Royal Academy of Engineering

Ingénieurs pour l'Afrique 2025

Défis et solutions pour renforcer les capacités d'ingénierie en Afrique subsaharienne

Royal Academy of Engineering

La Royal Academy of Engineering met le pouvoir de l'ingénierie au service de la construction d'une société durable et d'une économie inclusive qui fonctionne pour tout le monde.

En collaboration avec nos membres et nos partenaires, nous faisons évoluer les talents et perfectionnons les compétences pour l'avenir, nous stimulons l'innovation et établissons des partenariats mondiaux, nous influençons les politiques et nous mobilisons le public.

Dalberg est un cabinet de conseil stratégique qui se consacre à relever certains des défis les plus urgents du monde en collaborant avec le secteur public, le secteur privé et le secteur philanthropique. Nous offrons une combinaison unique de services de conseil, d'investissement, de recherche, d'analyse et de conception, afin de créer un impact à grande échelle et d'aider à construire un monde plus inclusif et durable, où tous les individus, partout, peuvent atteindre pleinement leur potentiel. Disposant de 28 bureaux dans le monde, dont 10 en Afrique, nous conjuguons des connaissances fondées sur des données avec une expertise locale approfondie, en nous appuyant sur plus de 20 ans d'expérience de collaboration avec des gouvernements, des organismes bilatéraux et multilatéraux, des philanthropies, des ONG et des dirigeants du secteur privé, afin de favoriser un véritable changement.

Engineers Against Poverty est une ONG indépendante qui agit pour influencer les politiques et les pratiques en matière d'infrastructures, et pour améliorer la vie des personnes pauvres et marginalisées.

Ensemble, nous nous engageons à relever les plus grands défis de notre époque.

Dalberg

ENGINEERS AGAINST POVERTY

Cover: RAEng/Brett Eloff | Inside: iStock.com/kacof

Table des matières

1. Avant-propos 4

2. Résumé analytique 6

Le parcours de l'Académie royale d'ingénierie dans son travail pour améliorer les capacités dans le domaine de l'ingénierie en Afrique sub-saharienne 11

Contexte 12

3. Les capacités dans le domaine de l'ingénierie en Afrique aujourd'hui 14

Le statut de l'ingénierie en Afrique sub-saharienne 14

Les défis à relever pour renforcer les capacités dans le domaine de l'ingénierie 18

4. Les progrès accomplis dans le renforcement des capacités 28

5. Perspectives pour la prochaine décennie 41

Recommandations 41

Appels à l'action spécifiques aux parties prenantes 52

6. Annexe 56

Méthodologie 56

Bibliographie 58

RAEng/GGImages/Malicky Boaz

Avant-propos

En tant que président de la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs (FMOI) et africain, je salue les efforts déployés par la Royal Academy of Engineering pour élaborer ce rapport et je la remercie de m'avoir invité à en rédiger l'avant-propos. C'est en effet un honneur et un privilège. L'ingénierie est de plus en plus reconnue pour son rôle crucial dans l'amélioration de l'économie des pays, en dépit les défis posés par la limitation des ressources disponibles, les graves inquiétudes environnementales et l'extraordinaire changement climatique que l'on observe à l'échelle mondiale et en Afrique en particulier.

Le Rapport mondial sur le développement durable (Global Sustainable Development Report - GSDR) 2023 souligne le lien entre l'ingénierie et la réalisation des 17 objectifs de développement durable (ODD). Il montre que l'ingénierie est plus qu'une simple science appliquée, c'est aussi un outil vital pour s'attaquer aux problèmes mondiaux ainsi qu'un puissant levier pour atteindre les ODD aux niveaux communautaire, national, continental et mondial.

Au niveau mondial, la déclaration politique du Forum politique de haut niveau des Nations unies sur le développement durable (High-level Political Forum on Sustainable Development - HLPF) de 2023, sous les auspices de l'Assemblée générale des Nations unies, stipule que « la réalisation des ODD est en péril ». En outre, selon António Guterres, le secrétaire général de l'ONU, lors du HLPF, en juillet 2023 : « Le monde réclame à grands cris une action politique de haut niveau. Une action pour faire des objectifs de développement durable une réalité - pour tous, partout. Sans cela, la promesse de 2030 risque de nous échapper. » Cependant, la situation est encore plus désastreuse en Afrique.

Si l'on considère l'Afrique en moyenne, le score de l'indice des ODD pour les pays africains a augmenté de +2,5 points depuis 2015, le portant à 56,7 sur 100 en 2022. Cependant, le score moyen des pays africains est inférieur de 10 points au score mondial (66,7) et de plus de 20 points à celui des pays de l'OCDE (77,8).

Compte tenu de ces réalités auxquelles le continent est confronté, il est nécessaire de déployer des efforts concertés en Afrique, plus que dans toute autre région, pour inverser la tendance et progresser vers la réalisation des ODD. Comme nous l'avons souligné précédemment, le renforcement des capacités d'ingénierie en Afrique contribuera fortement à cette évolution. Ce rapport
met en lumière l'état des capacités d'ingénierie sur le continent dans les limites des données disponibles et authentiques. Il met en évidence certains des progrès réalisés pour améliorer la situation, tout en soulignant les défis qui subsistent, ainsi que quelques suggestions ou pistes pour l'avenir.

Il convient de noter que la capacité en matière d'ingénierie dans tout pays comprend, entre autres, les éléments suivants : le nombre d'institutions qui proposent une formation d'ingénieur (programme d'études, équipement de laboratoire, personnel enseignant, formation industrielle) ; le nombre de personnes qui obtiennent un diplôme dans une université ou polytechnique et qui exercent dans le domaine ; l'expérience pratique sur le lieu de travail ; et le nombre et la qualité des entreprises de conseil et de construction qui travaillent activement dans le pays respectif. Cette situation a mis en évidence le besoin urgent pour les organisations continentales (la Fédération des organisations africaines d'ingénieurs - Federation of African Enbineering Organizations, FAEO) et mondiales (World Federation of Engineering Organizations - WFEO) d'ingénierie de fournir des données complètes et fiables sur ces éléments afin d'analyser la question de manière exhaustive à l'avenir et de mesurer les progrès accomplis.

Le rapport mentionne également les efforts et les interventions de certains pays et organisations internationales, comme la Royal Academy of Engineering et la Banque mondiale, pour améliorer la situation. Si ces interventions sont les bienvenues et doivent être soutenues, il faut également reconnaître qu'elles ne sont pas suffisantes, compte tenu de l'ampleur du défi. Leur contribution la plus importante est de montrer des exemples de solutions efficaces. De réels progrès ne pourront être réalisés que si les gouvernements africains élaborent des politiques pertinentes, utilisent de manière optimale l'expertise disponible dans le pays et collaborent avec tous les partenaires pour transposer à plus grande échelle les solutions qui ont fait leurs preuves.

L'Afrique a la population la plus jeune du monde, avec plus de 400 millions de jeunes âgés de 15 à 35 ans - envisageant donc l'avenir avec optimisme. Si les recommandations énumérées dans le rapport sont mises en œuvre, l'Afrique progressera considérablement dans la réduction du déficit de capacités dans le domaine de l'ingénierie, ce qui nous rapprochera de la réalisation des ODD d'ici à 2030.

Le rapport est rédigé dans un format très compréhensible pour faciliter sa lecture par les étudiants, les chercheurs, les décideurs politiques et les législateurs (aux niveaux national, continental et mondial), les organisations internationales, les institutions professionnelles d'ingénierie et les organismes de réglementation aux niveaux national et international, ainsi que par le public.

C'est pourquoi je le recommande à tous.

Ing. Mustafa B Shehu
Président de la WFEO

Supplied

Résumé analytique

L'ingénierie est essentielle à la croissance socio-économique durable de l'Afrique subsaharienne. Les ingénieurs jouent un rôle essentiel dans le développement des infrastructures, en permettant l'accès à des services fondamentaux tels que les soins de santé, l'eau, l'assainissement, l'électricité et l'alimentation. Ils contribuent à l'innovation et à la croissance, qui sont essentielles pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies. Les défis mondiaux et régionaux, tels que le changement climatique et l'urbanisation, accéléreront encore la demande d'ingénieurs qualifiés dans la région.

Il est nécessaire d'accroître à la fois l'expertise et le nombre d'ingénieurs en Afrique subsaharienne pour soutenir une croissance socio-économique durable. Les employeurs locaux constatent régulièrement que les ingénieurs formés en Afrique subsaharienne ne disposent pas les compétences techniques ou non techniques dont ils ont besoin et qu'ils sont souvent incapables d'investir dans la formation pour les perfectionner. Ce manque de compétences locales conduit les employeurs à rechercher des compétences dans d'autres pays ou régions, privant ainsi les ingénieurs locaux de la possibilité d'acquérir une expérience pratique.[1] Bien que les chiffres varient considérablement d'un pays à l'autre et d'un sous-domaine à l'autre,[2] des publications récentes ont désigné l'Afrique comme la région du monde où le nombre d'ingénieurs par habitant est le plus faible et ont souligné que la pénurie d'ingénieurs constituait un obstacle majeur au progrès socio-économique.[3]

Pour combler le déficit de capacités en matière d'ingénierie, il faudra relever les principaux défis qui se posent tout au long de la carrière d'ingénieur :

- **L'enseignement technique :** En Afrique subsaharienne, les cours universitaires et les cours de formation technique et professionnelle (Technical and Vocational Training - TVET) manquent de fonds, ne parviennent pas à suivre le rythme des nouvelles technologies et n'offrent que peu de possibilités de formation pratique. Le secteur privé n'est pas non plus suffisamment impliqué dans la formation des ingénieurs, ce qui limite les possibilités des étudiants à acquérir une expérience professionnelle.
- **La transition vers l'emploi :** de nombreux diplômés ont des difficultés à trouver un emploi en raison de l'inadéquation entre leurs compétences et les besoins des employeurs, et de la faible offre de formation en cours d'emploi. Les programmes de placement des diplômés sont rares et la faible normalisation des exigences en matière d'éducation et d'enregistrement professionnel dans les différents pays limite encore la mobilité des ingénieurs débutants.
- **L'évolution dans la carrière :** les ingénieurs locaux rencontrent des difficultés pour progresser dans leur carrière pour les raisons suivantes : (i) l'accès insuffisant aux possibilités le développement professionnel continu (CPD) (continuing professional development (CPD) pour se tenir au courant des développements dans l'industrie ; et (ii) les possibilités limitées pour développer des compétences pour des postes plus avancés ou des emplois dans de nouveaux secteurs. Les employeurs n'investissent pas systématiquement dans la formation continue des ingénieurs locaux et recrutent souvent des ingénieurs étrangers pour les postes les plus élevés et les plus spécialisés. L'émigration d'ingénieurs africains plus expérimentés réduit encore le nombre de personnes disponibles pour encadrer et superviser leurs homologues plus jeunes. Tout au long de la carrière d'ingénieur, ces défis ont un impact disproportionné sur les femmes, aggravé par des normes socio-culturelles et des préjugés persistants.
- **La transition vers l'entrepreneuriat :** l'entrepreneuriat offre une voie alternative à l'emploi, mais les diplômés de l'Afrique subsaharienne se heurtent à des obstacles, notamment le manque d'expérience dans le monde réel, d'expertise financière et d'accès aux ressources (y compris le financement et les infrastructures). La disponibilité limitée de capital-risque limite encore davantage les efforts visant à développer et à transposer à plus grande échelle les idées entrepreneuriales.

1. Entretiens Dalberg avec des employeurs du secteur privé en Afrique de l'Est et en Afrique australe, juin et juillet 2024
2. La Communauté de développement de l'Afrique australe (Southern African Development Communitiy - SADC) présente d'importantes variations, allant d'un ingénieur pour environ 5 500 personnes au Malawi à un ingénieur pour environ 380 personnes au Botswana. En Afrique de l'Est, il y avait un ingénieur agréé pour approximativement 8 000 personnes en Tanzanie, pour approximativement 30 000 en Ouganda et pour approximativement 825 000 au Burundi en 2021. Sources : L'amélioration des compétences des diplômés en ingénierie par le biais de détachements industriels d'étudiants, STIPRO Tanzanie, 2022; Recherche SADC - Site de recherche SADC pour SAICE-PDP, SADC, 2018
3. L'ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021; Aidez-nous à modeler un monde meilleur et durable, la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs, consulté en août 2024

RAEng/Kit Oates

De nombreux acteurs, dont la Royal Academy of Engineering (l'Académie), ont démontré qu'il existait des solutions efficaces pour relever ces défis. Leur transposition à plus grande échelle nécessitera un plaidoyer continu de la part des organisations de développement non africaines et des bailleurs de fonds, un engagement politique des gouvernements et un financement à long terme.

Voici quelques exemples d'initiatives prometteuses :

- **La réforme des programmes universitaires :** des organisations telles que l'Académie et la Banque mondiale ont soutenu des établissements universitaires en Afrique subsaharienne afin d'accroître la participation de l'industrie à la réforme des programmes, en offrant une formation aux compétences non techniques et en facilitant le détachement d'étudiants et de conférenciers.[4]
- **Les programmes de placement des diplômés :** les programmes de placement qui offrent une formation professionnelle spécifique sous la supervision d'ingénieurs professionnels se sont révélés prometteurs pour améliorer les perspectives d'emploi des diplômés. Ils leur ont permis d'acquérir une expérience pratique et leur ont donné la possibilité de créer des réseaux professionnels et de mettre en valeur leurs compétences afin de décrocher un emploi à temps plein.[5]
- **Le développement professionnel :** les organismes professionnels d'ingénierie (Professional Engineering Bodies - PEB) ont amélioré les offres de CPD en mettant en œuvre des exigences plus strictes en matière de renouvellement de l'inscription et en introduisant de nouveaux événements de formation. En outre, le programme Africa Catalyst de l'Académie a aidé les PEB à former leur personnel, à mettre en œuvre des réformes politiques et à financer des initiatives innovantes.[6]
- **Le soutien à l'entrepreneuriat :** les universités ont mis en place des bureaux de commercialisation et des centres d'innovation pour aider les diplômés à développer des projets entrepreneuriaux. De nouveaux concours et de nouvelles bourses encouragent les jeunes ingénieurs à appliquer leurs connaissances théoriques pour développer des solutions d'ingénierie innovantes et fournissent des ressources pour transformer ces solutions en modèles générateurs de revenus.[7]

RAEng/GGImages/Benson Ibeabuchi

Perspectives

Le rapport recommande une action coordonnée réunissant les gouvernements, les organismes professionnels d'ingénierie, les organismes intergouvernementaux, les organisations de développement et les bailleurs de fonds non africains, le secteur privé et le monde universitaire afin de combler le déficit de compétences en ingénierie dans toute l'Afrique subsaharienne :

1. **continuer à renforcer les liens entre le monde universitaire et industriel afin de mieux adapter la formation en ingénierie à l'évolution des besoins de l'industrie**
   - les établissements d'enseignement supérieur devraient impliquer davantage les experts de l'industrie dans la conception et l'enseignement des cours
   - les employeurs du secteur devraient offrir davantage de possibilités de stages pour les étudiants et de placements pour les diplômés - les gouvernements et les bailleurs de fonds internationaux devraient apporter un soutien financier à cet effet
2. **normaliser les exigences en matière d'éducation et d'enregistrement afin de stimuler la mobilité des ingénieurs africains dans la région et au-delà, tout en élargissant les voies d'accès à la vérification des compétences**
   - les organisations de développement et les bailleurs de fonds non africains devraient aider les établissements d'enseignement supérieur à obtenir une accréditation régionale ou internationale pour leurs cours
   - les organismes intergouvernementaux et les PEB devraient collaborer pour introduire (i) des exigences d'enregistrement professionnel à l'échelle régionale et (ii) des systèmes de validation des compétences acquises par des voies d'apprentissage non traditionnelles - avec le soutien des gouvernements pour stimuler les changements de politique
   - les établissements d'enseignement supérieur devraient impliquer le secteur industriel et les ONG/OSC partenaires afin d'élargir l'accès au soutien et au financement des entreprises (par exemple, via des bureaux de commercialisation)
3. **stimuler l'embauche et l'amélioration des compétences des travailleurs locaux sur les projets d'infrastructure afin d'aider les ingénieurs locaux à acquérir une expérience pratique précieuse**
   - les gouvernements devraient appliquer des politiques de contenu local et fournir des incitations financières (par exemple, des subventions, des avantages fiscaux) pour augmenter les investissements du secteur privé dans l'embauche et le perfectionnement de la main-d'œuvre locale
   - les bailleurs de fonds internationaux pour les infrastructures doivent donner la priorité aux offres émanant d'entreprises ayant fait leurs preuves en matière de renforcement des capacités locales et utiliser l'assistance technique financée par les banques de développement pour soutenir des initiatives visant à améliorer les compétences
4. **réunir les parties prenantes afin d'élaborer des programmes nationaux et régionaux unifiés pour les emplois émergents et les priorités, y compris les stratégies de développement des compétences**
   - les organisations de développement et les bailleurs de fonds non africains devraient réunir les parties prenantes pour élaborer des plans de développement des compétences, fournir un financement flexible pour les nouvelles initiatives pilotes et plaider en faveur de la transposition à plus grande échelle des initiatives pilotes qui ont fait leurs preuves
5. **lancer et développer des initiatives visant à accroître la participation et la progression des femmes dans le domaine de l'ingénierie**
   - les employeurs du secteur et les établissements d'enseignement supérieur devraient fixer des objectifs, créer ou adapter des initiatives et suivre les principaux résultats afin d'accroître la participation et la progression des femmes
   - les gouvernements nationaux et locaux, les organisations de développement non africaines et les bailleurs de fonds devraient fournir des ressources et des stimulants pour développer des initiatives tenant compte de la dimension de genre

Des recommandations détaillées, regroupées par partie prenante, figurent dans la **section recommandations** du présent rapport.

4. 4. Par exemple, les programmes Higher Education Partnerships in sub-Saharan Africa (HEPSSA) et Transforming Systems Through Partnerships de l'Académie ont soutenu la formation de réseaux multipartites dans lesquels les partenaires industriels (i) conseillent l'élaboration des programmes d'études, (ii) contribuent à la recherche conjointe et (iii) facilitent le détachement d'étudiants et de conférenciers.
5. Combler le fossé - renforcer les capacités, le contenu local et la résilience dans le secteur de l'ingénierie au Rwanda, Engineers Against Poverty, 2019
6. Africa Catalyst, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
7. Boîte à outils : Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024

RAEng/GGImages/Luke Dray

Le parcours de la Royal Academy of Engineering dans son travail pour améliorer les capacités dans le domaine de l'ingénierie en Afrique subsaharienne

La Royal Academy of Engineering (l'Académie) a publié le rapport 2012 Ingénieurs pour l'Afrique[8] dans le contexte d'une reconnaissance croissante des capacités en matière d'ingénierie en tant que moteur essentiel du développement durable, mais avec une action et des données limitées sur le sujet.

Le rapport a été publié à un moment où peu de progrès avaient été réalisés sur la plupart des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) et où l'impact d'événements tels que le printemps arabe se faisait sentir sur l'ensemble du continent.[10] Les préoccupations liées à ces défis ont incité les décideurs politiques à se concentrer davantage sur l'importance d'investir dans l'ingénierie et la technologie et de lier l'enseignement supérieur aux besoins industriels.[11] Trois ans avant la publication du rapport de 2012, l'Académie et ses partenaires ont établi le « Partenariat Afrique-Royaume-Uni pour l'ingénierie au service du développement pour promouvoir des liens profitables à tous entre les communautés d'ingénieurs d'Afrique subsaharienne et du Royaume-Uni et renforcer la capacité de la profession d'ingénieur en Afrique.[12] Ceux qui ont participé aux programmes du partenariat étaient convaincus que la réalisation des OMD, et par la suite des Objectifs de développement durable (ODD), nécessitait des investissements importants dans le renforcement des capacités en matière d'ingénierie. En partenariat avec des organismes professionnels d'ingénierie (PEB) et des établissements d'enseignement supérieur de toute l'Afrique subsaharienne, ils ont lancé une série d'activités visant à tester des approches.

Le rapport 2012 Ingénieurs pour l'Afrique a mis en lumière la grave pénurie de capacités en matière d'ingénierie en Afrique subsaharienne et a inspiré de nombreuses initiatives de l'Académie pour y remédier. S'exprimant lors d'un événement organisé 10 ans après la publication du rapport, le Dr Hayaatun Sillem CBE, PDG de l'Académie, a déclaré que le rapport avait « mis en lumière la gravité de la pénurie de compétences en ingénierie dans toute une série de disciplines ».[13] Elle a également décrit la manière dont le rapport avait inspiré les programmes de l'Académie en Afrique subsaharienne, notamment Africa Catalyst,[14] Le Programme de partenariats pour l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne (HEPSSA)[15] et le Prix africain de l'innovation en ingénierie[16] Tous ces programmes sont présentés dans ce rapport.

Douze ans après le rapport 2012 Ingénieurs pour l'Afrique, ce rapport revient sur les défis, fait le point sur les progrès accomplis et se tourne à nouveau vers l'avenir de l'ingénierie en Afrique subsaharienne. La nécessité de renforcer les capacités en matière d'ingénierie est plus largement reconnue qu'elle ne l'était il y a 12 ans. Ce rapport décrit les défis à relever pour renforcer les capacités en matière d'ingénierie et formule des recommandations à l'intention des différents décideurs qui peuvent contribuer à les relever pour renforcer les capacités dans le domaine de l'ingénierie aux niveaux national et régional.

