Maroc pour l'Europe repose principalement sur son essor en tant que puissance manufacturière climato-intelligente du XXI^{ème} siècle, soutenue par sa géographie méditerranéenne favorable et la démographie de sa main-d'œuvre (l'âge moyen au Maroc est de 30 ans, contre 45 ans dans l'UE). Sa montée en puissance en tant que fabricant écologique pose également des défis pour l'avenir de l'Europe, car il est devenu une arène de la concurrence mondiale où la Chine, les États-Unis, les États arabes du Golfe, l'Australie et d'autres acteurs non européens augmentent leurs investissements dans la capacité de production industrielle du Maroc.

L'ascension des entreprises chinoises vers une position de prééminence dans le secteur marocain de la fabrication de VE, comme nous le verrons plus loin, est un avertissement que le leadership européen dans les chaînes de valeur manufac-

turières du Maroc vers l'Europe n'est pas déterminé à l'avance. Le fait que les principaux centres métropolitains européens soient les principaux marchés finaux des chaînes de valeur manufacturières marocaines ne doit pas être une source de complaisance pour l'Europe. Compte tenu des perspectives du Maroc de devenir un fabricant industriel écologique et du déplacement du leadership européen dans le secteur des VE au Maroc, la lenteur de l'UE et de ses États membres à faciliter un investissement plus robuste du secteur privé européen dans la base manufacturière décarbonée du Maroc pourrait avoir un coût pour le contrôle de l'Europe sur ses propres chaînes d'approvisionnement et son influence géopolitique.

COMPRENDRE L'ÉCOSYSTÈME DE L'ÉNERGIE VERTE DU ROYAUME

Le Maroc est l'un des 10 pays sur le territoire desquels se trouve le désert du Sahara. Bénéficiant des niveaux d'irradiation solaire les plus élevés au monde, l'énergie solaire totale qui frappe le désert du Sahara pourrait produire 7 000 fois plus d'électricité que la demande totale d'électricité de l'UE à un moment donné. En réduisant ce chiffre de trois ordres de grandeur par rapport au potentiel théorique et en attribuant au Maroc un dixième à titre d'approximation préliminaire (c'est-à-dire en générant une énergie renouvelable équivalente à 70 % de la consommation totale d'électricité de l'UE), le royaume deviendrait auto-suffisant en électricité, capable d'alimenter sa propre base industrielle de production écologique et d'exporter à la fois de l'énergie et des marchandises vertes vers l'Europe. De plus, cette énergie solaire serait complétée par ses ressources éoliennes. Les vents nocturnes quasi constants près de la côte et au large des régions méridionales du Maroc, associés à l'énergie solaire diurne, peuvent fournir de l'énergie renouvelable pratiquement 24 heures sur 24, sans qu'aucun mécanisme de stockage ne soit nécessaire.

Contrairement à ses voisins nord-africains et sahéliens, le Maroc a connu un succès sans précédent dans la réalisation de ce potentiel depuis qu'il a mis en place son programme de développement des énergies renouvelables au début des années 2010. En 2022, il s'est classé comme le marché des énergies renouvelables le plus attractif au monde

Le Maroc a connu un succès sans précédent depuis qu'il a mis en place son programme de développement des énergies renouvelables au début des années 2010

pour les investissements, selon l'indice d'attractivité des pays en matière d'énergies renouvelables (RECAI) publié par Ernst & Young, en tenant compte du PIB. Le Maroc reste le seul pays de la région MENA à se classer parmi les 10 premiers marchés des énergies renouvelables : en 2022, elles représentaient 38 % de sa capacité installée de production d'électricité, dépassant de loin les autres pays de la région. Le Maroc est en bonne voie pour atteindre l'objectif qu'il s'est fixé pour 2030, à savoir que les énergies renouvelables représentent 52 % de sa capacité de production d'électricité.