« Le rapport a mis en lumière la gravité de la pénurie de compétences en ingénierie dans toute une série de disciplines. » [13]

- Dr Hayaatun Sillem CBE, PDG de l'Académie

8. Le rapport Engineers for Africa, Royal Academy of Engineering, 2012
9. Rapport sur les OMD 2012, la Commission économique pour l'Afrique (et al) 2012, consulté en août 2024
10. Le printemps arabe et son impact sur la situation en Afrique et la coopération bilatérale russo-américaine dans la région, Wilson Center, 2011
11. Voir par exemple Perspectives économiques en Afrique 2012, Banque africaine de développement (et al), consulté en août 2024
12. Le partenariat Afrique-Royaume-Uni pour l'ingénierie au service du développement, Engineers Against Poverty, 2018
13. L'Afrique façonne l'avenir par le biais de l'ingénierie : Capitaliser les 10 ans de collaboration entre l'Afrique et le Royaume-Uni dans le domaine de l'ingénierie, consulté en août 2024
14. Africa Catalyst, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
15. HEP SSA, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
16. Le prix africain pour l'innovation en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024

Contexte

L’ingénierie est essentielle à la croissance économique durable des pays du monde entier.

Définis comme des esprits créatifs, des inventeurs et des bâtisseurs, les ingénieurs apportent des compétences essentielles en matière de résolution analytique des problèmes, de pensée systémique, de conception et d’innovation.[17] Les ingénieurs contribuent grandement à la mise en place d’infrastructures qui permettent l’accès aux soins de santé, à l’eau et à l’assainissement, à l’électricité et à l’alimentation, et sont un moteur essentiel de l’innovation et de la croissance.[18] Conscients de cette importance, des acteurs de premier plan, notamment des gouvernements, des bailleurs de fonds et des organisations de la société civile (OSC), ont donné la priorité au renforcement des capacités en matière d’ingénierie afin d’accélérer le développement durable à l’échelle planétaire. Le rapport de l’UNESCO 2021, L’ingénierie au service du développement durable,[19] souligne le rôle vital de l’ingénierie dans la réalisation des ODD de l’ONU et réclame davantage d’ingénieurs de qualité et de solutions novatrices.

La capacité d’ingénierie est vitale pour le développement socio-économique de l’Afrique subsaharienne et pour garantir que la région puisse atteindre les ODD.[20] Dans l’ensemble de l’Afrique subsaharienne, le développement des infrastructures et l’activité économique restent à la traîne par rapport à d’autres régions, alors que les tendances mondiales et régionales - en particulier le changement climatique et l’urbanisation - augmentent l’importance des investissements dans les infrastructures. Plusieurs pays africains et organismes régionaux ont formulé des objectifs et des plans d’action pour mettre en place des infrastructures essentielles et créer un environnement plus attractif pour les investisseurs étrangers. L’exécution réussie de ces plans nécessitera une offre importante de savoir-faire en matière d’ingénierie de qualité dans différentes zones géographiques, sous-domaines et secteurs. L’Agenda 2063 de l’Union africaine.[21] fournit un cadre stratégique pour accélérer la mise en œuvre des initiatives continentales passées et existantes, telles que le réseau intégré de trains à grande vitesse, le projet de barrage du Grand Inga et la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECA).[22] Le Programme pour la mise en place d’infrastructures en Afrique (Programme for Infrastructure Development in Afrfrica - PIDA) est un processus de collaboration visant à mobiliser des ressources pour des projets transnationaux dans les secteurs de l’énergie, des transports, de l’eau et des technologies de l’information et de la communication (TIC).[23] Au niveau national, plusieurs gouvernements africains ont également lancé des plans globaux de mise en place d’infrastructures, notamment la « Vision 2030 » du Kenya[24] et le « Plan directeur national intégré pour les infrastructures » du Nigeria.[25]

Dans ce contexte, le présent rapport examine les capacités en matière d’ingénierie dans l’ensemble de l’Afrique subsaharienne, salue les progrès accomplis, identifie les principaux défis et met en évidence les opportunités potentielles de progrès. Cette étude prend en compte la capacité en matière d’ingénierie selon la taille et la base de compétences de la main-d’œuvre locale par rapport à la demande, mais exclut d’autres types de capacité (tels que la recherche en matière d’ingénierie). Il ne s’agit pas d’un travail de recherche primaire, mais plutôt d’un résumé de l’expérience et de l’apprentissage de l’Académie et d’autres. Il s’inspire de diverses sources et études secondaires, de consultations entre le personnel, les membres de l’Académie, les boursiers et les parties prenantes travaillant en Afrique et pour l’Afrique, ainsi que d’autres organisations multinationales, le tout complété par des entretiens supplémentaires.[26] L’analyse n’est pas exhaustive et reconnaît que les défis identifiés varient considérablement d’une sous-région et d’un pays à l’autre de l’Afrique subsaharienne. Les exemples locaux et régionaux soulignent ces nuances le cas échéant. Cependant, il existe suffisamment de points de contact et de coordination au niveau régional pour établir un contexte général concernant la capacité en matière d’ingénierie et présenter une solide compréhension des problèmes les plus urgents et des solutions prometteuses. Le rapport vise à stimuler l’action parmi les parties prenantes régionales, nationales et locales, en encourageant une approche coordonnée pour renforcer la capacité en matière d’ingénierie et libérer tout son potentiel de croissance.[27]

17. Penser comme un ingénieur, The Royal Academy of Engineering, 2014 (faisant référence aux six habitudes de l’esprit d’ingénieur).
18. Les techniques d’ingénierie au service des objectifs de développement durable, The Royal Academy of Engineering, consulté en septembre 2024
19. L’ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021
20. L’avenir des emplois, Forum économique mondial, 2023
21. L’Agenda 2063 : L’Afrique que nous souhaitons, l’Union africaine, consulté en août 2024
22. Projets phares de l’Agenda 2063, l’Union africaine, consulté en août 2024
23. Le Programme de mise en place d’infrastructures en Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, consulté en août 2024
24. La Vision 2030 du Kenya, le Département de la planification économique de l’État du Kenya, consulté en août 2024
25. Le plan directeur national intégré pour les infrastructures révisé, Le ministère fédéral nigérian des finances, du budget et de la planification nationale, 2020
26. Pour plus de détails sur la méthodologie du rapport et les sources d’information, voir la section 6.2 de l’annexe.
27. Voir également la Revue mondiale des capacités d’ingénierie (Global Engineering Capability Review - GECR) 2024, qui appelle les acteurs du système des capacités d’ingénierie, des individus à l’industrie en passant par les gouvernements, à travailler ensemble pour obtenir des résultats plus sûrs en matière d’ingénierie : https://engineeringx.raeng.org.uk/programmes/skills-for-safety/global- engineering-capability-review

RAEng/Kit Oates

La situation de l'ingénierie en Afrique subsaharienne

Les capacités dans le domaine de l'ingénierie restent cruciales pour le développement durable.

Les ingénieurs, qui résolvent les problèmes de manière créative et innovent, contribuent à divers domaines tels que le génie civil, le génie logiciel, le génie biomédical et le génie industriel. Leur savoir-faire est essentiel dans tous les aspects de l'économie, notamment pour le progrès de la recherche, l'amélioration des systèmes de données et la mise au point des infrastructures.[28] [29] Les défis mondiaux et régionaux tels que le changement climatique affectent l'Afrique subsaharienne de manière disproportionnée,[30] et accélèrent encore la demande d'ingénieurs qualifiés dans la région. Il est essentiel de répondre rapidement à ce besoin et d'attirer davantage de jeunes de la région vers l'ingénierie pour atteindre les objectifs de développement et favoriser un avenir durable.

RAEng/James Oatway

Parmi les tendances les plus importantes et les plus interdépendantes ayant des répercussions sur les capacités d'ingénierie, on peut citer :

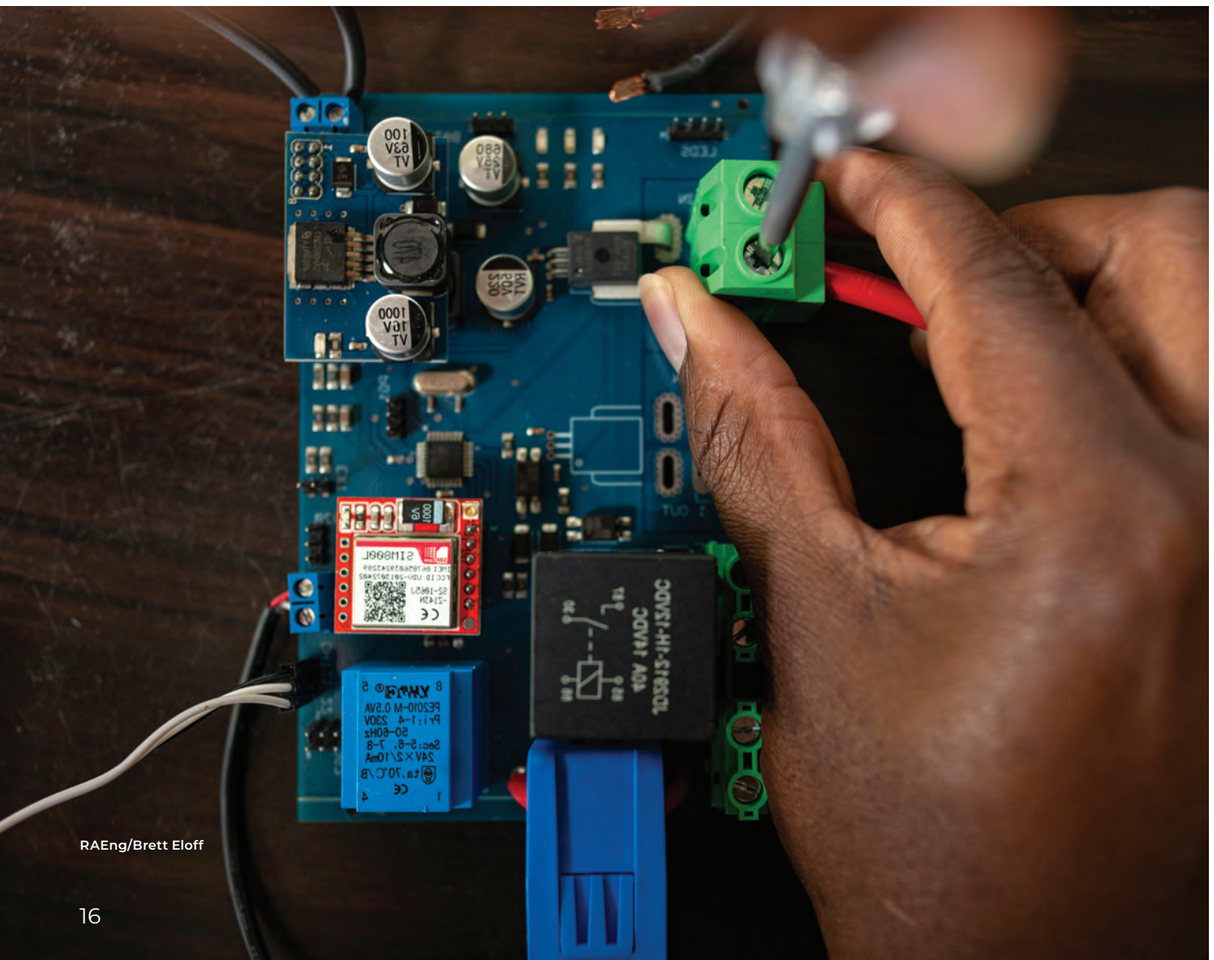
- **l'industrialisation.** Bien qu'elle compte 17 % de la population mondiale, l'Afrique représente moins de 2 % de la production manufacturière mondiale.[31] Les récentes perturbations des chaînes d'approvisionnement mondiales ont amplifié l'importance de la réduction de la dépendance à l'égard des importations par le biais d'une production plus localisée.[32] En conséquence, de nombreux pays africains, avec le soutien de bailleurs de fonds non africains, accordent la priorité à l'expansion de leurs secteurs manufacturiers et industriels, comme en témoignent des plans tels que la stratégie « Industrialiser l'Afrique » de la Banque africaine de développement,[33] l'initiative « Un district, une usine » du Ghana,[34] le plan de développement décennal de l'Éthiopie[35] et la stratégie nationale de transformation du Rwanda.[36] Conformément à ces ambitions, la demande d'expertise des ingénieurs manufacturiers, des ingénieurs industriels et des ingénieurs chimistes ne cesse de croître.
- **Le changement climatique.** Le continent africain est en passe de devenir l'une des régions les plus durement touchées par le changement climatique. La hausse des températures et la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes ont des répercussions importantes sur les communautés et les économies locales en raison de la forte dépendance à l'égard des secteurs vulnérables (par exemple, l'agriculture), du poids élevé de la pauvreté, des lacunes dans les données climatiques et les systèmes d'alerte, ainsi que des contraintes financières qui pèsent sur les efforts d'adaptation.[37] Pour relever ces défis, il est nécessaire de disposer d'un large éventail de compétences en matière d'ingénierie afin de décarboner les industries, notamment le transport et la logistique, de renforcer la résilience des infrastructures et de développer des solutions localisées pour un impact systémique dans toute l'Afrique subsaharienne. Dans le même temps, il convient d'investir dans de nouvelles compétences afin d'harmoniser les efforts d'industrialisation avec les objectifs en matière de climat.[38]
- **L'urbanisation.** L'Afrique subsaharienne est la région du monde qui s'urbanise le plus rapidement, avec un taux d'urbanisation annuel de 4 % au cours de la dernière décennie,[39] sous l'effet d'une forte croissance démographique, de l'exode rural et de la densification des zones rurales.[40] Le nombre de personnes vivant dans les villes doublera pour atteindre plus d'un milliard d'ici à 2042.[41] Des efforts importants ont déjà été consentis pour renforcer les infrastructures essentielles dans les villes africaines à croissance rapide. Par exemple, le Fonds de développement urbain et municipal (UMDF) de la Banque africaine de développement a aidé plus de 35 villes dans plus de 20 pays à améliorer la planification urbaine, à élaborer des projets d'infrastructure concrets et à sécuriser les investissements depuis 2019.[42] Toutefois, des investissements publics et privés supplémentaires sont nécessaires pour améliorer l'accès aux soins de santé, aux transports et à d'autres services de première nécessité. Comme le rapporte le Forum économique mondial, 60 % des habitants des villes africaines vivent dans de mauvaises conditions[43], un nombre qui risque d'être aggravé par l'urbanisation croissante, la crise climatique et les nouvelles menaces pour la santé. Pour relever ces défis dans le cadre de projets à grande échelle, il faudra faire appel à l'expertise variée d'ingénieurs civils, électriques, en transport et autres.[44]

RAEng/GGImages/Patrick Meinhardt

28. Analyse globale de la réponse de l'ingénierie au COVID-19, The Royal Academy of Engineering & Dalberg, 2022
29. Département d'ingénierie - Stratégie, Université de Cambridge, consulté en juin 2024
30. L'Afrique est confrontée à une charge disproportionnée due aux coûts du changement climatique et de l'adaptation à celui-ci, OMM, 2024
31. Rapport sur la situation des infrastructures en Afrique 2024, la Société financière africaine, 2024
32. Fabriquer l'avenir de l'Afrique, McKinsey, 2023
33. Industrialiser l'Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, consulté en juin 2024
34. À propos de nous, Un district, une usine, consulté en juin 2024
35. Éthiopie 2030: La voie vers la prospérité - Plan de développement prospectif sur dix ans, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2021
36. Le programme gouvernemental sur 7 ans : La stratégie nationale de transformation, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2017
37. Perspectives énergétiques en Afrique 2022, International Energy Agency, 2022
38. État de la ratification de l'accord de Paris, Collection des traités de l'ONU, consulté en août 2024
39. Urbanization in sub-Saharan Africa, Center for Strategic and International Studies, 2018
40. La dynamique de l'urbanisation en Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, 2022
41. L'urbanisation rapide en Afrique, le Groupe de la Banque mondiale, 2017
42. La Banque africaine de développement, Rapport annuel de l'UMDF 2023, 2024
43. La population des villes africaines doublera d'ici 2050. Voici 4 façons de garantir leur prospérité, le Forum économique mondial, 2018
44. L'ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021

- **La numérisation et l'intelligence artificielle (IA).** L'augmentation de la connectivité en Afrique subsaharienne ouvre la voie à toute une série de solutions numériques, telles que l'argent mobile, les plateformes d'apprentissage en ligne, la télémédecine et l'agriculture numérique - qui élargissent l'accès aux services essentiels ou rendent les processus plus efficaces. Le paysage numérique se développe rapidement, puisque près de 240 millions de personnes utilisent régulièrement l'internet mobile et que le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile devrait dépasser les 600 millions d'ici 2025.[45] Cet essor de la connectivité et l'avènement des technologies émergentes, en particulier l'IA,[46] stimuleront la croissance et intensifieront la demande de professionnels qualifiés dans le domaine des données, des logiciels et de l'ingénierie afin d'innover et d'adapter les solutions aux défis locaux. L'Union africaine a adopté une stratégie continentale en matière d'intelligence artificielle qui fournit des orientations à ses États membres sur la manière d'exploiter l'IA pour atteindre leurs ODD, en mettant l'accent sur le renforcement des capacités, l'investissement, l'atténuation des risques et la réglementation, ainsi que sur la gouvernance inclusive.[47] Comme les modèles d'IA générative ont jusqu'à présent été formés principalement à partir de données provenant des États-Unis, de l'Europe et de la Chine, il est nécessaire de disposer du savoir-faire nécessaire en matière d'infrastructure en nuage, de collecte et de traitement des données pour garantir que les solutions d'IA conviennent à une utilisation en Afrique subsaharienne.[48] Les politiques nationales doivent également être renforcées pour faire en sorte qu'il existe des réglementations adéquates en matière de confidentialité des données et d'utilisation de l'IA.[49]

Les capacités en matière d'ingénierie devront continuer à augmenter pour relever les défis actuels et futurs dans toute l'Afrique subsaharienne. Les rapports industriels et les entretiens indiquent que les employeurs dans des secteurs tels que la construction, les TIC et la logistique ont connu une pénurie de candidats suffisamment expérimentés pour les postes disponibles.[50] Par ailleurs, de nombreux ingénieurs qualifiés éprouvent des difficultés à accéder à un emploi convenablement qualifié, ce qui indique une inadéquation potentielle entre les compétences des ingénieurs et celles requises par les employeurs.[51] Outre l'inadéquation des compétences, il y a trop peu d'ingénieurs dans certains pays et secteurs pour répondre à la demande croissante.



RAEng/Brett Eloff

RAEng/GGImages/Luke Dray

Pour combler le déficit de capacité en matière d'ingénierie, il faudra donc :

- **Mieux adapter les compétences des ingénieurs avec les besoins des employeurs.** Il y a souvent une inadéquation entre les compétences des ingénieurs locaux et les besoins de l'industrie en Afrique subsaharienne.[52] Au cours des entretiens réalisés dans le cadre de ce rapport, les employeurs d'Afrique de l'Ouest, d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe ont noté que les ingénieurs africains diplômés manquaient souvent d'expérience pratique et de compétences non techniques/relationnelles, ce qui nécessitait un investissement important dans l'intégration des nouveaux arrivants. Il s'agit d'un défi commun à l'échelle mondiale qui a des conséquences importantes dans les milieux où les ressources sont limitées. Ils ont également observé que de nombreux développeurs de projets et bailleurs de fonds préfèrent importer des ingénieurs étrangers pour les postes les plus élevés ou les plus spécialisés, car ils ont du mal à trouver le savoir-faire technique nécessaire sur le marché local.[53]
- **Augmenter le nombre d'ingénieurs pour répondre à la demande croissante.** Bien que les chiffres varient considérablement d'un pays à l'autre et d'un sous-domaine à l'autre,[54] l'UNESCO a désigné l'Afrique comme la région où le nombre d'ingénieurs par habitant est le plus faible au monde[55] et les effectifs dans les sous-régions sont inférieurs aux moyennes mondiales.[56] Des publications récentes ont également souligné que la pénurie d'ingénieurs était un obstacle majeur au progrès socioéconomique et ont identifié le renforcement des capacités qualifiées comme essentiel à la croissance dans les secteurs émergents tels que les énergies renouvelables et la mobilité électrique[57] Cependant, les efforts visant à augmenter le nombre d'ingénieurs doivent être accompagnés d'investissements suffisants dans une formation de qualité et dans des projets d'ingénierie sur lesquels ils peuvent travailler si l'on veut contribuer au renforcement des compétences et à l'accélération du développement durable.

45. L'économie mobile en Afrique subsaharienne, GSMA, 2023
46. Rapport sur la situation de l'IA en Afrique, GSMA, 2023
47. Stratégie continentale en matière d'intelligence artificielle, Union africaine, 2024
48. L'intelligence artificielle et l'Afrique, Nations unies, 2024
49. Réformer la réglementation des données pour faire progresser la gouvernance de l'IA en Afrique, Brookings, 2024
50. La demande de travailleurs qualifiés est forte, mais il y a une pénurie en Afrique, Workpay, 2024
51. Entretiens Dalberg avec des ingénieurs récemment diplômés en Afrique australe et orientale, juillet 2024
52. Dans une enquête réalisée en 2022, plus de 80 % des employeurs des secteurs sud-africains de la construction, des TIC et de l'industrie manufacturière, à forte intensité d'ingénierie, ont fait part de leurs difficultés à pourvoir les postes d'ingénieurs et de techniciens ; Source : La pénurie de talents en Afrique du Sud en 2022, Manpower Group, 2022
53. Entretiens Dalberg avec des employeurs du secteur privé en Afrique subsaharienne, juin et juillet 2024
54. La Communauté de développement de l'Afrique australe (Southern African Development Communitiy - SADC) présente d'importantes variations, allant d'un ingénieur pour environ 5 500 personnes au Malawi à un ingénieur pour environ 380 personnes au Botswana. En Afrique de l'Est, il y avait un ingénieur agréé pour approximativement 8 000 personnes en Tanzanie, pour approximativement 30 000 en Ouganda et pour approximativement 825 000 au Burundi en 2021. Sources : L'amélioration des compétences des diplômés en ingénierie par le biais de détachements industriels d'étudiants, STIPRO Tanzanie, 2022 ; SADC, Recherche SADC 2018 – Site de recherche de la SADC pour le SAICE-PDP
55. L'ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021
56. Contrairement à la moyenne mondiale de plus de 50 ingénieurs pour 10 000 habitants, les évaluations quantitatives de la capacité d'ingénierie en Afrique subsaharienne ont estimé qu'il y en a moins de 2 dans la Communauté d'Afrique de l'Est et moins de 7 dans la Communauté de développement de l'Afrique australe ; Sources : Nombre et besoins en ingénierie dans la région SADC SADC, 2018; Étude de suivi sur la destination des ingénieurs diplômés des universités publiques et privées au Kenya, ministère de l'éducation du Kenya, 2023
57. L'ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021; Aidez-nous à modeler un monde meilleur et durable, la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs consulté en août 2024

Les défis du renforcement des capacités en matière d'ingénierie

La capacité d'ingénierie de l'Afrique subsaharienne est limitée par des défis interconnectés tout au long de la carrière de l'ingénieur[58] (Figure 1).

Les universités africaines et les institutions d'EFTP sont souvent confrontées à un financement inadéquat, à des programmes dépassés et à des possibilités de formation pratique limitées.[59] De nombreux diplômés ont du mal à trouver des emplois de qualité en raison d'une inadéquation entre les compétences acquises et les compétences nécessaires pour les fonctions d'ingénieur. Cela crée un cycle dans lequel le manque de compétences locales incite les employeurs à rechercher des compétences dans d'autres pays ou régions, privant ainsi les ingénieurs locaux de la possibilité d'acquérir une expérience pratique. Les employeurs du secteur privé interrogés dans le cadre de ce rapport ont fait remarquer qu'ils doivent assumer le fardeau de la formation continue des ingénieurs tout au long de leur carrière, mais qu'ils n'ont pas la capacité de le faire à l'échelle nécessaire sans soutien et investissement supplémentaires.[60] Des progrès significatifs ont été réalisés pour relever ces défis depuis la publication du rapport de 2012, mais ils continuent d'être une contrainte pour fournir une capacité suffisante en matière d'ingénierie – la **section 4** de ce rapport traite de ces progrès.

« Sur le plan académique, il y a beaucoup de lacunes. La base technique [des ingénieurs diplômés] n'existe pas parce que la formation académique n'est pas à jour avec les derniers outils et pratiques et ne se concentre pas suffisamment sur l'application des principes techniques à différents contextes ».

- une société d'ingénierie privée en Afrique de l'Est

« La mauvaise qualité de l'enseignement, qui se traduit par des résultats insuffisants de la part des établissements de formation, est le plus grand défi pour la capacité d'ingénierie. La plupart des enseignements dispensés aux étudiants sont très théoriques et ils ne sont pas exposés aux connaissances pratiques dès le départ. »

- un représentant de haut niveau d'un organisme professionnel d'ingénierie en Afrique de l'Ouest

La formation et les qualifications techniques

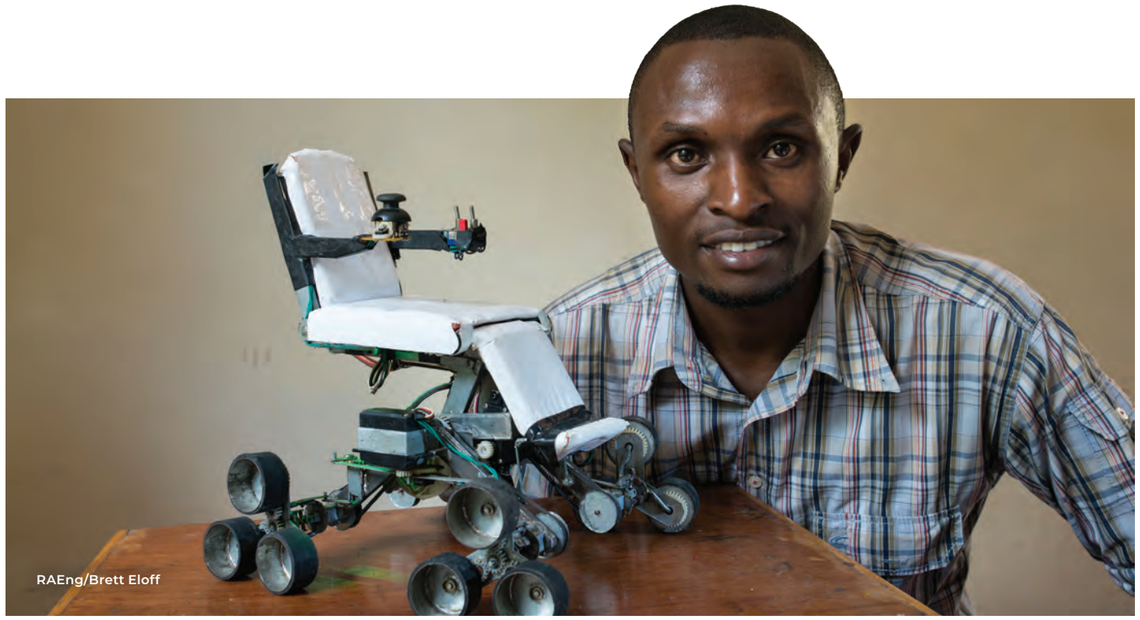
De nombreux ingénieurs débutants sortent d'institutions africaines sans avoir acquis les compétences pratiques et non techniques requises pour les emplois d'ingénieurs de premier niveau.

Les cours universitaires et d'EFTP se concentrent souvent sur connaissances théoriques et ne sont pas à jour avec les derniers changements dans le secteur. C'est un défi à l'échelle mondiale,[61] mais les personnes interrogées ont souligné que les contraintes budgétaires et le manque de liens avec les employeurs augmentent l'ampleur du défi dans de nombreuses institutions universitaires en Afrique subsaharienne.[62] Selon de récents diplômés en ingénierie et un représentant du PEB interrogés dans le cadre de ce rapport, les cours offrent une formation pratique limitée sur les outils et les techniques les plus récents et ne traitent souvent pas de sujets non techniques, tels que l'éthique, le travail d'équipe et la gestion d'entreprise.[63] Une étude de 2023 sur la formation des ingénieurs en Afrique a identifié le manque de financement, la formation inadéquate du personnel et les programmes obsolètes comme étant les plus grands défis auxquels sont confrontés les départements d'ingénierie des établissements d'enseignement supérieur africains.[64] Les contraintes budgétaires les empêchent de moderniser leur équipement et de verser des rémunérations compétitives pour retenir le personnel académique plus expérimenté.[65] En conséquence, le personnel enseignant des cours d'ingénierie n'a souvent pas les qualifications académiques de haut niveau ou l'expérience (en tant

Figure 1 : Le cheminement vers le renforcement des capacités en matière d'ingénierie et les défis à relever à chaque étape

Parcours →	General education (primary & secondary)	Technical education & qualifications	Education to employment	Progression within employment
Défis	Points non traités dans le présent rapport	Il existe une inadéquation entre les compétences de nombreux ingénieurs qualifiés et les exigences des employeurs • Les ingénieurs diplômés manquent souvent de compétences non techniques et de connaissances pratiques • L'implication limitée de l'industrie dans l'affinement des programmes de formation entrave leur harmonisation avec les besoins actuels de l'industrie	Les jeunes diplômés n'ont pas suffisamment d'opportunités d'acquérir une expérience pratique précieuse • Les diplômés n'ont pas suffisamment d'occasions de développer leurs compétences dans des environnements professionnels (par exemple, les programmes de placement des diplômés) • La normalisation limitée de l'éducation et de l'enregistrement professionnel limite la mobilité des ingénieurs débutants • La qualité de la formation en cours d'emploi varie considérablement d'une entreprise à l'autre • Un soutien limité est disponible pour aider les entreprises à se lancer et à se développer	La rémunération et l'accès à la formation continue limités restreignent l'avancement sur le marché du travail local • L'accès limité au perfectionnement professionnel complique la tâche des ingénieurs de se tenir au courant des évolutions dans le secteur • Il existe peu d'initiatives visant à doter les ingénieurs de compétences supplémentaires pour les nouveaux emplois dans les secteurs en évolution • L'externalisation des fonctions de haut niveau limite la participation des ingénieurs locaux à des tâches complexes et leurs perspectives de promotion • De nombreux ingénieurs émigrent vers d'autres zones géographiques à la recherche de meilleures opportunités ou d'un salaire plus élevé
	L'impact disproportionné sur les femmes et les autres communautés marginalisées			
	L'impact de la technologie sur le travail des ingénieurs			

58. Voir également le Global Engineering Capability Review (GECR) 2024, qui souligne l'importance d'adopter une approche systémique pour renforcer les capacités en matière d'ingénierie : https://engineeringx.raeng.org.uk/programmes/skills-for-safety/global-engineering-capability-review
59. L'enseignement de l'ingénierie en Afrique : Défis et mesures d'atténuation, Falade, 2023
60. Entretiens Dalberg avec des employeurs du secteur privé en Afrique de l'Est et en Afrique australe, juin et juillet 2024
61. En 2019, la Revue mondiale des capacités en ingénierie de l'Académie a mis en évidence des problèmes liés aux compétences non techniques des diplômés et à des cours dépassés, qui constituent des défis universels pour la formation des ingénieurs ; Source : Revue mondiale des capacités en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, 2019
62. Entretiens Dalberg avec un employeur du secteur privé, un diplômé en ingénierie et un enseignant en Afrique subsaharienne, juillet 2024
63. Entretiens Dalberg avec de jeunes diplômés en ingénierie en Afrique de l'Est et en Afrique australe et avec un représentant du PEB en Afrique de l'Ouest, juillet 2024
64. L'enseignement de l'ingénierie en Afrique : Défis et mesures d'atténuation, Falade, 2023
65. Entretiens Dalberg avec un ingénieur récemment diplômé et un professeur d'ingénierie dans une université publique d'Afrique australe, juillet 2024
66. Transformer la formation des ingénieurs en Afrique subsaharienne : Un cas pour le Nigeria, Fomunyam, 2020


RAEng/Brett Eloff

qu'éducateurs ou ingénieurs en exercice) nécessaires pour transmettre le contenu aux étudiants de manière efficace.[66] Le manque de personnel conduit également à des effectifs pléthoriques dans les classes, ce qui réduit l'attention et l'assistance individuelles chaque étudiant peut recevoir de l'instructeur.[67] Ces défis sont amplifiés dans les pays à faible revenu du continent.[68]

Par ailleurs, l'implication limitée du secteur privé dans l'enseignement a restreint (i) l'intégration des perspectives industrielles dans les supports de cours et (ii) les possibilités pour les étudiants d'acquérir une expérience professionnelle pertinente au cours de l'année universitaire.[69] [70] Dans les pays où les programmes gouvernementaux imposent une expérience professionnelle industrielle comme condition d'obtention du diplôme pour les étudiants en ingénierie, un manque de financement et de capacité organisationnelle (des employeurs et des universités) a empêché une application efficace, ce qui signifie que de nombreux étudiants n'ont toujours pas la possibilité d'effectuer un stage au cours duquel ils acquièrent une expérience pratique utile.[71] Les programmes de stages sous-financés ou mal gérés contribuent également à ce problème, laissant aux ingénieurs en herbe des possibilités limitées de mettre en pratique des compétences utiles sur le lieu de travail.

De l'éducation à l'emploi

L'inadéquation entre les exigences de l'industrie et les compétences des jeunes diplômés signifie que de nombreux ingénieurs fraîchement diplômés ont du mal à trouver ou à exceller dans des emplois de qualité. Les programmes de placement des diplômés restent rares en Afrique subsaharienne, ce qui a

« Ils n'enseignent pas les principes de l'ingénierie [dans les universités africaines]. Ils enseignent le code ».

- un employeur du secteur privé en Afrique de l'Est

également rendu difficile l'obtention de l'accord des employeurs pour en introduire davantage.[72] Les difficultés à obtenir un premier emploi réduisent les perspectives de carrière en limitant les possibilités d'acquérir une expérience essentielle, de développer des compétences professionnelles et de construire un réseau. La normalisation limitée des exigences en matière d'éducation et d'enregistrement professionnel dans les différents pays limite également les perspectives d'emploi et la mobilité des ingénieurs débutants possédant des qualifications africaines, car les employeurs ne disposent pas d'un mécanisme cohérent pour vérifier les compétences.[73]

Lorsque les employeurs embauchent des diplômés locaux, ils doivent investir massivement dans la formation en cours d'emploi afin de combler les lacunes en matière de connaissances et de compétences des nouveaux employés. Au cours des entretiens réalisés dans le cadre de ce rapport, les employeurs d'Afrique de l'Est, d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique australe ont indiqué que les processus d'intégration et la formation

« L'ingénierie est enseignée en dehors de l'université. Les universités ne vous enseignent que la manière d'apprendre ».

- Le représentant de haut niveau d'une ONG internationale d'ingénierie basée en Afrique de l'Ouest

« Il y a un maillage émergent d'activités entrepreneuriales et de bonnes universités dans des centres tels que Nairobi, Lagos et Cape Town, mais les réseaux sont encore inégaux ».

- Le Président d'un organisme d'ingénierie et investisseur en capital-risque travaillant dans toute l'Afrique subsaharienne

nécessaires pour combler les lacunes en matière de compétences des nouveaux embauchés nécessitent des ressources financières et humaines considérables.[74]

De nombreuses entreprises n'ont pas la capacité d'aider les diplômés à combler ce déficit de compétences et réduisent donc le nombre de leurs embauches. Une formation sur le tas limitée au début de leur carrière a des conséquences à long terme sur les perspectives d'emploi des ingénieurs africains diplômés ; même après plusieurs années de travail, ils rencontrent des difficultés lorsqu'ils changent de poste, car le savoir-faire qu'ils ont accumulé ne correspond pas aux attentes de leurs nouveaux employeurs en fonction du nombre d'années de travail.

De même, il est difficile pour les ingénieurs diplômés de passer de la formation à la création de leur propre entreprise. Non seulement ce groupe n'a qu'une expérience limitée de l'ingénierie dans le monde réel, un manque de savoir-faire financier et de compétences en matière de gestion d'entreprise, mais il n'a pas non plus accès aux ressources clés de l'écosystème entrepreneurial naissant de l'Afrique. En 2023, l'Afrique représentait moins de <1 % du volume mondial de capital-risque.[75] Alors que des centres clés ont émergé

« Le financement est réparti de manière très inégale. Les investisseurs doivent se rendre compte qu'il y a plus de trois pays en Afrique. »

- Le fondateur d'une startup en Afrique australe

dans les grandes villes telles qu'Accra, Le Cap, Lagos, Kampala, Kigali et Nairobi, le soutien aux étudiants et aux jeunes diplômés qui souhaitent se lancer dans l'entrepreneuriat - comme les bureaux de transfert de technologie dans les universités, les programmes allant de la recherche à la commercialisation et d'autres opportunités d'accélération - reste limité et inégalement réparti. Pour les nouvelles entreprises, il est difficile d'obtenir des fonds, de trouver des partenaires commerciaux adéquats, de combler les lacunes en matière d'infrastructure physique et de survivre à la concurrence d'organisations plus grandes et mieux établies. La disponibilité limitée et incohérente du capital-risque et de l'information sur le marché limite encore les efforts de développement des entreprises.

67. Entretiens Dalberg avec des ingénieurs récemment diplômés en Afrique australe et orientale, juillet 2024
68. Entretien Dalberg avec une société privée de conseil en ingénierie en Afrique australe, juin 2024
69. Construire les voies d'une croissance durable, le Groupe de la Banque africaine de développement, 2023
70. Entretien Dalberg avec un professeur d'ingénierie dans une université publique d'Afrique australe, juillet 2024
71. Assurer l'efficacité du programme d'expérience professionnelle industrielle des étudiants pour la durabilité de l'économie nigériane, Alao, 2022
72. Boîte à outils Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
73. Entretien Dalberg avec un haut représentant d'une ONG régionale, juillet 2024
74. Entretiens Dalberg avec des employeurs du secteur privé en Afrique de l'Est, en Afrique de l'Ouest et en Afrique australe, juin et juillet 2024
75. Rapport sur le capital-risque en Afrique, AVCA, 2024
76. Analyse Dalberg ; Sources : Les petites et moyennes entreprises (PME) africaines - Contributions, défis et solutions, Muriithi, 2017 ; Les défis de faire des affaires au Kenya - Kasi Insight; Les défis et les opportunités du financement des PME en Afrique, le Forum du financement des PME, 2018 ; L'initiative Catalyst for Growth en Afrique du Sud : Rapport final, la Fondation JPMorgan & Dalberg, 2014 ; Étude du paysage des accélérateurs et incubateurs en Afrique de l'Est, GALI, 2020

RAEng/Brett Eloff

RAEng/Kit Oates

Figure 2 : Les défis courants aux étapes clés d'un parcours entrepreneurial en Afrique[76]

Le stade du capital-risque / Type de défi	Prédémarrage/Startup	Croissance/Expansion
Le financement	• La disponibilité limitée du financement en matière de recherche et développement, de l'innovation et des projets • L'aversion des investisseurs pour les modèles non éprouvés à haut risque • La réticence à prêter à des entreprises en phase de démarrage ou la mise en place de conditions de prêt défavorables (garanties plus importantes, taux d'intérêt plus élevés et frais bancaires supplémentaires)	• L'inadéquation entre les attentes de l'entrepreneur et l'offre de services de l'accélérateur (conduisant à des taux d'abandon élevés) • Le manque de capital de croissance à faible coût • Le manque de soutien post-investissement
Opérationnel	• Les difficultés à trouver des cofondateurs/partenaires adéquats • Le manque de personnel qualifié pour constituer l'équipe	• Une connaissance limitée des services de développement des entreprises appropriés (et peu de mécanismes pour évaluer leur qualité) • Des difficultés à formuler des stratégies de croissance et de marketing • Les défis liés à l'identification et à la mise en relation avec des partenaires de croissance • Des difficultés à gérer des effectifs croissants
Le capital humain et le savoir	• Peu d'expérience en matière de gestion et d'entreprise • Le manque de données fiables de la part du gouvernement/des prestataires de services • Des connaissances financières limitées • Des connaissances limitées sur le marché	• Une faible capacité et la nécessité d'améliorer les compétences pour faciliter la croissance • Le manque de connaissances sur la demande/les préférences des consommateurs sur les nouveaux marchés
Le marché et l'environnement	• Les défis en matière d'infrastructures (les pénuries d'électricité et d'eau) • Les obstacles de nature réglementaire (avec des politiques limitées spécifiques aux initiatives entrepreneuriales) • La concurrence des organisations plus grandes et mieux établies • L'incertitude des flux de trésorerie • Les mesures coûteuses prises pour suivre les progrès technologiques • Une défendabilité limitée du ou des produits	• Des canaux de vente sous-développés • Le manque d'accès aux marchés à forte valeur ajoutée • Les obstacles logistiques et en matière de réglementation qui s'opposent à l'expansion.