INTRANTS ESSENTIELS : HYDROGÈNE, ENGRAIS ET MÉTAUX

Avec la production d'énergie renouvelable pour base, l'écosystème de l'énergie verte du Maroc devient un centre de production important dans les chaînes de valeur de l'hydrogène, des engrais et des métaux à faible empreinte carbone, car la production d'engrais et de métaux verts dépend de l'hydrogène vert. Le processus conventionnel de production d'hydrogène à partir du gaz naturel libère des quantités considérables de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère et est appelé hydrogène « gris ». L'ammoniac est produit de manière conventionnelle à partir de la combinaison d'hydrogène gris et d'azote. La fabrication d'engrais synthétiques, dont dépend l'approvisionnement alimentaire mondial, représente environ 70 % de la consommation mondiale d'ammoniac, ce qui fait que le gaz naturel représente 80 % du coût variable de la production d'engrais. L'hydrogène gris et les engrais produits à partir de celui-ci sont deux des six catégories de produits initiaux visées par le MACF. Un approvisionnement suffisant et abordable en engrais synthétiques constitue la base de l'agriculture aux Pays-Bas, en Allemagne, en France, en Espagne et en Italie. Sans l'utilisation continue d'engrais aux niveaux actuels, ces pays ne pourraient pas continuer à figurer parmi les

10 premiers exportateurs mondiaux de denrées alimentaires.

Contrairement à l'hydrogène gris, l'hydrogène vert est produit en utilisant de l'électricité produite à partir de sources renouvelables pour diviser l'eau en ses composants hydrogène et oxygène, créant ainsi de l'hydrogène sans carbone (d'où le terme « vert ») qui peut ensuite être combiné avec l'azote de l'atmosphère pour produire de l'ammoniac vert. Le Maroc possède 73 % des réserves mondiales de roches phosphatées, d'où provient le phosphore utilisé dans les engrais synthétiques, ce qui a permis à l'entreprise marocaine OCP, fabricant de phosphates et d'engrais, de devenir le quatrième exportateur mondial d'engrais. Le chiffre d'affaires du géant des engrais s'élevait en 2024 à 9,76 milliards de dollars. La durabilité des activités de l'OCP grâce à la transition énergétique est une question d'intérêt national et l'a placé dans un rôle de premier plan dans le développement de l'écosystème de l'énergie verte au Maroc. L'OCP a fait du remplacement des importations d'hydrogène gris, évaluées à deux milliards de dollars, une priorité absolue et a annoncé des plans en 2023 pour construire une usine d'ammoniac vert de sept milliards de dollars. L'entreprise a pour objectif de porter sa propre production d'ammoniac vert à un million de tonnes d'ici 2027 et à trois millions de tonnes d'ici 2032. OCP investira 13 milliards de dollars entre 2023 et 2027 dans le développement des énergies renouvelables afin d'utiliser 100 % d'énergie propre d'ici 2027. Des centrales solaires dédiées sont en cours de construction dans les villes minières de Ben Guerir et Khouribga, où se trouvent les plus grandes réserves de phosphate du Maroc. L'OCP prévoit d'atteindre la neutralité carbone dans toutes ses opérations d'ici 2040.

Au-delà de l'approvisionnement pour la production d'engrais, le Maroc et ses partenaires européens envisagent d'exporter de l'ammoniac vert vers l'Europe pour les processus de fabrication industrielle et en tant que carburant. La valeur du marché mondial de l'hydro-

gène vert devrait dépasser la valeur du commerce mondial du GNL dès 2030 et continuer à croître pour atteindre 1,4 billion de dollars d'ici 2050. Les revenus annuels de la région MENA liés à l'hydrogène propre devraient atteindre 130 milliards de dollars d'ici 2050, le Maroc étant le premier producteur régional d'hydrogène vert et de ses dérivés.

Total Eren, filiale détenue à 100 % par le géant français de l'énergie TotalEnergies, développe un mégaprojet d'ammoniac vert de 10 milliards de dollars dans la région marocaine de Guelmim-Oued Noun, où l'énergie produite par les vents nocturnes proches des côtes peut compléter l'énergie solaire diurne pour assurer un fonctionnement ininterrompu. La plus grande centrale éolienne du Maroc est en cours de développement dans le cadre de ce mégaprojet. Il existe également d'autres projets du secteur privé européen. Les Pays-Bas, deuxième exportateur mondial de denrées alimentaires et premier consommateur d'engrais par hectare de l'UE, ont accordé en 2022 des garanties de prêt à la société néerlandaise Proton Ventures, spécialisée dans l'hydrogène vert, pour la construction d'une usine d'ammoniac vert dans le port marocain de Jorf Lasfar.