RAEng/Kit Oates

L’amélioration des compétences et la progression dans le domaine de l’ingénierie

Les ingénieurs se heurtent souvent à des obstacles à la progression ou à la mobilité tout au long de leur carrière. Les ingénieurs africains ont moins accès au perfectionnement professionnel continu que dans d’autres régions, ce qui les empêche de se tenir au courant des dernières évolutions des meilleures pratiques et normes de l’industrie et de s’adapter afin de remplir au mieux leurs fonctions actuelles.[77] Les personnes interrogées indiquent que les offres de perfectionnement professionnel ont augmenté au cours de la dernière décennie, mais qu’il est nécessaire d’améliorer encore les choses. Dans une enquête réalisée en 2022 auprès d’ingénieurs d’Afrique subsaharienne, seuls 46 % d’entre eux estimaient que les ingénieurs de leur pays avaient accès à un nombre suffisant de cours de perfectionnement professionnel après l’obtention de leur diplôme.[78] Dans de nombreux pays, les PEB naissants ou dont les ressources limitées, qui sont les principaux fournisseurs de cours de perfectionnement professionnel, n’ont ni la capacité, ni le financement, ni la portée nécessaires pour engager et soutenir tous les ingénieurs de leur localité.[79]

« Il faut avoir les bons projets (plus difficiles) pour développer les compétences pratiques. »

- Un bureau d’ingénieurs-conseils privé en Afrique australe

Les possibilités pour les ingénieurs africains d’acquérir des compétences pour (i) des fonctions plus avancées ou (ii) des emplois dans de nouveaux secteurs sont également limitées. Les employeurs n’investissent

« Les bailleurs de fonds font souvent venir des ingénieurs d’ailleurs pour des tâches techniques complexes et font appel à des ingénieurs locaux en tant que sous-traitants pour des tâches plus simples. »

- Un bureau d’ingénieurs-conseils privé en Afrique australe

pas systématiquement dans la formation continue des ingénieurs locaux élevés et les plus spécialisés, réduisant ainsi la participation des ingénieurs africains aux tâches les plus difficiles qui facilitent le développement de compétences techniques et de leadership plus solides. Selon les employeurs du secteur privé interrogés dans le cadre de ce rapport, il existe peu de mécanismes efficaces pour encourager ou imposer l’inclusion de la main-d’œuvre locale et le transfert de compétences dans le cadre de projets financés par des fonds privés, nationaux ou internationaux.[80] Compte tenu de la demande croissante de compétences en ingénierie dans des secteurs plus récents (par exemple, les énergies renouvelables et la mobilité électrique), les initiatives permettant aux ingénieurs d’acquérir une expertise dans ces domaines spécifiques sont devenues encore plus cruciales. Plusieurs pays répondent à ce besoin par des interventions politiques et des investissements dans des offres de perfectionnement professionnel,[81] mais il faut faire plus car les opportunités pour les ingénieurs restent limitées dans toute l’Afrique subsaharienne.[82]

L’émigration des ingénieurs africains complique encore la situation. Les PEB nationaux d’Afrique subsaharienne ont signalé une perte substantielle de professionnels

expérimentés au profit d’autres pays, tels que le Royaume-Uni, les États-Unis, le Canada et la France,[83] comme systémique sur le marché de l’emploi local les poussent à chercher ailleurs de meilleures opportunités et de meilleures rémunérations. De 2015 à 2018, le nombre de membres professionnels de Consulting Engineers South Africa a diminué de 11 % en raison de l’émigration[84] Au-delà de son impact direct sur le nombre d’ingénieurs sur le continent, l’exode des professionnels expérimentés réduit encore le nombre de spécialistes disponibles pour superviser, former et encadrer les ingénieurs au début de leur carrière.[85]

Tout au long du parcours, ces défis ont un impact disproportionné sur les femmes

Des progrès considérables ont été accomplis pour accroître la participation des femmes à l’enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, comme en témoigne la multiplication par quatre du nombre total d’inscriptions de femmes dans l’enseignement supérieur entre 1990 et 2020.[86] Cependant, les normes de genre et les barrières socioculturelles empêchent encore de nombreuses étudiantes de poursuivre des études d’ingénieur dans la région. Une enquête menée en 2022 auprès de 38 établissements d’enseignement supérieur dans neuf pays a révélé que les étudiantes ne représentaient que 27 % des inscriptions en ingénierie, contre 56 % pour l’ensemble des disciplines.[87] De manière cohérente, en 2023, les femmes ne représentaient que 14 % des inscriptions totales de l’Engineering Council of South Africa[88] et seulement approximativement 8 % des ingénieurs agréés au Kenya étaient des femmes.[89] Les préjugés et le harcèlement restent des obstacles majeurs, tandis que la culture, la famille et les médias tendent également à promouvoir des stéréotypes et des pratiques discriminatoires qui découragent les filles de poursuivre des carrières dans les STEM.[90] [91]

RAEng/James Oatway

77. Boîte à outils Le développement professionnel continu, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
78. U&A sur la situation de l’ingénierie en Afrique, Sagaci Research, 2022
79. Entretiens Dalberg avec un employeur du secteur privé en Afrique de l’Est et un haut représentant d’une ONG régionale, juillet 2024
80. Entretiens Dalberg avec des employeurs du secteur privé en Afrique subsaharienne, juin et juillet 2024
81. Par exemple, la stratégie et le plan de mise en œuvre de l’économie verte du Kenya, la politique en matière d’énergie renouvelable et d’efficacité énergétique du Nigeria et la stratégie de croissance verte et de résilience climatique du Rwanda ciblent le développement de compétences vertes, en particulier dans le domaine de l’ingénierie et d’autres domaines des STEM ; Sources : La stratégie de l’économie verte et le plan de mise en œuvre 2016-2030, gouvernement du Kenya, 2016, National Renewable Energy and Energy Efficiency Policy (NREEEP), FAO, 2015, La croissance verte révisée et la résilience climatique, République du Rwanda, 2022
82. Entretien Dalberg avec un employeur du secteur privé en Afrique australe, juillet 2024
83. La migration et l’exode des cerveaux en Afrique remis en question, Firsing, 2024
84. Les sud-africains émigrent munis de compétences parmi les plus rares et les plus précieuses, Business Tech, 2019
85. Entretien de Dalberg avec une firme privée d’ingénierie en Afrique australe, juin 2024
86. Le taux de scolarisation dans l’enseignement supérieur, femmes (% brut) - Afrique subsaharienne, Groupe de la Banque mondiale, consulté en août 2024
87. La participation des femmes à l’enseignement supérieur en Afrique australe, UNESCO, 2024
88. Rapport annuel de l’ECSA 2022/2023, Engineering Council of South Africa, 2023
89. La Journée internationale des femmes et des filles dans la science, Alliance for Science, 2023
90. L’enseignement des STEM (Science Technology Enginering and Mathematics) et l’inégalité en Afrique, Nations unies, 2022
91. Entretien Dalberg avec une jeune femme ingénieur en Afrique australe, juillet 2024

RAEng/GGImages/Patrick Meinhardt

« Les femmes sont souvent découragées de poursuivre des études d'ingénieur et les préjugés des employeurs ralentissent souvent le développement lorsqu'elles le font. Nous devons rappeler à la communauté qu'il n'y a pas de mal à ce que les filles deviennent ingénieurs. Les femmes peuvent toujours élever des enfants et faire d'autres choses ».

- Une femme ingénieur en Afrique australe

Pour les femmes qui travaillent déjà dans l'ingénierie, les écarts de progression et de promotion sont amplifiés par rapport à leurs homologues masculins. De nombreuses femmes ingénieurs se heurtent à des préjugés inconscients, à une flexibilité limitée sur le lieu de travail et à des voies de promotion restreintes.[92] [93] Cela a entraîné un problème cyclique : les femmes ingénieurs qui ne se voient pas confier de grands projets n'acquièrent pas l'expérience essentielle en matière de gestion de projets, ce qui soulève des questions quant à leur capacité à relever des défis plus importants. Par ailleurs, le nombre limité de femmes ingénieurs occupant des postes de direction en Afrique subsaharienne décourage les jeunes femmes d'entrer dans cette profession dominée par les hommes ou d'y progresser.[94]

L'impact de la technologie sur le travail d'ingénierie peut exacerber les défis tout au long de la carrière

Les progrès technologiques continuent de remodeler le milieu de travail des ingénieurs dans le monde entier, rendant certaines compétences obsolètes et créant une demande pour de nouvelles compétences et de nouveaux moyens de les développer. Par exemple, de nouvelles solutions d'IA sont apparues, que les ingénieurs peuvent utiliser pour automatiser des processus laborieux et consacrer plus de temps à des tâches d'ordre supérieur telles que la conception, et le contrôle de la qualité.[95] Les technologies numériques et non numériques influencent également la fourniture d'infrastructures et de services et, par conséquent, le savoir-faire dont les ingénieurs ont besoin pour travailler sur des projets connexes. Dans le secteur des transports, par exemple, la sophistication croissante des infrastructures nécessite une expertise dans des domaines connexes tels que l'IA, mais leur complexité requiert également des contributions de la part d'ingénieurs système et d'architectes. Les ingénieurs les plus recherchés dans ces situations sont ceux qui ont de l'expérience dans plusieurs disciplines et qui comprennent comment les différents systèmes interagissent et se soutiennent mutuellement.[96] Cela a conduit à mettre davantage l'accent sur les diplômes d'ingénieur pluridisciplinaires et sur l'utilisation d'équipes pluridisciplinaires pour mener à bien les projets.[97] Les implications de ces changements sur le type de compétences dont les ingénieurs auront besoin à l'avenir sont profondes.

Les progrès technologiques et les investissements dans les infrastructures ont exacerbé les défis rencontrés il y a 12 ans.

Le résumé du rapport 2012 Engineers for Africa a mis en évidence un ensemble de défis similaires en matière de capacité d'ingénierie, notamment un manque d'ingénieurs qualifiés et expérimentés, de faibles niveaux d'investissement public et de normes nationales d'accréditation des ingénieurs, ainsi qu'une perte de talents en ingénierie au profit d'autres pays.[98] Les tendances récentes en matière d'investissement dans les infrastructures et de technologie renforcent encore la nécessité de stimuler la capacité dans le domaine de l'ingénierie dans toute l'Afrique subsaharienne par le biais d'une formation ciblée des compétences, de meilleures transitions entre l'éducation et l'emploi, et davantage d'initiatives de perfectionnement et de développement des carrières adaptées aux besoins actuels des employeurs.

92. L'industrie doit relever les défis pour retenir les femmes ingénieurs, Engineering News, 2023
93. Entretiens Dalberg avec des représentants d'une organisation multilatérale et d'un PEB basés en Afrique de l'Ouest, juin et juillet 2024.
94. L'industrie doit relever les défis pour retenir les femmes ingénieurs, Engineering News, 2023
95. Découvrez les avancées technologiques les plus importantes dans le domaine de l'ingénierie, Atkins Réalis, 2023
96. Six façons dont la technologie change l'ingénierie, IndustryWeek, 2018
97. L'essor de l'équipe d'ingénierie multidisciplinaire, ASME, consulté en septembre 2024
98. Le rapport Engineers for Africa, Royal Academy of Engineering, 2012

RAEng/GGImages/Patrick Meinhardt

Les progrès en matière de renforcement des capacités

Le succès des initiatives individuelles visant à améliorer les capacités d'ingénierie, bien qu'à une échelle modeste, démontre que les défis persistants ne sont pas insurmontables.

L'Académie et d'autres parties prenantes (y compris les décideurs africains, les employeurs privés, les institutions académiques et professionnelles, les organisations de développement et de la société civile) ont démontré des solutions qui s'attaquent aux causes sous-jacentes de la faible capacité en matière d'ingénierie identifiées dans la **section 3**. Leurs expériences ont également permis de clarifier la façon de fournir ces solutions de manière rentable et pratique, une question importante dans les pays à faible revenu où les budgets publics sont limités. Cette section met en évidence des interventions spécifiques sur le parcours de l'ingénieur qui peuvent guider la reproduction et l'élargissement des solutions à travers l'Afrique subsaharienne.

Les initiatives visant à améliorer la qualité de la formation technique se sont concentrées sur l'amélioration des liens entre les institutions académiques et les employeurs pour (i) mieux adapter les cours aux exigences de l'industrie et (ii) augmenter la participation des étudiants sur le lieu de travail. Par exemple, les programmes Higher Education Partnerships in sub-Saharan Africa (HEP SSA)[99] et Transforming Systems Through Partnerships (TSP)[100] de l'Académie ont soutenu la formation de réseaux multipartites par l'intermédiaire desquels les partenaires industriels donnent des conseils sur l'élaboration des programmes, contribuent à la recherche conjointe et facilitent le détachement d'étudiants et de conférenciers. La Banque mondiale a également mis en place des centres d'excellence pour l'Afrique (Africa Centres of Excellence - ACE) au sein des établissements d'enseignement supérieur spécialisés dans l'ingénierie et d'autres domaines techniques afin d'impliquer des partenaires industriels dans la formation et la recherche appliquée.[101] Ces activités ont permis de mieux intégrer les perspectives industrielles dans les cours, d'élargir les compétences pratiques des étudiants et d'établir des plateformes pour une collaboration continue.

Centres d'excellence pour l'Afrique (ACE)

WORLD BANK GROUP

Le renforcement des capacités, les liens avec l'industrie et la recherche appliquée

Objectifs

Les Centres d'excellence pour l'Afrique (ACE) visent à renforcer la capacité des universités à dispenser une formation de haute qualité dans le domaine des STEM et d'autres domaines techniques, et à mener des recherches appliquées pour relever les défis du développement sur le continent.

Activités

La Banque mondiale a collaboré avec les gouvernements nationaux pour mettre en place 54 ACE dans les établissements d'enseignement supérieur de 17 pays d'Afrique de l'Ouest, de l'Est et centrale. Les ACE facilitent l'assistance technique pour aider les institutions hôtes à mettre en œuvre des processus améliorés de gouvernance et de gestion ainsi que des partenariats à travers lesquels les acteurs de l'industrie (i) contribuent à la recherche académique et à la prestation de cours, (ii) offrent des opportunités de stage aux étudiants et (iii) soutiennent la commercialisation des résultats de la recherche.

Enseignements tirés

- Les stages pratiques dans le secteur ont amélioré le potentiel d'insertion professionnelle des étudiants.
- Les conseils consultatifs industriels obligatoires ont amélioré la pertinence des programmes et des méthodes d'enseignement par rapport à l'industrie.
- Le financement axé sur les résultats a motivé les ACE à atteindre rapidement leurs objectifs (par exemple, la scolarisation des femmes) et a permis de collecter des données complètes pour contrôler l'impact.
- L'assistance technique a aidé plusieurs établissements d'accueil à obtenir une accréditation internationale pour leurs programmes de troisième cycle.
- Des réglementations rigides et complexes ont limité l'acquisition de gros équipements et les travaux de génie civil pour moderniser les établissements.
- Le manque de personnel dans les institutions d'accueil a créé des difficultés dans l'affectation de personnes capables de superviser les projets avec un engagement total.

Alors que les progrès technologiques transforment le travail d'ingénierie, des initiatives ont également vu le jour pour aider les ingénieurs à développer d'autres compétences non techniques telles que la gestion de projet, la pensée systémique, la collaboration pluridisciplinaire, l'éthique et la durabilité. Ces compétences sont désormais incluses dans les programmes d'études et les méthodes d'enseignement de l'ingénierie, et font désormais partie de la pratique de l'ingénierie.[102]

Engineering X[103], une collaboration croissante entre l'Académie et Lloyd's Register la Fondation[104], à travers ses programmes de développement des compétences[105] , a promu des outils éducatifs innovants et des approches pluridisciplinaires pour relever les défis de la sécurité et de la durabilité. Il s'agit notamment d'encourager l'intégration de la pensée systémique et de la sécurité dans les programmes d'études, ainsi que la conception de nouvelles méthodes d'enseignement des compétences en ingénierie[106]. En Afrique subsaharienne, le programme a aidé les institutions universitaires à développer des compétences en matière de pensée systémique107 à appliquer pour relever les défis du secteur de l'énergie au Kenya et de l'émergence des risques d'incendie au Cap.

Le Programme pour des systèmes complexes plus sûrs

Engineering X

La pensée systémique dans l'éducation et la gouvernance pour renforcer la sécurité

Le Programme pour des systèmes complexes plus sûrs encourage l'utilisation d'approches systémiques pour améliorer la sécurité et faire face aux défis de l'ingénierie complexe Il soutient l'intégration de la pensée systémique dans les cours d'ingénierie et encourage l'application des approches systémiques à des questions urgentes telles que la transition énergétique.

Coup de projecteur sur le projet

Université de Strathmore, Nairobi, Kenya - Appliquer des approches systémiques à la fourniture d'énergie

L'Université de Strathmore a reçu un soutien pour développer des compétences en matière d'approches systémiques. Ils ont ensuite exploré et cartographié les questions de gouvernance dans le système énergétique kenyan par le biais d'ateliers participatifs avec les principales parties prenantes, en se concentrant sur les systèmes de composants solaires et les mini-réseaux. Les discussions ont permis de mieux comprendre les principaux défis, ce qui a motivé l'équipe de Strathmore à mettre à jour son programme d'études pour enseigner aux étudiants comment penser et travailler efficacement au-delà des silos.

99. L'évaluation du programme de partenariats pour l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, Technopolis, 2021
100. L'évaluation du Programme de transformation des systèmes par le biais de partenariats, Technopolis, 2023
101. Étude de cas ACE de la Banque mondiale - Sources : Résumé - Évaluation de l'impact du programme des Centres d'excellence de l'enseignement supérieur en Afrique (ACE), Groupe de la Banque mondiale, 2023 ; À propos du projet des Centres d'excellence de l'enseignement supérieur en Afrique (ACE), ACE, consulté en août 2024
102. Au niveau mondial, l'initiative « Engineers 2030 » de l'Académie étudie la manière d'adapter les connaissances, les compétences et les comportements des ingénieurs au 21e siècle. Elle examine ce que nous enseignons actuellement aux ingénieurs et aux techniciens et comment nous le faisons, afin de vérifier si les systèmes et les politiques actuels répondent à nos besoins futurs ; Source : Engineers 2030, The Royal Academy of Engineering, Consulté en octobre 2024
103. https://engineeringx.raeng.org.uk/
104. https://www.lrfoundation.org.uk/
105. https://engineeringx.raeng.org.uk/programmes
106. Voir la section Transformer les systèmes par le partenariat, p. 24
107. Des systèmes complexes plus sûrs, Engineering X, consulté en octobre 2024

Les partenariats de l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne (HEP SSA)

Royal Academy of Engineering

Le renforcement des liens entre l'université et l'industrie et l'amélioration des programmes d'études

Objectifs

Le programme HEP SSA de l'Académie vise à remédier à la pénurie de compétences en ingénierie en Afrique subsaharienne par le biais de collaborations impliquant de nombreux partenaires universitaires et industriels qui facilitent l'intégration des plus récentes pratiques industrielles dans les cours d'enseignement supérieur afin de s'assurer qu'ils forment des ingénieurs ayant l'expertise nécessaire pour répondre aux besoins de l'industrie.

Activités

Grâce au financement du Global Challenges Research Fund (GCRF) et de la Fondation du groupe Anglo American, l'Académie a financé plus de 50 projets HEP SSA impliquant plus de 100 établissements d'enseignement supérieur dans 17 pays depuis 2013. Les projets éligibles vont de 6 mois à 2 ans et comprennent des activités telles que l'élaboration et l'examen des programmes d'études, la recherche conjointe, les détachements académie-industrie ou la formation et les ateliers. Le modèle d'exécution en étoile du programme exige que l'université candidate s'associe à d'autres universités locales, à des partenaires industriels et à des partenaires universitaires basés au Royaume-Uni pour pouvoir bénéficier d'un financement.

Enseignements tirés

- Le détachement de conférenciers dans l'industrie a permis de mieux intégrer les perspectives actuelles de l'industrie dans les programmes et les méthodes d'enseignement.
- Le modèle de prestation en étoile a permis d'établir des réseaux de collaboration continue entre les bénéficiaires et leurs partenaires universitaires/industriels.
- L'Académie et le GCRF ont fait preuve d'une grande souplesse pour tenir compte des différentes priorités et des différences régionales et culturelles entre les projets.
- Le nombre limité de femmes parmi le personnel et les étudiants a nécessité la mise en place de directives claires en matière d'inclusion afin d'améliorer la parité de genre dans les projets subventionnés.

Coup de projecteur sur le projets

L'université de Makerere (Ouganda) | 2016 – 2018

Améliorer les méthodes d'enseignement et le contenu des formations grâce à la mobilisation de l'industrie et à la collaboration internationale

L'université de Makerere a impliqué l'université de Leeds et sept établissements d'enseignement supérieur d'Afrique de l'Est dans une série d'ateliers et d'échanges entre l'industrie et le monde universitaire afin d'apporter des modifications aux cours d'ingénierie. Le projet a débouché sur (i) l'adoption d'une approche d'apprentissage basée sur les problèmes, (ii) un nouveau programme d'études avec une participation directe de l'industrie sous la forme de détachements réciproques et de projets de recherche et (iii) une initiative de collaboration en cours pour renforcer les capacités techniques en ingénierie biomédicale dans la région.

L'université de Zambie | 2017 - 2019

Mobiliser les partenaires de l'industrie pour former des ingénieurs diplômés de qualité et aptes à l'emploi

L'université de Zambie et quatre institutions partenaires ont collaboré pour améliorer leurs liens avec l'industrie locale. Le projet visait spécifiquement à augmenter le nombre d'étudiants bénéficiant de stages industriels, à établir un programme d'échange de personnel dans les deux sens et à harmoniser les outils et les technologies utilisés dans les salles de classe avec ceux des praticiens actuels. En conséquence, le nombre de stages industriels est passé de 40 à 90 % des étudiants et 10 détachements bilatéraux ont eu lieu entre le corps enseignant et des représentants de l'industrie.

Transformer les systèmes par le partenariat (TSP)

EngineeringX

La conception de cours en collaboration, la recherche axée sur les défis et les échanges bilatéraux

Objectifs

Le programme TSP de l'Académie vise à encourager la recherche et l'innovation pour relever les défis du développement durable, à doter les jeunes ingénieurs et chercheurs des compétences et de l'expérience nécessaires, et à promouvoir la collaboration pour construire de meilleurs systèmes à l'échelle mondiale.

Activités

Avec le soutien, à l'origine, du Newton Fund et maintenant de l'International Science Partnership Fund (ISPF), l'Académie a financé 41 projets TSP en Afrique du Sud depuis 2015. Pour être éligible au financement TSP, un partenariat doit être composé d'au moins une université ou institution de recherche, d'une organisation industrielle (allant des startups aux entreprises de niveau national) dans le pays partenaire, et d'une université au Royaume-Uni. Les principales activités du projet comprennent des projets de recherche conjoints, des visites et des échanges bilatéraux, ainsi que le renforcement des capacités.
En outre, les partenaires développent des modules de formation professionnelle pour les ingénieurs en début de carrière, conseillent la réforme des programmes d'enseignement supérieur et participent à la mise en réseau et à l'engagement communautaire.

Enseignements tirés

- La conception et la mise en œuvre en collaboration ont contribué de manière positive à la pertinence et à la qualité des programmes d'enseignement supérieur.
- Le fait de travailler sur des problèmes du monde réel a élargi les compétences pratiques, les connaissances en matière de recherche et les horizons professionnels des étudiants.
- Des réseaux intersectoriels plus denses ont amélioré les processus de partage des connaissances et renforcé les systèmes de recherche et d'innovation au sens large dans les pays participants.
- La participation des universités britanniques a apporté des avantages mutuels sous la forme de portefeuilles de recherche plus vastes, de la capacité à faire participer davantage d'étudiants à la recherche, d'une meilleure mobilité et acquisition des talents et d'une meilleure connaissance des défis industriels mondiaux. Toutefois, certains candidats ont eu besoin d'un soutien supplémentaire pour surmonter les difficultés à trouver des partenaires britanniques.
- La gestion des subventions au niveau national a entraîné certains défis en matière d'accès aux fonds, de contraintes financières et de difficultés d'ordre pratique

Coup de projecteur sur le projets

L'université de Pretoria | Depuis 2022

Concevoir et mettre en œuvre des programmes d'études d'ingénierie intégrés et innovants dans les universités sud-africaines

Avec le soutien de l'UCL, l'Université de Pretoria a réuni des équipes de sept écoles d'ingénieurs d'Afrique du Sud afin d'élaborer un cadre pour un programme d'études intégré. Il s'agit d'un mélange de compétences techniques avec des compétences pour assurer leur capacité d'insertion professionnelle et des approches interdisciplinaires, en se concentrant sur l'élaboration de méthodologies claires pour tester les compétences des étudiants. Cette approche a conduit à un projet panafricain plus large financé par l'UE qui crée une communauté de pratique en Afrique du Sud, en Ouganda, au Kenya et au Nigeria.

L'université du Cap | 2021 - 2023

Développer des logements durables pour l'Afrique du Sud à l'aide de technologies innovantes

L'université du Cap a établi un partenariat avec la Central University of Technology, la National Home Builders Association et l'université de Leeds Beckett au Royaume-Uni pour étudier les facteurs clés et les technologies appropriées pour la fourniture de logements durables et abordables. Outre l'amélioration de la qualité et de la pertinence des connaissances sur le sujet, le projet a permis d'améliorer l'enseignement en exposant les étudiants en ingénierie à la résolution de problèmes concrets et aux technologies de construction les plus récentes. L'équipe a supervisé plus de 40 thèses d'étudiants, dont quatre ont été primées.

RAEng/GGImages/Patrick Meinhardt

Les initiatives visant à aider les diplômés à faire la transition vers l'emploi se sont concentrées sur le fait de combler les lacunes de l'éducation formelle par une formation pratique supplémentaire et un mentorat sur le lieu de travail.[108] Par exemple, quelques entreprises privées telles que TotalEnergies ont introduit des programmes en Afrique subsaharienne pour recruter des diplômés récents et leur fournir une formation spécifique sous la supervision d'ingénieurs et de techniciens professionnels avant que les participants ne travaillent sur des projets réels.[109] PEBs Au Rwanda et en Tanzanie ils ont également introduit des programmes de placement qui mettent en relation des ingénieurs diplômés avec des employeurs pour effectuer un « stage », à l'issue duquel ils peuvent recevoir une offre d'emploi.[110] Ces initiatives ont amélioré les perspectives d'emploi des participants en leur fournissant une expérience pratique, ainsi que la possibilité de construire des réseaux professionnels et de mettre en valeur leurs compétences pour obtenir des postes à temps plein.[111]

Les initiatives visant à soutenir la transition vers l'entrepreneuriat se sont concentrées sur l'élargissement de l'accès aux ressources et au financement dont les étudiants et les jeunes diplômés ont besoin pour créer leur propre entreprise. De nombreux établissements d'enseignement supérieur d'Afrique subsaharienne disposent désormais de bureaux de commercialisation et de centres d'innovation sur place qui offrent un soutien au développement des entreprises, une formation aux compétences entrepreneuriales, des possibilités de mise en réseau et l'accès à des bureaux et à des équipements.[112]

Le Programme Jeunes Diplômés de Total Energies

33 pays (dont l'Égypte, le Ghana et le Malawi), depuis 2014

Un programme de placement dans une entreprise privée pour les jeunes diplômés en ingénierie

TotalEnergies, une entreprise mondiale intégrée dans le secteur de l'énergie, recrute chaque année une soixantaine de jeunes diplômés africains en ingénierie et en commerce pour participer à un programme de placement d'une durée de 18 mois. Les participants acquièrent une expérience professionnelle pratique et développent leurs compétences générales et interculturelles grâce à une formation de 6 mois dans leur pays d'origine et à une année de travail au siège à Paris ou dans un autre pays africain. À l'issue du programme, approximativement 80 % des anciens élèves trouvent un emploi chez TotalEnergies ou dans une autre entreprise, ce qui témoigne d'une transition réussie entre l'enseignement supérieur et l'emploi à temps plein.

Le Programme de stages « Combler le fossé »

Des placements industriels coordonnés pour les jeunes diplômés

Objectifs

L'initiative de l'Institution of Engineers Rwanda (IER) vise à accroître l'expérience pratique des ingénieurs diplômés rwandais afin de mieux adapter leurs compétences aux besoins des employeurs locaux et d'améliorer leurs perspectives d'emploi.

Activités

Depuis 2017, l'IER s'est associée à de grandes entreprises de construction, d'énergie et autres pour offrir des postes de « stage » d'une durée maximale de 6 mois à ses membres diplômés. Chaque cohorte suit un atelier de formation préalable au stage et a des possibilités de travailler sur un large éventail de tâches sur différents types de projets d'infrastructure. Un système de mentorat met également les participants en contact avec des professionnels du secteur qui leur fournissent des conseils et des commentaires sur leur travail.

Enseignements tirés

- Les participants ont acquis davantage de compétences pratiques, générales et non techniques, ce qui a renforcé leur confiance en leur capacité d'insertion professionnelle
- Les possibilités de créer des réseaux professionnels et de mettre en valeur les compétences dans un contexte professionnel ont aidé de nombreux participants à trouver un emploi à temps plein
- De solides relations de mentorat ont amélioré les performances des participants
- La durée et le nombre limité de projets/unités dans les entreprises d'accueil ont limité le développement de connaissances pratiques suffisamment variées

RAEng/Kit Oates

108. Étude de cas « Combler le fossé » - Sources : Boîte à outils Améliorer la capacité d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, Consulté en juin 2024; Combler le fossé - renforcer les capacités, le contenu local et la résilience dans le secteur de l'ingénierie au Rwanda, Engineers Against Poverty, 2019; Spotlight on Africa Catalyst: Cecile Uwimana, Institution of Engineers Rwanda, Engineers Against Poverty, 2020
109. Programme d'études supérieures, TotalEnergies, consulté en juin 2024
110. Boîte à outils Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
111. Combler le fossé - renforcer les capacités, le contenu local et la résilience dans le secteur de l'ingénierie au Rwanda, Engineers Against Poverty, 2019
112. Rapport sur la portée des centres d'innovation en Afrique, Cherunya & Ahlborg, 2020

Le prix africain pour l'innovation en ingénierie

Des innovateurs présélectionnés dans 23 pays d'Afrique subsaharienne depuis 2014

Un ensemble d'avantages pour aider les entrepreneurs présélectionnés à accélérer leurs activités

La Royal Academy of Engineering offre chaque année un soutien à la commercialisation à 16 innovateurs africains afin de les aider à élaborer des solutions évolutives pour relever les défis locaux. Les participants bénéficient d'un accès au vaste réseau d'experts commerciaux et techniques de l'Académie, de 8 mois de formation sur mesure et de mentorat, d'une couverture médiatique et d'un prix pouvant aller jusqu'à 25 000 livres sterling. 71 % des 149 entreprises lauréates du prix génèrent aujourd'hui des revenus, signe prometteur que leurs fondateurs seront en mesure d'assurer leur subsistance en tant qu'entrepreneurs.

La bourse Leaders in Innovation Fellowship (LIF)

15 pays dans le monde, dont l'Égypte, le Kenya et l'Afrique du Sud, depuis 2015

Soutien aux innovateurs pour la commercialisation et l'extension des innovations en matière d'ingénierie

Cette initiative de la Royal Academy of Engineering offre aux innovateurs en ingénierie et en technologie un mentorat, des réseaux internationaux de pairs et une formation adaptée aux compétences spécifiques du secteur afin de commercialiser et de maximiser l'impact social de leurs inventions. À l'échelle mondiale, la LIF a soutenu plus de 1 400 innovateurs (dont plus de 170 en Afrique) et a contribué à la création de plus de 6 700 emplois. Les efforts déployés par la LIF pour créer des entreprises durables et prospères améliorent non seulement les moyens de subsistance des innovateurs, mais peuvent également créer des opportunités de subsistance pour l'écosystème plus large des ingénieurs et des techniciens.

En outre, des concours et des bourses ont été mis en place pour encourager les jeunes ingénieurs à développer et à commercialiser des solutions d'ingénierie innovantes pour relever les défis locaux.[113] Par exemple, le Prix africain de l'innovation en ingénierie de l'Académie[114] et les bourses Leaders in Innovation Fellowships (LIF)[115] ont permis à plus de 300 innovateurs africains d'accéder à des capitaux, à un soutien à la commercialisation et à un mentorat pour les aider à transformer leurs innovations en modèles générateurs de revenus. Ces initiatives renforcent les capacités nationales en matière d'ingénierie (i) en offrant des opportunités au-delà du marché du travail traditionnel dans lesquelles les jeunes ingénieurs peuvent acquérir une expérience pratique ; et (ii) en soutenant la création d'entreprises durables qui non seulement améliorent les moyens de subsistance des innovateurs, mais génèrent également des opportunités de subsistance pour l'écosystème plus large des ingénieurs et des techniciens.

Les actions visant à aider les ingénieurs à progresser dans leur carrière ont donné la priorité à l'amélioration de l'accès au perfectionnement professionnel et aux possibilités de mise à niveau qui permettent aux ingénieurs et techniciens africains d'actualiser leurs compétences en fonction de l'évolution rapide du marché de l'emploi.

Il s'agit notamment d'efforts visant à renforcer les capacités des PEB dans toute l'Afrique subsaharienne. Le programme Africa Catalyst de l'Académie, par exemple, a accordé des subventions à plus de 30 PEB dans 11 pays pour élaborer des systèmes et des politiques, former le personnel et lancer des initiatives de mobilisation et d'amélioration des compétences. Ces activités stimulent la progression des ingénieurs locaux en permettant aux PEB d'augmenter le nombre de leurs membres et d'offrir des formations plus fréquentes et plus complètes possibilités de perfectionnement et de développement des compétences.[116] De nombreux PEB ont également contribué à améliorer le perfectionnement professionnel en imposant des exigences plus strictes en matière de renouvellement de l'inscription et en organisant de nouveaux événements et séminaires de formation. Par exemple, Engineers Board of Kenya a demandé à ses membres d'obtenir 50 crédits chaque année pour renouveler leur inscription professionnelle en publiant des articles, en participant à des webinaires et en effectuant des visites de l'industrie.[117]

Les possibilités d'actualisation des compétences se sont concentrées sur l'acquisition par les ingénieurs ou les techniciens d'une expertise supplémentaire leur permettant d'utiliser les nouvelles technologies numériques sur le lieu de travail ou d'occuper de nouveaux emplois dans des secteurs en plein essor. Par exemple, le Centre sud-africain de technologie des énergies renouvelables propose aux professionnels en activité une formation aux métiers de l'énergie solaire et éolienne[118] et AfricaNEV a lancé un cours sur l'entretien et la réparation des véhicules électriques pour les techniciens du Ghana, du Kenya et du Nigéria.[119] Un mélange de modules théoriques et pratiques a permis de garantir que les participants à ces programmes soient prêts à mettre rapidement en pratique les connaissances acquises.[120] En outre, la participation du secteur privé a facilité l'inclusion d'experts locaux et internationaux en tant qu'instructeurs et des visites d'installations d'exploitation, ce qui a permis aux participants d'être davantage mis en contact avec des exemples pertinents de l'industrie.

Le programme de formation des techniciens en véhicules électriques

Ghana, Nigeria et Kenya, depuis 2023

Une initiative d'amélioration des compétences axée sur le secteur de l'e-mobilité

AfricaNEV collabore avec des entreprises privées et d'autres parties prenantes pour organiser ce cours sur l'e-mobilité destiné aux techniciens et professionnels de l'automobile et de l'électricité. La formation dispensée par des experts locaux et internationaux porte sur l'histoire des VE, leur architecture et leurs batteries, les procédures de sécurité, la maintenance et la réparation. Le programme comprend également le démontage et le remontage d'un véhicule électrique et une visite d'entreprises locales spécialisées dans l'e-mobilité. Une combinaison de contenu théorique et pratique garantit que les participants sont suffisamment outillés pour travailler dans le secteur en pleine croissance des VE, alors que les besoins du marché du travail africain continuent d'évoluer rapidement.

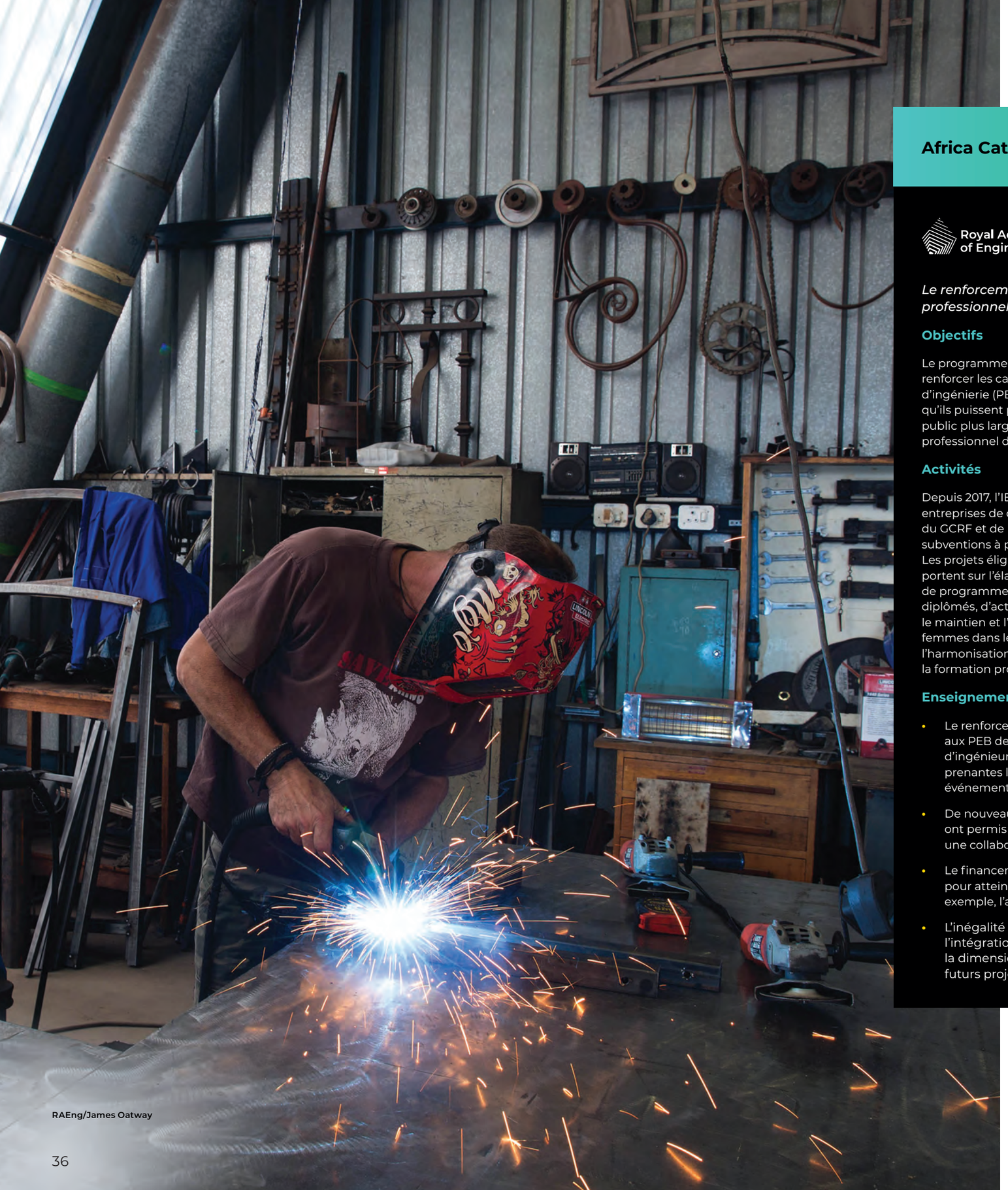
Le Centre technologique sud-africain pour les énergies renouvelables

Afrique du Sud, depuis 2016

Le renforcement des compétences des techniciens dans les secteurs de l'énergie éolienne et solaire

SARETEC propose des cours et des ateliers accrédités pour le secteur des énergies renouvelables en partenariat avec les universités, les gouvernements, les associations et les entreprises privées. Il s'agit notamment d'un cours de 7 mois pendant lequel des artisans et des ingénieurs en électricité et en mécanique se forment pour devenir des techniciens de maintenance d'éoliennes. Après cinq mois d'apprentissage théorique sur le campus de SARETEC au Cap, les participants suivent une formation en cours d'emploi de deux mois dans un parc éolien en activité pour mettre en pratique leurs nouvelles compétences. Le SARETEC recherche également activement des programmes de parrainage pour rendre le cours plus accessible aux personnes à faible revenu.

113. Boîte à outils : Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
114. Le prix africain pour l'innovation en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
115. La bourse Leaders in Innovation Fellowship, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
116. Africa Catalyst, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
117. Boîte à outils : Le développement professionnel continu, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
118. Coup de projecteur sur SARETEC - Sources : La qualification des techniciens de maintenance des éoliennes, SARETEC, consulté en août 2024; South African Renewable Technology Centre (SARETEC), Cape Peninsula University of Technology, consulté en août 2024
119. Coup de projecteur sur AfricaNEV - Sources : La formation des techniciens de l'e-mobilité en Afrique 2023, AfricaNEV, 2023; Le premier cours de formation technique sur les véhicules électriques d'AfricaNEV a eu lieu à Nairobi le mois dernier - CleanTechnica; AfricaNEV & Advanced Mobility Conclude Un programme de formation à la mobilité électronique couronné de succès au Kenya, Clean Technica, 2024
120. Rapport d'impact de la bourse pour l'Afrique australe, WomEng, 2021
120. La formation des techniciens de l'e-mobilité en Afrique 2023, AfricaNEV, 2023



RAEng/James Oatway

Africa Catalyst

Royal Academy of Engineering

Le renforcement des capacités des organismes professionnels d'ingénierie

Objectifs

Le programme Africa Catalyst de l'Académie vise à renforcer les capacités des organismes professionnels d'ingénierie (PEB) en Afrique subsaharienne afin qu'ils puissent promouvoir la profession auprès d'un public plus large et mieux soutenir le développement professionnel des ingénieurs locaux.

Activités

Depuis 2017, l'IER s'est associée à de grandes entreprises de construction. Grâce au financement du GCRF et de l'ISPF, l'Académie a accordé plus de 50 subventions à plus de 30 PEB dans 11 pays depuis 2013. Les projets éligibles, d'une durée de 6 mois à 3 ans, portent sur l'élaboration de politiques et de systèmes, de programmes de formation des étudiants et des diplômés, d'activités visant à favoriser la promotion, le maintien et l'amélioration des compétences des femmes dans le domaine de l'ingénierie, ainsi que sur l'harmonisation de l'enseignement de l'ingénierie et de la formation professionnelle.

Enseignements tirés

- Le renforcement des capacités internes a permis aux PEB de mieux promouvoir la profession d'ingénieur, de défendre les intérêts des parties prenantes locales et d'organiser des formations/événements plus efficacement.
- De nouveaux partenariats locaux et internationaux ont permis d'établir des plateformes solides pour une collaboration continue
- Le financement à court terme n'a pas été suffisant pour atteindre les objectifs à plus long terme (par exemple, l'accréditation)
- L'inégalité de genre persistante a motivé l'intégration d'approches tenant compte de la dimension de genre dans les exigences des futurs projets.

Coup de projecteur sur les projets

Uganda Institution of Professional Engineers (UIPE)

Renforcer les capacités institutionnelles pour améliorer le développement professionnel des ingénieurs ougandais

L'UIPE a reçu de nombreuses subventions pour étendre ses services et son réseau de membres. Les projets ont porté sur (i) la formation continue des ingénieurs et des techniciens afin d'améliorer les performances professionnelles, (ii) la mobilisation pour attirer et retenir davantage de membres, en mettant l'accent sur les femmes, et (iii) un programme de développement professionnel initial pour les étudiants en dernière année d'études. L'Académie a également financé des efforts visant à identifier, élaborer et valoriser les prototypes des étudiants innovateurs pour en faire des modèles susceptibles d'être financés.

Sierra Leone Institution of Engineers (SLIE)

La mise à niveau et la normalisation de la formation en ingénierie et de l'accréditation professionnelle

La SLIE a utilisé le financement de l'Académie pour (i) relever les normes des universités locales afin d'obtenir une accréditation internationale, (ii) améliorer le perfectionnement professionnel et la formation complémentaire, y compris un nouveau programme de développement des compétences non techniques et de placement pour les jeunes ingénieurs, et (iii) promouvoir la commercialisation de l'innovation en matière de recherche. En outre, la SLIE s'est associée à d'autres PEB en Afrique de l'Ouest pour piloter un processus de normalisation pour l'accréditation des ingénieurs dans la région.