Ces projets d'ammoniac vert, ainsi que le projet plus modeste « HEVO Ammoniac » soutenu par le Portugal et l'UE, servent de modèle à l'Europe pour faciliter de manière proactive l'implication du secteur privé dans le secteur de l'hydrogène vert au Maroc.

En avril 2024, l'OCP a signé un accord pour créer une *joint venture* avec Fortescue Energy, la division hydrogène vert du géant australien de l'énergie, des mines et des métaux Fortescue, afin de collaborer au développement d'une capacité de production intégrée à grande échelle d'ammoniac vert et d'engrais verts dans le royaume pour approvisionner le Maroc, l'Europe et d'autres marchés internationaux. L'accord énonce également l'objectif de développer des installations marocaines pour la « fabrication de technologies et d'équipements verts », en collaboration avec InnovX, un développeur de technologies durables affilié à l'OCP. Avec l'achèvement de tous les projets en cours de développement, le Maroc pourrait exporter entre un et trois millions de tonnes d'hydrogène vert ou son équivalent en ammoniac vert vers l'Europe chaque année. Toutefois, comme le démontre le partenariat entre l'OCP et Fortescue,

l'Europe pourrait perdre sa position de partenaire principal dans le secteur de l'hydrogène vert au Maroc si elle ne maintient pas une position prospective continue par le biais d'investissements dans des coentreprises.

L'hydrogène vert devient également un combustible essentiel pour réduire l'empreinte carbone de la production de métaux. La Commission pour la transition énergétique a estimé que pour atteindre les objectifs climatiques de 2050, il faudrait 6,5 milliards de tonnes de matériaux d'utilisation finale, dont 95 % d'acier, de cuivre et d'aluminium. L'utilisation de l'hydrogène vert signifie que l'énergie renouvelable peut alimenter le traitement supplémentaire des métaux, à forte consommation d'énergie, nécessaire à la construction de nouvelles infrastructures de production d'énergie renouvelable et de transmission d'électricité.

Le secteur mondial de la sidérurgie représente environ 7 % des émissions mondiales de CO₂. En 2023, la première usine de production d'acier vert d'Europe, l'usine H2 Green Steel, a démarré ses activités en Suède, et sera bientôt suivie par HYBRIT (Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology) financée par l'UE, également en Suède. D'autres projets de production d'acier vert sont en cours dans toute l'Europe, notamment en Espagne, en France et en Allemagne. L'entreprise allemande Aurubis a été la première à utiliser l'hydrogène en Europe pour le traitement du cuivre, tandis que l'entreprise aussi allemande Leichtmetall (aujourd'hui détenue par l'entreprise EGA des Émirats arabes unis) utilise des énergies renouvelables pour la production d'aluminium secondaire. L'ammoniac vert produit au Maroc et transporté par voie maritime constituera une base importante pour l'avenir de la production de métaux en Europe.

Au-delà de l'hydrogène, le Maroc développe sa propre production de métaux verts pour la fabrication industrielle et la construction. En décembre 2022, l'aciérie Sonasid, détenue conjointement par ArcelorMittal et le holding marocain Al Mada, a produit la première cargaison d'acier vert du pays, avec 100 % des matériaux recyclés au Maroc et 85 % du traitement alimenté par des énergies renouvelables. Bien que le Maroc n'ait pas encore produit d'aluminium vert, il a progressé dans le recyclage de l'aluminium avec l'inau-

guration en 2024 d'une usine de récupération des déchets d'aluminium. La production d'aluminium vert du Maroc sera stimulée par la demande du secteur automobile, en particulier la fabrication de VE. Ces derniers sont composés de 25 à 27 % d'aluminium en plus que leurs homologues à moteur à combustion interne, et ce chiffre est susceptible d'augmenter car les fabricants cherchent à réduire le poids et les temps de production. Selon les prévisions de Bloomberg sur les métaux et les minéraux pour les VE, la demande d'aluminium sera multipliée par 14 d'ici 2030, tandis que la demande de cuivre, de phosphore et de fer sera multipliée par 10. Le manque de participation du secteur privé européen dans le secteur du traitement et du recyclage des métaux verts au Maroc est une lacune que l'UE et ses États membres doivent combler. Indicateur d'un problème plus large, les progrès du Maroc en matière de production de cuivre vert ont été réalisés par son industrie de fabrication de VE grâce à des partenariats avec des entreprises chinoises.