Pour combler l'écart de genre dans le domaine de l'ingénierie, les interventions se sont concentrées sur l'acquisition par les filles et les femmes de compétences et de ressources utiles pour progresser dans ce domaine ou sur la réduction des obstacles structurels auxquels elles sont confrontées. Des programmes tels que le WomEng Southern Africa Fellowship offrent une formation exclusive sur le leadership, la résolution de problèmes et la candidature à des emplois,[121] et engagent les femmes ingénieurs en activité pour encadrer des étudiantes ou des jeunes diplômées.[122] Les participantes ont indiqué que l'élargissement de leur savoir-faire aux côtés de leurs pairs dans ces contextes a renforcé leur confiance et leurs perspectives d'emploi, ce qui indique une plus grande probabilité qu'elles continuent à exercer la profession.[123]

RAEng/GGImages/Francis Kokoroko

La bourse Womeng Southern Africa Fellowship

WomEng
A non-profit subsidiary of WomHub

Le programme de développement des compétences pour les étudiantes en ingénierie

Objectifs

Ce programme destiné aux étudiantes en ingénierie et en technologie vise à renforcer la confiance, les réseaux et les compétences dont elles ont besoin pour réussir dans l'industrie.

Activités

La WomEng propose le programme dans un format hybride en ligne aux étudiantes à temps plein en Afrique du Sud, au Botswana et en Namibie. Il se compose de trois modules sur le leadership, les compétences pour l'avenir du travail et l'épanouissement sur le lieu de travail, qui se concluent chacun par la remise d'un travail et de commentaires. Les participantes ont accès à du matériel en ligne pour apprendre pendant leur temps libre et à des opportunités de discussion en direct via des chats WhatsApp, des master-classes sur Zoom et des événements de réseautage.

Enseignements tirés

- Le format numérique du programme a permis d'accroître sa portée et son engagement, ce qui a renforcé le sentiment d'appartenance à une communauté parmi les participantes
- Les participantes ont constaté qu'elles avaient acquis de meilleures compétences en matière de leadership et de capacité d'insertion professionnelle (par exemple, en matière de rédaction de CV, d'entretiens, de négociation, etc.), ce qui leur a permis d'améliorer leur confiance en leur capacité d'insertion professionnelle et leurs perspectives d'emploi
- Les problèmes d'infrastructure de base, tels que le manque de fiabilité de la connectivité internet, ont limité la solidité du programme, nécessitant de multiples canaux de communication et des sauvegardes hors ligne exhaustives
- Dans le climat économique actuel de l'Afrique australe, il est difficile pour certains anciens étudiants de trouver un emploi, ce qui suggère qu'il pourrait être utile de mettre davantage l'accent sur les parcours entrepreneuriaux dans les prochaines éditions du programme.

Dans l'espace entrepreneurial, la bourse Africa Innovation Fellowship (AIF) offre une formation, des ressources et des réseaux pour aider les femmes fondatrices à faire évoluer les innovations en phase de démarrage et ainsi accroître la participation des femmes à l'écosystème.[124] Dix anciennes boursières de l'AIF ont ensuite été sélectionnées pour le Prix africain de l'innovation en ingénierie, ce qui a conduit à une meilleure parité de genre dans les cohortes du concours.[125]

De nombreux bénéficiaires de la subvention Africa Catalyst de l'Académie ont utilisé les fonds pour la mobilisation de la communauté, l'engagement de l'industrie et le développement de politiques d'égalité, de diversité et d'inclusion (EDI) qui visent à accroître la participation des femmes et à lutter contre la discrimination fondée sur le genre sur le lieu de travail.[126] L'Association of Professional Women Engineers in Nigeria (APWEN) a utilisé le financement d'Africa Catalyst pour élaborer une politique de parité de genre et un réseau d'employeurs qui s'engagent à atteindre un équilibre minimum de genre de 30 % d'ici 2030. L'élaboration de cette politique a conduit à l'élection de la première femme présidente de la Société nigériane des ingénieurs depuis les années 1950.[127]

La bourse Africa Innovation Fellowship (AIF)

Tous les pays d'Afrique subsaharienne, depuis 2019

Programme de développement du leadership et des affaires pour les femmes fondatrices

L'AIF est un programme d'accélération de huit mois géré par l'Académie et WomHub qui vise à augmenter le nombre de femmes fondatrices développant des innovations STEM à un stade précoce et posant leur candidature au Prix africain de l'innovation en ingénierie. Les participantes bénéficient d'une formation complète en développement et stratégie d'entreprise, d'un accès à un espace de travail dédié, d'une mise en réseau avec des pairs et des experts, et de la possibilité de présenter leur projet à des investisseurs et partenaires potentiels. Depuis 2019, dix anciennes étudiantes de l'AIF ont été sélectionnées comme finalistes du Prix africain de l'innovation en ingénierie, contribuant ainsi à améliorer la parité de genre dans les cohortes du concours.

RAEng/James Oatway

121. Rapport d'impact de la bourse pour l'Afrique australe, WomEng, 2021
122. Boîte à outils : Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
123. Rapport d'impact de la bourse pour l'Afrique australe, WomEng, 2021
124. La bourse Africa Innovation Fellowship, WomHub, consulté en septembre 2024
125. La bourse Africa Innovation Fellowship (AIF), The Royal Academy of Engineering, consulté en septembre 2024
126. Les boursiers, The Royal Academy of Engineering, consulté en août 2024
127. Entretien Dalberg avec un haut représentant du PEB en Afrique de l'Ouest, juillet 2024

Le Programme Africa Catalyst

Royal Academy of Engineering

Coup de projecteur sur les projets - Les femmes dans l'ingénierie

L'Association of Professional Women Engineers of Nigeria (APWEN) | 2019 - 2022

Renforcer les capacités et réunir les employeurs pour améliorer la parité hommes-femmes sur les lieux de travail des ingénieurs

Grâce au financement de l'Académie, l'APWEN a renforcé ses capacités internes, élaboré une politique de parité et créé le SheEngineer 30 % Club : un réseau de plus de 30 organismes d'ingénierie qui se sont engagés à atteindre un équilibre minimum de 30 % entre les sexes d'ici 2030 et à fournir un mentorat et une formation pour stimuler la transformation à l'échelle de l'industrie. La mise en œuvre de la politique de parité hommes-femmes a également permis à la première femme de présider la Société nigériane des ingénieurs depuis les années 1950..

WomEng & PEB en eSwatini, Malawi, Tanzania & Zimbabwe | 2018 - 2020

Renforcer les capacités et coordonner les actions de sensibilisation afin d'étoffer le répertoire des talents féminins en ingénierie

WomEng a travaillé en étroite collaboration avec quatre organismes de femmes ingénieurs (WIE) pour renforcer leurs capacités et constituer un répertoire de talents féminins afin d'améliorer la diversité des genres dans ce domaine. Il s'agissait de former plus de 100 membres du personnel et de coordonner des programmes de sensibilisation à l'intention des jeunes filles dans les écoles et les universités locales. 365 élèves de l'enseignement secondaire ont été sensibilisés aux possibilités d'emploi dans le domaine de l'ingénierie, tandis que 200 élèves ingénieurs ont reçu une formation en matière de leadership, de mise en réseau et d'employabilité.

Les interventions décrites dans cette section ont généré des connaissances précieuses sur les moyens pratiques et rentables de s'attaquer aux facteurs de la faible capacité d'ingénierie en Afrique subsaharienne

L'Académie et d'autres organisations ont démontré des solutions pratiques pour améliorer les capacités d'ingénierie - en relevant les défis identifiés dans le rapport 2012 Engineers for Africa et ceux qui sont apparus depuis. Les interventions les plus réussies sont axées sur : (i) l'amélioration des liens entre les employeurs et le monde universitaire afin d'améliorer la qualité et la pertinence de la formation ; (ii) la mise en place de programmes supplémentaires de formation en cours d'emploi afin de combler les lacunes en matière de compétences pratiques ; et (iii) le renforcement des possibilités de perfectionnement afin de doter les ingénieurs de nouvelles compétences. Ce succès est possible en s'inspirant des meilleures pratiques internationales mais en les adaptant aux contextes locaux avec le soutien d'un réseau d'acteurs et de praticiens. Les interventions réussies offrent un bon rapport qualité-prix. Dans les enquêtes réalisées pour les évaluations indépendantes des programmes HEP SSA et Africa Catalyst, la plupart des bénéficiaires interrogés ont déclaré qu'ils estimaient que leurs projets représentaient un bon rapport qualité-prix et que les profits qu'ils en tiraient étaient supérieurs aux coûts. La section suivante recommande des actions qui s'appuieront sur ces progrès pour relever les défis persistants en matière de capacité d'ingénierie dans toute l'Afrique subsaharienne.

128. L'évaluation du programme de partenariats pour l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, Technopolis, 2021 ; Évaluation du Programme Catalyseur Afrique du GCRF, Technopolis, 2022

RAEng/Kit Oates

Recommandations

L'ampleur et la complexité des interventions nécessaires pour renforcer les capacités d'ingénierie exigeront une coordination efficace entre de multiples parties prenantes. Des acteurs tels que l'Académie et ses partenaires peuvent aider à coordonner l'action à partir de modèles éprouvés.

Jusqu'à présent, le rôle de l'Académie et d'organisations similaires a été celui d'un bailleur de fonds, d'un coordinateur de programme et d'un courtier en partenariat, pilotant des solutions prometteuses (comme souligné dans la **section 4**). Ce qu'il faut maintenant, c'est transposer ces solutions prometteuses à l'échelle nationale ou régionale. Cela nécessite une action de la part des gouvernements, des organismes intergouvernementaux, du secteur privé et des organisations de développement et bailleurs de fonds non africains. Les organisations telles que l'Académie, qui possèdent des connaissances et une expérience pertinentes dans ce domaine, peuvent jouer un rôle crucial en plaidant auprès de ces acteurs pour qu'ils :

1. Continuer à renforcer les liens entre l'université et l'industrie afin de mieux adapter la formation en ingénierie aux exigences actuelles et changeantes de l'industrie.
2. Normaliser les exigences en matière d'éducation et d'enregistrement dans les différents pays afin de dynamiser les perspectives d'emploi et la mobilité des ingénieurs africains, tout en élargissant les voies d'accès à la vérification des compétences.
3. Encourager l'embauche et le perfectionnement des travailleurs locaux sur les projets d'infrastructure afin d'aider les ingénieurs africains à acquérir une expérience pratique.
4. Réunir les parties prenantes afin d'élaborer des programmes unifiés pour les emplois émergents et les priorités (par exemple, l'IA, les secteurs verts), y compris des stratégies de développement des compétences.
5. Lancer et développer des initiatives visant à accroître la participation et la progression des femmes dans le domaine de l'ingénierie.

1.

Continuer à renforcerles liens entre le monde universitaire et l'industrie afin de mieux adapter la formation des ingénieurs aux exigences actuelles de l'industrie.

Pour aligner les programmes d'enseignement sur les besoins du marché du travail et stimuler l'employabilité des jeunes, il est essentiel d'établir des liens plus étroits entre les industries et les établissements universitaires. Bien que des progrès aient été réalisés dans de petites poches, il est crucial d'étendre et d'institutionnaliser ces efforts dans les régions situées en dehors des centres économiques. Le soutien des pouvoirs publics (sous forme de financement, de mandats ou d'incitations) sera utile pour atteindre cet objectif au niveau national et récolter des avantages socio-économiques plus importants : l'investissement stratégique dans les capacités d'ingénierie a le potentiel d'accroître la productivité, de stimuler l'activité économique et d'augmenter les recettes de l'État. Il est important de préciser que ces investissements peuvent également accélérer l'adoption de technologies vertes qui renforcent la résistance des pays au changement climatique.

- **Élargir la participation du secteur privé à la formation et à l'élaboration des programmes d'études, en particulier en dehors des centres économiques (par exemple, Nairobi, Lagos, Johannesburg) :**
  pour renforcer l'intégration du secteur privé dans l'éducation, il est crucial d'élargir son rôle au-delà des partenariats existants.

Les stratégies clés sont les suivantes :

- **Impliquer les employeurs dans l'élaboration des programmes de cours :**
  impliquer des experts de l'industrie dans la conception et la révision des cours d'ingénierie et encourager les programmes d'échange entre l'université et l'industrie pour garantir que le matériel d'enseignement reflète les perspectives actuelles de l'industrie.
- **Assurer l'adéquation entre les employeurs et les programmes de formation :**
  collaborer avec les employeurs pour offrir une formation spécifique à l'emploi dispensée par des professionnels expérimentés.
- **Intégrer l'expérience pratique :**
  proposer des stages, des programmes de formation pour les diplômés, des formations de démonstration et d'autres possibilités d'acquérir une expérience pratique en complément de l'apprentissage théorique.

RAEng/Brett Eloff

Exemples :

1. Le modèle P-TECH d'IBM crée des partenariats (1) Le modèle P-TECH d'IBM crée des partenariats entre l'industrie, l'éducation et le gouvernement afin d'intégrer les stages et le mentorat du personnel d'IBM dans l'enseignement secondaire et supérieur. Après avoir obtenu leur diplôme, les étudiants possèdent les compétences académiques et professionnelles requises pour poursuivre des études postsecondaires de quatre ans ou des carrières de premier niveau dans les technologies de l'information, les soins de santé, la fabrication de pointe et d'autres domaines.[129] Le réseau P-TECH comprend actuellement plus de 300 écoles dans 28 pays, y compris l'Afrique du Sud et le Kenya,[130] et plus de 600 partenaires industriels qui fournissent des mentors et plus de 1000 opportunités de stage par an.[131]
2. Dans le cadre de son programme d'alliances universitaires, SAP s'est associé à des entreprises et à plus de 3 000 universités, dont environ 50 situées dans 17 pays d'Afrique subsaharienne, pour permettre aux étudiants d'accéder aux logiciels et aux formations sur SAP.[132] Le programme comprend un soutien à l'élaboration des programmes d'études, des stages pour les étudiants et des exercices pratiques avec Des technologies SAP permettent de cultiver un vivier de talents maîtrisant l'analyse des données et les logiciels de planification des ressources de l'entreprise (Enterprise Resource Planning - ERP).[133] Outre l'impact positif sur l'employabilité des étudiants, les entreprises affiliées ont bénéficié d'un accès prioritaire à des candidats qualifiés et de la possibilité d'adapter la formation à leurs besoins actuels.[134]
3. En Inde, le National Apprenticeship Promotion Scheme (NAPS) encourage la participation du secteur privé à la formation en offrant des incitations financières et une assistance technique aux entreprises pour la mise en place et la gestion de programmes d'apprentissage.[135] Pour renforcer l'employabilité des apprentis, le NAPS délivre également une certification aux programmes affiliés. Grâce au NAPS, le nombre annuel d'apprentissages en Inde a été multiplié par vingt en cinq ans, dépassant les 730 000 en 2023. Le nombre de femmes apprenties a également été multiplié par sept.[136]

129. L'initiative pionnière de réforme de l'éducation créée par IBM, P-TECH, consulté en août 2024
130. IBM rend l'éducation et l'embauche plus inclusives dans le monde entier avec le modèle P-TECH qui prend de l'ampleur dans 28 pays, IBM, 2020; L'évolution et l'importance de P-Tech, Good News :Edtech, 2023
131. IBM définit le marché mondial de l'éducation au-delà des frontières traditionnelles, Forbes, 2020
132. Universités membres d'alliances universitaires, SAP, 2024
133. SAP University Alliances | SAP Next Gen Community, SAP, consulté en août 2024
134. L'impact du programme SAP University Alliance sur les nouveaux diplômés et les entreprises qui les embauchent, Education Technology Insights, consulté en août 2024
135. National Apprenticeship Promotion Scheme (NAPS), Ministère indien du développement des compétences et de l'entrepreneuriat, consulté en août 2024
136. La formation des apprentis a été multipliée par vingt en cinq ans, The Economic Times, 2023

- **Établir des preuves pour les initiatives d'intégration des employeurs :** Des preuves sont nécessaires pour démontrer l'impact à long terme et favoriser l'expansion de l'engagement de l'industrie. Il peut s'agir d'analyses d'impact et d'évaluations à long terme qui soutiennent les actions de plaidoyer et attirent des financements pour des projets à grande échelle.

Exemple :

La révolution de la requalification du Forum économique mondial suit l'impact de ses initiatives sur les compétences et la capacité d'insertion professionnelle de la main-d'œuvre. Il utilise des évaluations d'impact et des évaluations à long terme pour recueillir des données sur la manière dont les programmes de qualification des entreprises privées, des établissements universitaires et des organisations à but non lucratif améliorent les résultats professionnels et le développement des compétences, ce qui soutient ses efforts de plaidoyer et de financement.[137] Les preuves d'impact, telles que l'inscription de plus de deux millions d'étudiants à son accélérateur de compétences au Brésil, ont permis à Reskilling Revolution de mobiliser une communauté multipartite de plus de 370 organisations, y compris des praticiens de l'éducation, des ONG, des ministres du gouvernement dans 17 pays et des entreprises telles que Coursera, PwC et Salesforce.[138]

- **Créer des modèles de financement durables pour l'intégration par les employeurs :** des programmes de mobilisation des employeurs ont été expérimentés dans des poches, mais ils ont besoin d'un financement fiable et à long terme pour être étendus afin de conduire un changement systémique sur la mise en adéquation des compétences avec l'évolution du marché de l'emploi.

Exemple :

Le Fonds d'investissement pour les employeurs (Employer Investment Fund - EIF) du gouvernement britannique a utilisé un modèle de co-investissement pour encourager les employeurs à investir dans des opportunités de développement des compétences pour leurs employés. Les employeurs ont joué un rôle de premier plan dans l'identification des compétences nécessaires dans leurs secteurs et dans l'élaboration de solutions adaptées à ces compétences, y compris l'apprentissage et l'amélioration des qualifications professionnelles.[139] L'EIF a investi environ 70 millions de livres sterling dans plus de 80 projets sur quatre ans, qui ont été complétés par environ 54 millions de livres sterling d'investissements privés.[140] Les projets qui ont été maintenus ont obtenu l'engagement des employeurs de financer entièrement la facilitation du programme à l'avenir.[141]

137. Vers une révolution par la requalification, Forum économique mondial, 2019 ; Putting Skills First, World Economic Forum, 2024
138. La révolution de la requalification Préparer 1 milliard de personnes à l'économie de demain, le Forum économique mondial, 2024
139. UKCES Employer Investment Fund, gouvernement britannique, 2014
140. UKCES Employer Investment Fund, gouvernement britannique, 2014
141. L'Employer Investment Fund (EIF) et le Growth and Innovation Fund (GIF) - Évaluation au niveau du programme, gouvernement britannique, 2016
142. L'accord de Washington, International Engineering Alliance, consulté en août 2024
143. L'importance et les avantages de l'accord de Washington, Camu Digital Campus, 2022
144. Accréditation, ABET, consulté en août 2024
145. Rapport annuel d'impact 2023, ABET, consulté en août 2024
146. L'ABET accrédite 110 programmes de plus en 2023, ABET, 2023
147. Projet de création du West African Harmonisation & Accreditation Council, l'Institution ghanéenne d'ingénierie, 2023

2.

Normaliser les exigences en matière de formation et d'enregistrement dans les différents pays afin d'améliorer les perspectives d'emploi et la mobilité des ingénieurs africains, tout en élargissant les voies d'accès à la vérification des compétences

Une plus grande harmonisation des exigences en matière de formation et d'enregistrement permettrait aux ingénieurs de valider plus facilement leurs qualifications et d'obtenir un emploi dans différents pays d'Afrique subsaharienne, ce qui offrirait davantage d'opportunités d'emploi et réduirait les frictions sur le marché. Pour améliorer l'accessibilité et garantir que l'expérience pratique et les opportunités en dehors du marché du travail formel sont valorisées de la même manière, il est également essentiel de reconnaître les parcours d'apprentissage non traditionnels et de soutenir les jeunes ingénieurs qui souhaitent poursuivre des carrières uniques en augmentant le soutien disponible pour les projets d'entreprise.

- **Accroître la normalisation de l'éducation et de l'enregistrement professionnel :** les organisations de développement et les bailleurs de fonds régionaux et non africains devraient tirer parti de leur portée pour (i) aider davantage d'institutions universitaires africaines à obtenir la même accréditation externe pour leurs cours et (ii) mieux harmoniser les exigences en matière d'enregistrement et de renouvellement des professionnels. Il pourrait s'agir d'aider les pays à obtenir une accréditation internationale pour leurs diplômes d'ingénieur (par le biais d'accords tels que l'accord de Washington) ou d'établir et de développer des conseils régionaux d'harmonisation et d'accréditation professionnelles. Une plus grande normalisation augmenterait la mobilité intra-régionale et les perspectives d'emploi des ingénieurs africains. Une harmonisation avec les critères d'organismes externes réputés renforcerait également la solidité globale des normes académiques et professionnelles.

Exemples :

Des initiatives internationales ont été mises en place pour accréditer ou reconnaître l'équivalence des programmes d'ingénierie accrédités dans différents pays. Plus récemment, des mesures régionales ont également été prises pour normaliser l'enseignement et les pratiques professionnelles en Afrique. **Parmi les exemples notables, on peut citer :**

1. L'Accord de Washington[142] est un accord international entre 25 organismes nationaux qui accréditent des programmes d'ingénierie de niveau supérieur. En reconnaissant l'équivalence de leurs normes, l'Accord facilite la circulation des diplômés entre les pays signataires et améliore la connaissance qu'ont les acteurs extérieurs des systèmes de formation et de certification de chaque pays.[143] À l'heure actuelle, l'Afrique du Sud est le seul signataire africain à part entière et le Nigeria est devenu un signataire provisoire en 2023. Maurice a également obtenu le statut de signataire provisoire en 2024, dont la phase initiale a été soutenue par le programme Africa Catalyst 2017 de l'Académie.
2. L'Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)[144] est une agence indépendante qui a accrédité plus de 4 500 programmes de sciences appliquées, d'ingénierie et d'autres technologies dans plus de 900 institutions dans 42 pays.[145] L'Égypte, l'Éthiopie, le Maroc et l'Afrique du Sud sont les seuls pays africains dans le réseau ABET après que l'Éthiopie ait reçu l'accréditation ABET pour quatre programmes de licence à l'Université de Bahir Dar en 2023.[146]
3. Le West African Engineering Professional Harmonisation and Accreditation Council (WAEPHAC)[147] a été établi (avec le soutien d'Africa Catalyst) pour normaliser et accréditer la formation en ingénierie et les pratiques professionnelles dans toute l'Afrique de l'Ouest. Une fois établi, la Fédération des organisations africaines d'ingénieurs (FAEO) prévoit de l'utiliser comme modèle pour le reproduire dans ses pays membres.

- **Reconnaître les parcours d'apprentissage non traditionnels :** mettre en œuvre des systèmes de validation et de reconnaissance des compétences acquises par des moyens non traditionnels, tels que l'éducation informelle et non formelle. Cela peut accélérer les parcours d'apprentissage en évitant les formations redondantes, en améliorant l'accès à l'éducation et aux opportunités de carrière pour ceux qui n'ont pas de qualifications formelles, et en stimulant la motivation par la reconnaissance des réalisations antérieures.

- **Favoriser l'esprit d'entreprise en améliorant les liens entre les universités et les incubateurs et en facilitant l'accès au financement :** pour encourager et soutenir les ingénieurs dans la création de leurs propres entreprises, l'accent doit être mis sur la mise à disposition de : (i) plus de soutien pour développer les compétences techniques, commerciales et les connaissances des entrepreneurs potentiels ; (ii) plus de liens et de coordination entre les universités et les incubateurs/accélérateurs pour renforcer la voie vers l'entreprenariat ; et (iii) plus de financement pour les PME nouvelles et en croissance.[151]

Exemple :

Le dispositif de Validation des Acquis d'Expérience (VAE)[148] en France permet aux établissements d'enseignement de délivrer des diplômes complets ou partiels sur la base de l'expérience professionnelle, bénévole ou syndicale. Un comité spécialisé examine un portefeuille de réalisations et d'expériences professionnelles du candidat afin de déterminer si elles méritent d'être prises en compte pour l'obtention d'une qualification formelle. Environ 130 000 diplômes VAE ont été délivrés au cours de la décennie qui a suivi sa création en 2002[149] L'Union africaine tente d'introduire une initiative similaire par le biais du African Continental Qualifications Framework (ACQF).[150]

Exemples :

Plusieurs initiatives et programmes phares ont été lancés au cours des 12 dernières années pour soutenir les entrepreneurs du continent. **Parmi les exemples notables, on peut citer :**

1. Le Prix africain de l'innovation en ingénierie,[152] géré par l'Académie, offre chaque année un soutien à la commercialisation à 16 innovateurs africains afin de les aider à élaborer des solutions d'ingénierie modulables pour relever les défis locaux. Il a déjà créé 3 585 emplois - dont 1 766 pour des femmes et 211 pour des personnes handicapées - et a mobilisé plus de 14$ millions,de dollars sous forme de subventions et de fonds propres, contribuant ainsi directement à la réalisation de 12 des objectifs de développement durable des Nations unies.
2. Le programme Accelerating Women Climate Entrepreneurs (AWCE)[153] accorde des subventions pour combler le déficit de financement et soutenir la croissance des femmes entrepreneurs dans le domaine du climat (les lauréates reçoivent des subventions d'un an d'un montant compris entre 30 000 et 65 500 dollars). L'AWCE élabore également des rapports sur la manière de renforcer la prise en compte du genre et du climat en Afrique subsaharienne, sur la base des enseignements tirés de ses projets.
3. L'African Women in Energy and Power (AWEaP)[154] est une société à but non lucratif créée pour accélérer la participation des femmes africaines entrepreneurs dans le secteur de l'énergie et de l'électricité, en inscrivant chaque année 100 femmes africaines entrepreneurs à un cours d'accélérateur professionnel.

148. La validation des acquis de l'expérience (VAE), Ministère du Travail, de la Santé et des Solidarités, consulté en août 2024
149. La validation de l'apprentissage non formel et informel, la Commission européenne, 2023
150. Aperçu, Cadre continental africain des certifications, consulté en août 2024.
151. La nécessité de l'engagement des jeunes dans l'innovation technique et l'entrepreneuriat en Afrique subsaharienne, Oluwole, 2020
152. Le prix africain pour l'innovation en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
153. Accélérer la progression des femmes entrepreneurs dans le domaine du climat, Aspen Network of Development Entrepreneurs, consulté en juin 2024
154. African Women in Energy and Power, AWEaP, consulté en juin 2024
155. La Proclamation n° 1180/2020 - Proclamation sur l'investissement, la République fédérale démocratique d'Éthiopie, 2020

RAEng/James Oatway

3.
stimuler l'embauche et l'amélioration des compétences des travailleurs locaux sur les projets d'infrastructure afin d'aider les ingénieurs africains à acquérir une expérience pratique

Introduire des mesures de stimulation ou des mandats pour que le secteur privé investisse dans l'embauche et la qualification de la main d'œuvre locale : les gouvernements et les bailleurs de fonds internationaux pour les infrastructures (par exemple, la Banque mondiale) devraient inciter ou obliger le secteur privé à investir dans le perfectionnement des techniciens et des travailleurs locaux. Pour ce faire, il faut : (i) donner la priorité aux offres des entreprises qui ont fait leurs preuves en matière de renforcement des capacités locales, en particulier pour les grands projets d'infrastructure ; (ii) appliquer des politiques de contenu local (y compris aux niveaux supérieurs pour empêcher l'émigration) et de transfert structuré des compétences sur les projets d'infrastructure locaux ; (iii) fournir des incitations financières telles que des subventions, des avantages fiscaux et des subventions pour le développement des compétences pour les entreprises qui investissent dans la formation de leurs employés ; et (iv) utiliser l'assistance technique financée par des projets et disponible auprès des banques de développement pour répondre aux besoins de renforcement des capacités.

Exemple :

En Éthiopie, il existe plusieurs cadres juridiques et politiques qui imposent l'inclusion de la main-d'œuvre locale dans les projets d'infrastructure.[155] Les réglementations couvrent des aspects clés tels que le moment où les travailleurs étrangers peuvent être embauchés, et pour combien de temps. Elles stipulent également qu'à terme, les travailleurs locaux doivent être qualifiés pour occuper les postes supérieurs ou plus spécialisés actuellement occupés par des travailleurs étrangers.

4.

Réunir les parties prenantes pour élaborer des programmes unifiés pour les emplois émergents et les priorités (telles que l'IA et les secteurs verts), y compris des stratégies de développement des compétences

L'évolution rapide de la situation mondiale a un impact profond sur les compétences requises dans tous les secteurs. Pour préparer les travailleurs aux nouveaux rôles, toutes les parties prenantes, y compris les employeurs, les décideurs politiques, les universités, les institutions de formation professionnelle, les PEB, les organisations de développement non africaines et les bailleurs de fonds, doivent s'unir pour créer des plans unifiés de transition et de développement des compétences. En améliorant la collaboration et la coordination et en partageant les données, les meilleures pratiques et les ressources, nous pouvons développer efficacement une main-d'œuvre en phase avec les exigences de demain et capable de s'adapter à tout changement.

- **Développer des systèmes d'information sur le marché du travail (Labour Market Information Systems - LMIS) pour réduire l'asymétrie de l'information et améliorer la prise de décision :** les ministères ou les agences gouvernementales devraient créer des plateformes LMIS pour : (i) recueillir des données sur le marché du travail à partir d'enquêtes, de registres de l'emploi et d'institutions de formation ; (ii) analyser ces données pour identifier les tendances actuelles et prévoir les tendances futures liées à l'offre et à la demande de main-d'œuvre (par exemple, les pénuries de compétences, les taux d'emploi et les performances sectorielles) ; et (iii) distribuer des informations aux parties prenantes par le biais de résumés statistiques, de tableaux de bord et de rapports. **Cela permettra :**

1. aux établissements d'enseignement d'intégrer le LMIS dans les programmes d'études afin de garantir la correspondance avec les besoins actuels de l'industrie et de l'utiliser pour soutenir les stages et l'expérience pratique.
2. Les employeurs devraient fournir un avis sur les compétences et les qualifications dont ils ont besoin et collaborer avec les établissements d'enseignement pour élaborer des programmes de formation pertinents.
3. Les décideurs politiques/donateurs doivent utiliser des outils de prévision pour anticiper les futures demandes de compétences et élaborer des politiques ou des programmes de formation ciblés pour répondre à l'évolution des besoins

Exemples :

1. Le Guichet emplois est la principale plateforme d'information sur la recherche d'emploi et le marché du travail au Canada. Il propose une base de données consultable sur les offres d'emploi, les données salariales et les tendances de l'emploi. Les demandeurs d'emploi peuvent utiliser des fonctionnalités telles que des outils de rédaction de CV, des ressources de planification de carrière et des alertes de postes. Les employeurs peuvent publier des offres d'emploi, rechercher des CV et accéder à des outils de recrutement. La plateforme fournit également des informations régionales et sectorielles, aidant les autres utilisateurs à comprendre les marchés de l'emploi locaux.[156]
2. Avec le soutien de l'Organisation internationale du travail (OIT), les pays du monde entier mettent en œuvre des projets de LMIS qui facilitent (i) l'analyse du marché du travail, (ii) le suivi et le compte rendu des politiques de l'emploi et du travail, et (iii) l'échange d'informations et la coordination entre les principaux acteurs.[157] Parmi les pays africains où des initiatives sont en cours figurent l'Éthiopie, l'Ouganda, le Mozambique, l'Afrique du Sud et la Namibie.[158]

RAEng/Kit Oates

- **Créer des réseaux de partenariat pour la qualification impliquant les employeurs, le gouvernement, les universités, les organisations philanthropiques et les organisations de la société civile pour élaborer des stratégies de requalification et d'amélioration des compétences qui répondent à l'évolution rapide des besoins.** Créer un réseau de partenariat pour les compétences afin de développer et d'exécuter des stratégies pour : (i) identifier de manière cohérente les rôles émergents et les besoins en compétences ; (ii) élaborer des programmes de cours et intégrer de nouvelles compétences dans les cours existants afin de préparer la main-d'œuvre de demain ; et (iii) améliorer les compétences de la main-d'œuvre existante, soit pour la rendre plus efficace dans son travail actuel, soit pour la préparer à de nouveaux rôles. - par exemple, par le biais de cours de perfectionnement professionnel révisés ou de recyclage par secteur.

Exemple :

La National Skill Development Corporation (NSDC) en Inde est un partenariat public-privé qui vise à harmoniser le développement des compétences avec les besoins de l'industrie en travaillant avec les employeurs, les établissements d'enseignement et d'autres organisations afin d'identifier les lacunes en matière de compétences dans divers secteurs et de développer des programmes de formation pertinents. Elle intègre la formation professionnelle dans les programmes universitaires, s'associe à des initiatives philanthropiques et de responsabilité sociale des entreprises pour le financement et établit des conseils de compétences sectorielles pour les normes spécifiques au secteur.[159] La NSDC a mis en place un réseau de plus de 500 partenaires de formation et de 40 compétences sectorielles.

156. Tendances et événements sur le marché du travail de l'Ontario, Guichet emplois, consulté en août 2024
157. Labour market information systems (LMIS), OIT, consulté en septembre 2024
158. Projets de systèmes d'information sur le marché du travail de l'OIT dans le monde, 2023
159. National Skills Development Corporation, NSDC India, consulté en août 2024

5.

Lancer et développer des initiatives visant à accroître la participation et la progression des femmes dans l'ingénierie

Pour continuer à combler l'écart de genre dans le domaine de l'ingénierie en Afrique subsaharienne, les employeurs et les établissements d'enseignement supérieur peuvent (i) fixer des objectifs spécifiques pour le recrutement des femmes, (ii) créer ou adapter des programmes basés sur les besoins spécifiques des femmes, et (iii) suivre leur efficacité pour garantir une participation et des résultats équitables. Le soutien des gouvernements, des organisations de développement non africaines et des bailleurs de fonds permettra d'élargir les initiatives axées sur l'égalité de genre.

Exemples :

1. La National Skill Development Corporation de l'Inde, en partenariat avec des philanthropes, a conçu le Skill India Impact Bond, un modèle de paiement pour le succès dans lequel les investisseurs fournissent un capital initial pour le développement des compétences d'environ 50 000 jeunes. Les paiements sont effectués en fonction de l'obtention de résultats spécifiques, tels que le placement et le maintien dans l'emploi. Le modèle est clairement axé sur l'égalité de genre et sur un seuil cible (avec un paiement différentiel), ce qui incite les prestataires de formation à embaucher et à former des femmes et à les placer dans des emplois.[160]

2. La bourse de l'Académie Africa Innovation Fellowship (AIF),[161] un partenariat avec WomHub, vise à constituer un vivier de femmes fondatrices pour participer au Prix de l'Afrique pour l'innovation en ingénierie. Le programme soutient les participants qui créent des innovations STEM à un stade précoce en leur donnant accès à des formations, à des ressources et à des possibilités de mise en réseau. Dix anciennes de l'AIF ont été sélectionnées pour le Prix de l'Afrique depuis 2019, contribuant ainsi à améliorer l'équilibre de genre dans la compétition.

3. Le programme Africa Catalyst de l'Académie octroie des subventions aux PEB et à d'autres organisations pour des initiatives visant à accroître la promotion, la rétention et le perfectionnement des femmes dans le domaine de l'ingénierie.[162] Les projets antérieurs comprennent : (i) le renforcement des capacités des organisations de femmes ingénieurs (Women in Engineering - WIE) en Eswatini, au Malawi, en Tanzanie et au Zimbabwe afin d'étendre leurs programmes de promotion et de formation pour les filles et les femmes ; [163] et (ii) le soutien à l'Association of Professional Women Engineers of Nigeria (APWEN) pour développer une politique de parité de genre et établir un réseau d'employeurs engagés à accroître l'équilibre de genre au sein de leur main-d'œuvre.[164]

160. Le programme India's First Skill Impact Bond with a Gender Lens, Invest India, 2021
161. La bourse Africa Innovation Fellowship, WomHub, consulté en septembre 2024
162. Africa Catalyst, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024.
163. Le renforcement des capacités des femmes dans les organismes d'ingénierie en Afrique subsaharienne – Rapport sur les meilleures pratiques, The Royal Academy of Engineering, consulté en août 2024
164. Projets de la phase 4, The Royal Academy of Engineering, consulté en août 2024

RAEng/James Oatway

Appels à l'action spécifiques aux parties prenantes

Comme décrit dans ce rapport, les défis qui se posent tout au long du parcours professionnel de l'ingénieur perpétuent l'écart entre les compétences des ingénieurs et les besoins de l'industrie dans toute l'Afrique subsaharienne.

Le défi fondamental reste le même que celui décrit dans le rapport 2012 Engineers for Africa, à savoir qu'il y a trop peu d'ingénieurs ayant des compétences suffisantes pour répondre aux besoins des employeurs. Cette situation est due aux difficultés rencontrées dans les établissements universitaires, les programmes de placement des diplômés, la formation en cours d'emploi, le perfectionnement professionnel et les cours de mise à niveau. L'importance croissante des outils numériques et les défis posés par le changement climatique ne font qu'accélérer le rythme de changement des compétences requises, exacerbant ces défis.

Pour relever ces défis, il faudra des investissements et des actions à plus grande échelle de la part des gouvernements, des PEB, des établissements d'enseignement supérieur, de l'industrie, des bailleurs de fonds pour les infrastructures et des organisations non africaines. Comme le montrent les sections précédentes de ce rapport, de nombreuses solutions visant à combler le déficit d'ingénierie en Afrique subsaharienne ont été testées et doivent à présent être mises en œuvre au niveau national ou régional afin d'entraîner un changement systémique. Une action coordonnée est essentielle étant donné que (i) les parties prenantes ont un impact sur la capacité d'ingénierie de manière distincte mais interconnectée, et (ii) qu'une base commune pour les compétences en matière d'ingénierie aide les employeurs à comprendre les compétences de leurs employés potentiels.

Le tableau de droite présente les actions requises de la part des gouvernements, des PEB, des établissements d'enseignement supérieur, de l'industrie, des bailleurs de fonds et des organisations non africaines pour combler le déficit de capacités en matière d'ingénierie en Afrique subsaharienne :

RAEng/James Oatway

Partie prenante	Actions recommandées

Gouvernements	**Utiliser le mécanisme des marchés publics pour renforcer les capacités d'ingénierie en créant des emplois décents, en promouvant le développement des entreprises et en encourageant le transfert de compétences.**
	• Introduire ou améliorer les politiques de contenu local pour garantir qu'une grande partie des dépenses du projet est réalisée dans l'économie nationale, sans compromettre la qualité ou le rapport qualité-prix.
	  • Obliger ou encourager les marchés publics ciblés et les accords de coentreprise entre les entreprises étrangères et nationales afin d'aider ces dernières à créer des emplois décents et à faire prospérer leurs entreprises.
	  • Rendre obligatoire ou encourager (par exemple, par des allègements fiscaux ou un cofinancement) l'embauche et l'amélioration des compétences des employés locaux dans les projets d'infrastructure - en particulier les projets financés par le gouvernement (à l'instar des exigences en matière d'emploi local introduites en Éthiopie[165] et en Égypte[166]).
	• Intégrer des initiatives de qualification pour combler les lacunes en matière de compétences en ingénierie[167] dans les plans de développement économique plus vastes.
	• Faciliter, encourager ou rendre obligatoire la participation de l'industrie à l'élaboration et à la mise en œuvre des cours universitaires.
	• Veiller à ce que l'environnement politique soutienne le développement des compétences en créant des politiques et des cadres pertinents pour garantir des conditions de travail sûres et de haute qualité pour les ingénieurs.

Les organismes professionnels d'ingénieurs (Professional Engineering Bodies - PEB)	**Mettre en place une reconnaissance (sous-)régionale des qualifications et de l'enregistrement professionnel, cofaciliter les programmes de renforcement des compétences, reconnaître les parcours d'apprentissage non traditionnels et recueillir des données sur les principaux résultats.**
	• Élaborer des normes régionales pour (i) l'accréditation des cours d'ingénierie et (ii) les exigences en matière d'enregistrement professionnel afin d'améliorer la fiabilité pour les employeurs et de faciliter le transfert de compétences intrarégional.
	• Travailler avec les employeurs pour améliorer les possibilités de perfectionnement professionnel pour les ingénieurs.
	  • Augmenter la cohérence, la quantité et la qualité du développement professionnel continu.
	  • Soutenir la formation à de nouvelles compétences, soit pour soutenir le travail existant (par exemple, les nouveaux outils numériques), soit pour la transition vers des emplois dans des secteurs en croissance (par exemple, la mobilité électrique et les énergies renouvelables).
	• Élaborer des normes pour reconnaître les personnes qui ont acquis des compétences en dehors de l'éducation formelle. Collaborer avec le gouvernement pour favoriser les changements de politique en faveur de ces normes.
	• Introduire une meilleure collecte de données sur les résultats clés pour soutenir l'amélioration continue des cours et des actions de plaidoyer.

165. Les étrangers qualifiés ne peuvent être employés sur des projets que s'il peut être établi que les Éthiopiens possédant une qualification ou une expérience similaire requise par le secteur ne sont pas disponibles ; Source : Proclamation n° 1180/2020 - Proclamation sur l'investissement, République fédérale démocratique d'Éthiopie, 2020

166. En Égypte, la main-d'œuvre étrangère ne doit pas dépasser 10 % de la main-d'œuvre totale d'un établissement ; Source : Aperçu du droit du travail égyptien, Riad & Riad, consulté en août 2024

167. Le système d'information sur le marché du travail contribuera à l'identification des besoins futurs en matière de compétences.

Partie prenante	Actions recommandées
Les établissements d'enseignement supérieur africains	Collaborer avec l'industrie pour faire en sorte que les programmes et la formation correspondent à ses besoins et recueillir des données pour suivre l'efficacité des programmes. • S'impliquer avec les employeurs pour améliorer les programmes et s'assurer que les étudiants obtiennent les compétences requises par les employeurs, y compris des compétences théoriques actualisées, une formation sur les derniers outils et technologies, des compétences pratiques et, dans la mesure du possible, des compétences non techniques. • Soutenir les diplômés dans leur transition vers l'entreprenariat (par exemple, des bureaux de commercialisation pour offrir une formation à l'entrepreneuriat et un soutien aux entreprises, l'accès à l'infrastructure et à l'espace physique). • Collecter et analyser les données sur les résultats clés, y compris l'emploi des diplômés et la participation des femmes, afin de contrôler l'efficacité du programme et de créer une boucle de rétroaction. • Inclure les activités de collaboration dans les plans et budgets annuels (par exemple, les détachements de conférenciers, les stages industriels pour les étudiants) afin de les présenter comme des dépenses planifiées et prioritaires aux bailleurs de fonds publics et privés.
Les établissements d'enseignement supérieur non africains	Soutenir les établissements d'enseignement supérieur africains afin d'améliorer la qualité de la formation en ingénierie - en coordonnant le soutien avec d'autres établissements d'enseignement supérieur. • Offrir un soutien de pair à pair ou des services de mentorat pour partager les meilleures pratiques en matière de réforme des programmes et de méthodes d'enseignement efficaces. • Faciliter les détachements bilatéraux, les recherches conjointes et les visites sur le terrain pour les étudiants et les enseignants afin d'accroître la familiarisation avec les meilleures pratiques internationales, les différents milieux d'apprentissage et le partage des connaissances.