LA PRODUCTION VERTE AU MAROC : UN AVERTISSEMENT POUR LA COMPLAISANCE EUROPÉENNE

La mobilité écologique, sous la forme de la fabrication de véhicules électriques, constitue un pilier industriel en plein essor de l'écosystème énergétique vert du Maroc. L'industrie automobile représente environ 25 % du PIB du royaume. Avec une capacité de production annuelle qui devrait dépasser le million de véhicules d'ici 2030, le Maroc vise à fabriquer 250 000 VE par an. Les constructeurs européens Renault et PSA (qui fait maintenant partie de Stellantis) exploitent des usines de fabrication dans le royaume, qui sont approvisionnées par 250 entreprises internationales des États-Unis, d'Europe, du Japon, de Chine, entre autres, dont chacune exploite ses propres usines locales pour fournir des composants automobiles. Par exemple, l'usine de la société chinoise CITIC Dicastal à Kénitra, qui fournit des composants à l'usine Peugeot, prouve que même les pièces chinoises pour les voitures européennes fabriquées au Maroc sont également fabriquées au Maroc.

Le marché européen représente 90 % des exportations marocaines, et les deux modèles de voitures les plus vendus en Europe, la Peugeot 208 et la Dacia

Sandero de Renault, sont fabriqués au Maroc. La directive de la Commission européenne de juillet 2021, qui prévoit l'élimination progressive des véhicules à moteur à combustion interne dans l'UE d'ici à 2035, fait de la mobilité écologique une priorité nationale pour le Maroc. La fabrication de versions électriques de la Peugeot 208 et de la Dacia Sandero sur le sol marocain est une possibilité à court terme, alors que l'allemande Opel et l'italienne Fiat se sont lancées dans la production de VE dans le royaume. Toutefois, il ne faut pas tenir pour acquis que les entreprises européennes resteront les principaux partenaires du Maroc dans la chaîne de valeur de la fabrication de VE. Même si les entreprises automobiles chinoises ont dû s'intégrer dans les chaînes de valeur automobiles dominées par les Européens dans le royaume pour la production de véhicules à moteur à combustion interne, elles sont désormais à l'avant-garde de la promotion du Maroc en tant qu'acteur majeur de la production de VE, grâce à leurs investissements dans la fabrication de batteries de VE dans le pays voisin.

Le succès du Maroc en tant que géant de la fabrication de VE dépend de la production locale de batteries lithium-ion, qui représentent 30 à 40 % du coût moyen d'un VE. Les vastes gisements de phosphate du Maroc entrent à nouveau en jeu à mesure que l'industrie des VE passe des batteries au lithium utilisant le nickel, le manganèse et le cobalt aux batteries au phosphate de fer-lithium (LFP). Avec la production de batteries LFP, le Maroc bénéficierait d'un avantage de coût allant jusqu'à 70 % par kilogramme. En outre, la production d'acide phosphorique de l'OCP pour les LFP sera alimentée par des énergies renouvelables, ce qui réduira l'empreinte carbone de la production de batteries pour VE.

Afin de renforcer la présence de la Chine dans l'écosystème automobile marocain et d'accroître sa part sur le marché européen des VE, plusieurs fabricants chinois de VE ont réalisé d'importants investissements dans des installations locales de production de batteries pour VE. La position du Maroc dans les chaînes d'approvisionnement internationales de VE a été consolidée en juin 2024, lorsque la société chinoise Gotion High Tech a signé un accord pour construire la première gigafactory de batteries de VE du royaume. L'usine, d'une valeur de 1,3 milliard de dollars, aura une capacité

Avec une capacité de production annuelle qui devrait dépasser le million de véhicules d'ici 2030, le Maroc vise à fabriquer 250 000 véhicules électriques par an

initiale de 20 gigawattheures (GWh) et sera étendue à 100 GWh à l'avenir, ce qui portera l'investissement total à 6,5 milliards de dollars. Outre les batteries complètes, l'usine produira également des composants de cathodes et d'anodes pour l'exportation, faisant du Maroc un fournisseur clé pour la fabrication de VE dans d'autres pays.

L'accord avec Gotion fait suite à d'autres accords conclus en 2024 avec les fabricants chinois de batteries automobiles Hailiang, Shinzoom et BTR, représentant un investissement total de 1,6 milliard de dollars dans la production de cuivre et les usines de fabrication de cathodes et d'anodes. Ces accords de 2024 s'appuient sur un autre accord clé conclu en septembre 2023 entre la société chinoise CNGR Advanced Materials et la société marocaine Al Mada pour former une *joint venture* intégrale appelée COBCO afin de produire des précurseurs de matériaux actifs de cathode pour les batteries de VE, ainsi que des batteries LFP, et de recycler la masse noire des batteries usagées. Si les quantités extraites sont suffisantes, le Maroc pourrait s'approvisionner localement en métaux importants pour les batteries. Le recyclage des batteries de VE en fin de vie au Maroc peut réduire de manière significative l'empreinte carbone de leur production. COBCO a pour objectif d'utiliser des énergies renouvelables dans toutes ses opérations d'ici 2026.

CONCLUSION

Compte tenu de cette nouvelle phase de symbiose économique entre l'UE et le Maroc, des doutes subsistent quant à la portée et la profondeur de l'engagement de l'UE auprès de son voisin du Sud, étant donné l'importance stratégique de la production verte. La position prédominante de la Chine dans la production de batteries pour VE au Maroc permet à un fabricant chinois d'établir plus facilement une chaîne de valeur indépendante au Maroc. Alors que les entreprises chinoises devaient s'intégrer dans des chaînes de valeur de fabrication de véhicules à moteur à combustion interne di-

rigées par une collaboration euro-marocaine, une chaîne de valeur de fabrication de VE dirigée par la Chine et le Maroc pourrait désormais supplanter les modèles européens sur les marchés de l'UE.

Des évolutions similaires pourraient se produire dans d'autres secteurs, tels que les composants aéronautiques, où le Maroc est un important producteur. C'est encore plus vrai pour les produits pour lesquels le Maroc aspire à devenir un producteur, comme les avions complets, les panneaux solaires, les équipements agricoles et les carburants durables. Le succès du Maroc dans le domaine de la production verte a attiré l'attention des entreprises des États-Unis, qui sont déjà conscients de son rôle stratégique dans le cadre plus large de l'Atlantique. Les États arabes du Golfe, en particulier les EAU et l'Arabie saoudite, renforcent leurs intérêts de collaboration dans l'écosystème de l'énergie verte du Maroc, tout comme le Japon, la Corée du Sud et l'Australie.

Bien que cela dépasse le cadre de cet article, le calcul stratégique de l'Europe doit inclure une évaluation des alliances économiques du Maroc en Afrique de l'Ouest, de son potentiel d'exportation vers les marchés urbains en croissance de la région, et de son rôle en tant que nœud central de connectivité dans un corridor commercial Afrique-Europe. Le manque de rapidité de l'Europe à faciliter les investissements conjoints euro-marocains dans la production industrielle verte ouvre des opportunités pour les acteurs non européens d'accroître leur influence sur les flux commerciaux dans les chaînes d'approvisionnement européennes et sur l'orientation de la connectivité commerciale entre l'Afrique et l'Europe. Les États membres de l'UE devraient explorer les possibilités de partenariat avec l'écosystème marocain de l'énergie verte. Dans le même temps, l'UE devrait adopter une perspective continentale pour faciliter la coopération entre les entreprises de différents États membres afin de s'associer avec le Maroc et d'assurer un bénéfice mutuel dans l'ère de la transition verte vers une production industrielle post-carbone./