L'industrie	Accroître l'embauche et la qualification des talents locaux et collaborer avec les établissements d'enseignement supérieur pour élaborer les programmes d'études et les formations pratiques.
	• Investir dans l'embauche et la formation d'ingénieurs locaux diplômés, par exemple par le biais de stages, de placements, de programmes de formation des diplômés, de mentorat et d'observation au poste de travail.
	• Collaborer avec les établissements d'enseignement supérieur à l'élaboration des programmes d'études et à la formation pratique.
	  • Identifier l'analyse de rentabilité de ces activités et en communiquer les avantages au personnel, aux actionnaires et aux clients.
	  • Conseiller les universités pour qu'elles élaborent des programmes d'études en ingénierie en harmonie avec les besoins de l'industrie et les tendances futures.
	  • Participer à l'organisation des cours par le biais de conférences, d'ateliers et de conseils consultatifs académiques.
	  • Proposer des détachements et des projets de recherche conjoints aux étudiants et aux enseignants afin qu'ils acquièrent une expérience pratique de l'industrie.
	  • Permettre aux établissements d'enseignement supérieur d'accéder aux équipements et aux technologies les plus récents.

Partie prenante	Actions recommandées
Les bailleurs de fonds internationaux pour l'infrastructure	Stimuler ou rendre obligatoire l'embauche de personnel local et diversifié dans les investissements d'infrastructure financés par des fonds internationaux. • Encourager la participation de la main-d'œuvre locale et diversifiée (par exemple, en l'incluant dans les « rubriques de notation » des appels d'offres), y compris en encourageant l'engagement à un niveau élevé. • Inclure la disponibilité d'une assistance technique dans les accords de prêt de projet afin de renforcer les institutions et les capacités.

Les organisations de développement non africaines	Réunir les parties prenantes pour élaborer des plans de développement des compétences, fournir un financement souple pour les nouvelles initiatives pilotes et plaider pour l'extension des projets pilotes qui ont fait leurs preuves.
	• Réunir les gouvernements, les employeurs et les établissements d'enseignement supérieur au niveau national ou régional afin d'identifier les futures lacunes en matière de compétences en ingénierie et d'élaborer des plans de développement des compétences - et fournir un financement pour soutenir leur développement.
	• Soutenir les établissements d'enseignement supérieur et les PEB par des programmes d'accréditation et des programmes pilotes.
	  • Aider les établissements d'enseignement supérieur à obtenir une accréditation régionale ou internationale pour leurs cours (en fournissant un financement / un soutien logistique).
	  • Continuer à financer et à réunir les établissements d'enseignement supérieur des différentes régions et les employeurs afin d'améliorer continuellement les programmes et les méthodes d'enseignement.
	  • Soutenir les efforts de plaidoyer menés au niveau local pour le financement à long terme et l'extension des projets pilotes réussis.
	  • Consolider et présenter les preuves de l'impact des projets pilotes réussis sur les principaux résultats - notamment ceux qui sont essentiels pour les gouvernements, tels que les taux d'emploi et les avantages économiques à long terme.
	  • Plaider auprès des gouvernements, des établissements d'enseignement supérieur et des employeurs pour qu'ils poursuivent et élargissent les initiatives réussies, y compris en fournissant un financement à long terme.

Les organismes intergouvernementaux	Veiller à ce que les cadres continentaux reconnaissent explicitement et encouragent activement le renforcement des capacités en matière d'ingénierie. **Il s'agit notamment de :**
	  • L'Agenda 2063 : L'Afrique qu'on souhaite[168]
	  • Programme for Infrastructural Development in Africa (PIDA)[169]
	  • Science Technology Innovation Strategy for Africa (STISA)[170]

168. L'Agenda 2063 : L'Afrique que nous souhaitons, l'Union africaine, consulté en août 2024
169. Le Programme de mise en place d'infrastructures en Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, consulté en août 2024
170. Stratégie de la science, de la technologie et de l'innovation pour l'Afrique 2024, l'Union africaine, 2020

Méthodologie

Ce rapport analyse l'état des capacités en matière d'ingénierie en Afrique subsaharienne, les défis liés à l'augmentation des capacités dans ce domaine et l'impact des interventions pertinentes depuis 2012.

Il ne s'agit pas d'un travail de recherche primaire, mais plutôt de la synthèse d'une partie de l'expérience et de l'apprentissage de l'Académie et d'autres personnes. Il s'inspire de diverses sources et études secondaires, de consultations entre le personnel, les membres de l'Académie, les boursiers et les parties prenantes travaillant en Afrique et pour l'Afrique, ainsi que d'autres organisations multinationales. **Les auteurs :**

- A examiné la documentation de l'Académie, notamment les rapports de synthèse des tables rondes et des séances à huis clos, les évaluations indépendantes de ses programmes dans la région et d'autres publications qu'elle a cosignées sur le sujet.
- A examiné l'analyse documentaire réalisée par Ingénieurs sans frontières (2022) sur l'évolution de la capacité en matière d'ingénierie et les défis qui y sont liés depuis 2012.
- A réalisé une analyse documentaire de haut niveau de sources d'information supplémentaires telles que les études universitaires, les analyses de l'industrie et du marché, les documents de politique et de stratégie institutionnelles, les sites web des organisations, et rapports de programme.
- A mené 14 entretiens avec les parties prenantes. Ces personnes proviennent du secteur privé, de l'enseignement supérieur, d'organisations non gouvernementales (ONG), d'OSC et de PEB. La priorité a été donnée aux personnes ayant une expérience directe des lacunes en matière de capacités dans le domaine de l'ingénierie en Afrique subsaharienne, afin de garantir que le rapport s'appuie sur des perspectives locales.

Le tableau 1 fournit des détails clés sur chaque personne interrogée. Les représentants d'une même organisation ont été regroupés.

RAEng/Kit Oates

Tableau 1 - Récapitulatif des personnes interrogées

Le groupe des parties prenantes	Nom(s)	Fonction(s)	Organisation(s)
Secteur privé	Shantha Bloemen / Rumbie Chingosho	Fondateur et directeur général / ingénieur d'exploitation de batteries	Mobility for Africa
	Greg Holden / Amantle Moeng	Directeur Services d'ingénierie / ingénieur civil principal	Bergstan Consulting & Development Engineers
	Duncan Kariuki	Cofondateur et chef de service des produits	Octavia Carbon
	Dr John Lazar CBE FREng	Cofondateur et Partenaire général / Président	Enza Capital / The Royal Academy of Engineering / Raspberry Pi Foundation
	Lamine Ndour	Responsable du développement, Afrique de l'Ouest	Serengeti Energy
	Nicola Turrini / Jean d'Amour Rwunguko / Alex McNeill	Responsable des partenariats mondiaux avec les entreprises / Directeur des programmes pour l'Afrique de l'Est / Chef des opérations	Bridges to Prosperity
Enseignement supérieur	Hilton Chingosho	Chargé de cours, Département d'ingénierie électrique et électronique	Université du Zimbabwe
NGOs & CSOs	Ekua Nuama Bentil	Spécialiste principal de l'éducation	La Banque mondiale
	Tom Kaye	Conseiller principal pour les programmes mondiaux	Generation Unlimited
	Papias Kazawadi	Président	Federation of African Engineering Organisations (FAEO)
	Rosemond Offei-Awuku.	Économiste en chef du développement, Capital humain, jeunesse et développement des compétences	Banque africaine de développement (BAD)
	Mustafa Shehu	Président	Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs (WFEO)
PEBs	Felicia Agubata	Vice-président des services aux entreprises	Société nigériane des ingénieurs

Bibliographie

1. Le programme gouvernemental sur 7 ans : La stratégie nationale de transformation, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2017
2. L'ABET accrédite 110 programmes de plus en 2023, ABET, 2023
3. À propos du projet des centres d'excellence de l'enseignement supérieur en Afrique (ACE), ACE, consulté en août 2024
4. À propos du prix de l'Afrique, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
5. À propos de nous, Un district, une usine, consulté en juin 2024
6. Accélérer la progression des femmes entrepreneurs dans le domaine du climat, Aspen Network of Development Entrepreneurs, consulté en juin 2024
7. Accréditation, ABET, consulté en août 2024
8. Assurer l'efficacité du programme d'expérience professionnelle industrielle des étudiants pour la durabilité de l'économie nigériane, Alao, 2022
9. Africa Catalyst, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024.
10. Perspectives énergétiques en Afrique 2022, International Energy Agency, 2022
11. Le prix africain pour l'innovation en ingénierie : Rapport d'évaluation final, Cloud Chamber, 2024
12. La migration et l'exode des cerveaux en Afrique remis en question, Firsing, 2024
13. La dynamique de l'urbanisation en Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, 2022
14. African Century, Fonds monétaire international, 2023
15. La population des villes africaines doublera d'ici 2050. Voici 4 façons de garantir leur prospérité, Forum économique mondial, 2018
16. L'Afrique est confrontée à une charge disproportionnée due aux coûts du changement climatique et de l'adaptation à celui-ci, OMM, 2024
17. Contributions des petites et moyennes entreprises (PME) africaines, défis et solutions, Muriithi, 2017
18. L'Afrique souffre de manière disproportionnée du changement climatique, Organisation météorologique mondiale, 2023
19. African Women in Energy and Power, AWEaP, consulté en juin 2024
20. AfricaNEV et Advanced Mobility concluent avec succès le programme de formation sur la e-mobilité au Kenya, Clean Technica, 2024
21. Le premier cours de formation technique sur les VE organisé par AfricaNEV s'est tenu à Nairobi le mois dernier-CleanTechnica
22. L'Agenda 2063 : L'Afrique que nous souhaitons, l'Union africaine, consulté en août 2024
23. Rapport annuel d'impact 2023, ABET, consulté en août 2024
24. L'intelligence artificielle et l'Afrique, Nations unies, 2024
25. La formation par apprentissage a été multipliée par vingt en cinq ans, The Economic Times, 2023
26. Les boursiers, The Royal Academy of Engineering, consulté en août 2024
27. Combler le fossé - renforcer les capacités, le contenu local et la résilience dans le secteur de l'ingénierie au Rwanda, Engineers Against Poverty, 2019
28. Construire les voies d'une croissance durable : renforcer les liens entre le TVET et secteur productif en Afrique, Groupe de la Banque africaine de développement, 2023
29. L'initiative Catalyst for Growth en Afrique du Sud : Rapport final, la Fondation JPMorgan & Dalberg, 2014
30. Les défis de faire des affaires au Kenya - Kasi Insight
31. Stratégie continentale en matière d'intelligence artificielle, Union africaine, 2024
32. Département d'ingénierie - Stratégie, Université de Cambridge, consulté en juin 2024
33. Développer des logements abordables durables pour l'Afrique du Sud à l'aide de technologies innovantes, The Royal Academy of Engineering & Technopolis, 2023
34. Le développement de programmes d'études d'ingénierie innovants et intégrés dans les universités sud-africaines, The Royal Academy of Engineering & Technopolis, 2023
35. Rapport annuel de l'ECSA 2022/2023, Engineering Council of South Africa, 2023
36. La formation des techniciens de l'e-mobilité en Afrique 2023, AfricaNEV, 2023
37. L'Employer Investment Fund (EIF) et le Growth and Innovation Fund (GIF) - Évaluation au niveau du programme, gouvernement britannique, 2016
38. Engineers 2030, The Royal Academy of Engineering, consulté en octobre 2024
39. L'enseignement de l'ingénierie en Afrique : Défis et mesures d'atténuation, Falade, 2023
40. L'ingénierie au service du développement durable, UNESCO, 2021
41. Recherche SADC - Site de recherche SADC pour SAICE-PDP, SADC, 2018
42. Éthiopie 2030: La voie vers la prospérité - Plan de développement prospectif sur dix ans, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2021
43. Évaluation du programme Africa Catalyst du GCRF, Technopolis, 2022
44. L'évaluation du programme de partenariats pour l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, Technopolis, 2021
45. L'évaluation du Programme de transformation des systèmes par le biais de partenariats, Technopolis, 2023
46. Cinq ans de programme de bourses pour les leaders en innovation (Leaders in Innovation Fellowship Programme), The Royal Academy of Engineering, 2021
47. Projets phares de l'Agenda 2063, l'Union africaine, consulté en août 2024
48. L'avenir des emplois, Forum économique mondial, 2023
49. Revue mondiale des capacités en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, 2019
50. Analyse globale de la réponse de l'ingénierie au COVID-19, The Royal Academy of Engineering & Dalberg, 2022
51. Programme d'études supérieures, TotalEnergies, consulté en juin 2024
52. Stratégie pour l'économie verte et son plan de mise en œuvre 2016-2030, Gouvernement du Kenya, 2016
53. Aidez-nous à modeler un monde meilleur et durable, la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs, consulté en août 2024
54. Partenariats dans l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, The Royal Academy of Engineering, Accessed June 2024
55. IBM définit le marché mondial de l'éducation au-delà des frontières traditionnelles, Forbes, 2020
56. IBM rend l'éducation et l'embauche plus inclusives dans le monde entier avec le modèle P-TECH qui s'étend à 28 pays, IBM, 2020
57. Améliorer les compétences des diplômés en ingénierie par le biais de détachements industriels des étudiants, STIPRO Tanzanie, 2022
58. Le programme India's First Skill Impact Bond with a Gender Lens, Invest India, 2021
59. Industrialiser l'Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, consulté en juin 2024
60. L'industrie doit relever les défis pour retenir les femmes ingénieurs, Engineering News, 2023
61. La journée internationale des femmes et des filles scientifiques : Les femmes et les filles kenyanes exclues des filières scientifiques, Alliance for Science, 2023
62. Kenya : Meta est poursuivi pour 1,6 milliard de dollars pour avoir alimenté la violence ethnique en Éthiopie, Amnesty International, 2022
63. La Vision 2030 du Kenya, le Département de la planification économique de l'État du Kenya, consulté en août 2024
64. La validation des acquis de l'expérience (VAE), Ministère du Travail, de la Santé et des Solidarités, consulté en août 2024
65. Étude du paysage des accélérateurs et incubateurs en Afrique de l'Est, GALI, 2020
66. La bourse Leaders in Innovation Fellowship, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
67. La bourse Leaders in Innovation Fellowship : Impact, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
68. Fabriquer l'avenir de l'Afrique, McKinsey, 2023
69. Plus d'informations sur SIWES, Industrial Training Fund, consulté en juin 2024
70. National Apprenticeship Promotion Scheme (NAPS), Ministère indien du développement des compétences et de l'entrepreneuriat, consulté en août 2024
71. National Renewable Energy and Energy Efficiency Policy (NREEEP), FAO, 2015
72. National Skills Development Corporation, NSDC India, consulté en août 2024
73. Aperçu, Cadre continental africain des certifications, consulté en août 2024
74. Aperçu du droit du travail égyptien, Riad & Riad, consulté en août 2024
75. État de la ratification de l'accord de Paris, Collection des traités de l'ONU, consulté en août 2024
76. L'initiative pionnière de réforme de l'éducation créée par IBM, P-TECH, consulté en août 2024
77. Projet de création du West African Harmonisation & Accreditation Council, l'Institution ghanéenne d'ingénierie, 2023
78. La Proclamation n° 1180/2020 - Proclamation sur l'investissement, la République fédérale démocratique d'Éthiopie, 2020
79. Le Programme de mise en place d'infrastructures en Afrique, le Groupe de la Banque africaine de développement, consulté en août 2024
80. L'urbanisation rapide en Afrique, le Groupe de la Banque mondiale, 2017
81. Réformer la réglementation des données pour faire progresser la gouvernance de l'IA en Afrique Brookings, 2024
82. La révolution de la requalification Préparer 1 milliard de personnes à l'économie de demain, le Forum économique mondial, 2024
83. Le plan directeur national intégré pour les infrastructures révisé, Le ministère fédéral nigérian des finances, du budget et de la planification nationale, 2020
84. Stratégie révisée de croissance verte et de résilience climatique, République du Rwanda, 2022
85. Des systèmes complexes plus sûrs, Engineering X, consulté en octobre 2024
86. SAP University Alliances | SAP Next Gen Community, SAP, consulté en août 2024
87. Le taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur, femmes (% brut) - Afrique subsaharienne, Groupe de la Banque mondiale, consulté en août 2024
88. Six façons dont la technologie change l'ingénierie, IndustryWeek, 2018
89. La demande de travailleurs qualifiés est forte, mais il y a une pénurie en Afrique, Workpay, 2024
90. La pénurie de talents en Afrique du Sud en 2022, Manpower Group, 2022
91. South African Renewable Technology Centre (SARETEC), L'Université de technologie de la péninsule du Cap, consulté en août 2024
92. Les sud-africains émigrent munis de compétences parmi les plus rares et les plus précieuses, Business Tech, 2019
93. Rapport d'impact de la bourse pour l'Afrique australe, WomEng, 2021
94. Coup de projecteur sur Africa Catalyst : Cecile Uwimana, Institution of Engineers Rwanda, Engineers Against Poverty, 2020
95. Rapport sur la situation des infrastructures en Afrique 2024, la Société financière africaine, 2024
96. L'enseignement des STEM (Science Technology Enginering and Mathematics) et l'inégalité en Afrique, Nations unies, 2022
97. La perception qu'ont les étudiants du programme d'expérience professionnelle des étudiants dans l'industrie (Student Industrial Work Experience Scheme -SIWES), Oluwunmi et Oluwatobi, 2022
98. Résumé - Évaluation de l'impact du programme des centres d'excellence de l'enseignement supérieur en Afrique (Africa Centers of Excellence - ACE), le Groupe de la Banque mondiale, 2023
99. Le Prix africain pour l'innovation en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
100. Le partenariat Afrique-Royaume-Uni pour l'ingénierie au service du développement, Engineers Against Poverty, 2018
101. L'IA dans l'innovation africaine expliquée, Forbes Afrique 2023
102. Les défis et les opportunités du financement des PME en Afrique, le Forum du financement des PME, 2018
103. The Evolution and Significance of P-Tech, Good News: Edtech, 2023
104. L'impact du programme SAP University Alliance sur les nouveaux diplômés de l'université et les organisations qui les embauchent, Education Technology Insights, consulté en août 2024
105. L'importance et les avantages de l'accord de Washington, Camu Digital Campus, 2022
106. L'économie mobile en Afrique subsaharienne, GSMA, 2023
107. La nécessité de l'engagement des jeunes dans l'innovation technique et l'entrepreneuriat en Afrique subsaharienne, Oluwole, 2020
108. L'essor de l'équipe d'ingénierie multidisciplinaire, ASME, consulté en septembre 2024
109. Rapport sur la situation de l'IA en Afrique, GSMA, 2023
110. Penser comme un ingénieur, The Royal Academy of Engineering, 2014
111. Boîte à outils : Le développement professionnel continu, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
112. Boîte à outils : Améliorer les capacités d'insertion professionnelle des diplômés en ingénierie, The Royal Academy of Engineering, consulté en juin 2024
113. Vers une révolution de la requalification, le Forum économique mondial, 2019
114. Étude de suivi sur la destination des ingénieurs diplômés des universités publiques et privées au Kenya, Ministère de l'éducation du Kenya, 2023
115. Tendances et événements sur le marché du travail de l'Ontario, Guichet emplois, consulté en août 2024
116. U&A sur la situation de l'ingénierie en Afrique, Sagaci Research, 2022
117. UKCES Employer Investment Fund, gouvernement britannique, 2014
118. Universités membres d'alliances universitaires, SAP, 2024
119. Urbanisation en Afrique subsaharienne, Center for Strategic and International Studies, 2018
120. La validation de l'apprentissage non formel et informel, la Commission européenne, 2023
121. L'accord de Washington, International Engineering Alliance, consulté en août 2024
122. La qualification des techniciens de maintenance des éoliennes, SARETEC, consulté en août 2024.

RAEng/GGImages/FrancisKokoroko

Remerciements

Écrit par : Dalberg and Engineers Against Poverty.

S'appuyant sur : l'analyse documentaire réalisée par Ingénieurs sans frontières et l'enquête menée auprès des parties prenantes par Sagaci Research en 2022.

Avec le soutien de :
Dr Allyson Lawless FREng,
Dr Dorothy Okello and
Professeur Washington Ochieng
CBE EBS FREng.

Photographie :
Kit Oates, GGImages, Brett Eloff and James Oatway.

Inside: iStock.com/kacof | Back cover: RAEng/Brett Eloff

Royal Academy of Engineering

Toutes les images sont utilisées avec l'autorisation des participants, sauf indication contraire.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le site :
https://raeng.org.uk/international et suivez 𝕏 @RAEngGlobal

Royal Academy of Engineering
Prince Philip House, 3 Carlton House Terrace, London SW1Y 5DG