



Cofinancé par
l'Union européenne

CARTOGRAPHIE DES LIENS AVEC LE MILIEU ÉCONOMIQUE: Rapport d'enquête auprès des entreprises sur le profil des Ingénieurs en Afrique Centrale

Titre du Projet :

**Coopération sur l'assurance qualité et Innovation
Pédagogique: Sciences et Techniques de
l'Ingénieur Afrique Centrale**

Project N° 101083052 — CITAC — ERASMUS-EDU-2022-CBHE

Table de matière

Avant-Propos	4
Remerciements	5
Présentation.....	6
Première partie : Contexte, objet et méthode de l'enquête	8
1.1 Contexte.....	8
1.2 Objet	8
1.3 Méthode de l'enquête	9
Deuxième partie : Profils des personnes interviewées.....	10
2.1 Tranche d'âge.....	10
2.2 Profil académique	11
2.3 Expérience professionnelle	11
2.4 Fonction au sein des entreprises	13
2.5 Genre.....	14
Troisième partie : Identité des entreprises enquêtées.....	16
3.1 Taille des entreprises.	16
3.2 Statut des entreprises.....	16
3.3 Tranche d'âge des entreprises.....	17
3.3 Secteur des activités des entreprises.....	18
3.4 Activités particulières.....	19
3.5 Contact des entreprises	19
Quatrième partie : Profil des ingénieurs d'aujourd'hui.....	21
4.1 Qualités reconnues aux ingénieurs.....	21
4.2 Les défauts des ingénieurs du marché.....	22
4.3 Les rôles des ingénieurs	23
Cinquième partie : Profil des ingénieurs de demain.....	24
5.1 Compétences transversales	24
5.2 Les postes de demain.....	25
5.3 Filières d'ingénierie de demain.....	26
5.4 Compétences Techniques demandées	26
5.5 Compétences Humaines	27

Sixième partie : Perspectives de collaboration entre Entreprises et Etablissements d'enseignement supérieur 29

 6.1 Déploiement pour la recherche et le développement 29

 6.2 Contribution actuelle à la formation..... 30

 6.3 Contribution future à la formation 30

 6.4 Établissement d'enseignement supérieur et offre des ingénieurs et techniciens aux entreprises.. 31

 6.5 Demande des techniciens et ingénieurs par les entreprises 31

Conclusion..... 33

Avant-Propos

La cartographie des liens avec le milieu économique est réalisée avec l'enquête auprès des entreprises. La préparation et la direction de l'enquête ainsi que la rédaction du rapport ont été assurés par le Père Didier Cimalamungo, SJ et Dr Philippe Faradja Byaombe de la Faculté des sciences et technologies de l'Université Loyola du Congo. La collaboration avec Venant Kakessa de la même faculté est à noter.

Ont participé à la réalisation de la collecte de données sur le terrain l'Université Nouveaux Horizons (Lubumbashi, RDC), L'Université Loyola du Congo (Kinshasa, RDC), l'Université de Buea (Buea, Cameroun) et l'Université Catholique d'Afrique Centrale (Douala, Cameroun).

Tous les points focaux du Projet CITAC (Coopération sur l'Assurance Qualité et Innovation Pédagogique : Sciences et Techniques de l'Ingénieur en Afrique Centrale) dans les Universités mentionnées ci-haut ont facilité le déroulement de l'enquête.

Remerciements

Cette enquête a été possible grâce à la collaboration de plusieurs personnes et entités que nous tenons à remercier chaleureusement ici.

Nos remerciements s'adressent en premier aux nombreuses personnes des entreprises de l'Afrique Centrale (RD Congo et Cameroun) qui nous ont ouvert les portes, accueillis dans leurs entreprises et nous ont consacré leur temps sans compter.

Ils vont également aux facultés des 4 Universités d'Ingénierie/Sciences et Technologies en Afrique Centrale qui ont mis à notre disposition leur documentation, leurs contacts dans le monde des entreprises. Elles ont également répondu à nos questions chaque fois que nous les avons sollicités et mis à notre disposition un cadre de travail agréable pour la collecte des données.

Nous remercions également tous les participants au Comité de Pilotage de CITAC pour les commentaires reçus lors de la rencontre de Kinshasa en Novembre 2023.

Nous exprimons notre gratitude aussi à l'Union Européenne qui a cofinancé cette étude.

Présentation

Ce document présente les résultats d'une enquête portant sur le profil des Ingénieurs en Afrique Centrale particulièrement en République Démocratique du Congo (avec comme focus Kinshasa et Lubumbashi) et au Cameroun (avec comme focus Douala et Buea). Menée entre Mars et Juillet 2023, l'enquête qualitative et quantitative administrée a été réalisée par un questionnaire en ligne auprès de nos contacts du monde des entreprises dans ces deux pays de l'Afrique Centrale. Les enquêtés devaient donner leur évaluation sur le profil des Ingénieurs que les Universités offrent actuellement et celui que les universités devraient offrir dans l'avenir, pour renforcer les relations entre universités et entreprises.

La première des parties qui le compose retrace les contours du contexte de l'enquête, tout en présentant son objet et sa méthode.

Les cinq autres parties qui suivent présentent les résultats de l'enquête.

Ainsi, la deuxième partie est-elle consacrée aux profils des personnes interviewées. L'âge, le profil académique, l'expérience, le genre, la fonction des personnes interviewées au sein des entreprises sont évalués.

Dans la troisième partie, les identités des entreprises enquêtées sont présentées sous multiples facettes : la taille d'entreprise en termes du nombre d'employés, le statut des entreprises (publiques, privées), le secteur d'activités dans l'économie, leurs activités principales,

Dans la quatrième partie, les profils des ingénieurs d'aujourd'hui sont analysés sous diverses formes dont les qualités reconnues aux ingénieurs à présent, les principaux points à améliorer mais aussi le rôle primordial que joue l'ingénieur au sein des entreprises.

La cinquième partie présente le profil des ingénieurs attendus dans l'avenir en ce qui concerne les compétences transversales, les postes de l'avenir, les principales filières d'ingénierie demandées et finalement les compétences humaines et techniques requises pour l'ingénieur de demain.

La dernière partie, quant à elle est composée de perspectives d'avenir de collaboration entre établissements d'enseignement supérieur de formation d'Ingénieurs et techniciens et les entreprises d'Afrique Centrale en ce qui concerne le déploiement de la recherche et



Cofinancé par
l'Union européenne

développement, la contribution réelle actuelle et future des entreprises dans la formation, les préférences de recrutement par les entreprises et le besoin futur des entreprises.

Première partie : Contexte, objet et méthode de l'enquête

1.1 Contexte

En plein 21^e siècle, l'Afrique se retrouve à la croisée des chemins. La formation classique, très littéraire au départ, avec focus sur les sciences humaines et sociales, a cédé depuis un certain temps à l'émergence des STIM (Sciences, Technologies, Ingénierie, Mathématique).

Afrique se retrouve aussi au milieu de plusieurs initiatives : ODD, OMD, Objectifs 2063, etc

Parmi les zones d'Afrique en vue, l'Afrique centrale ressort comme cette zone a potentiel de croissance énorme, avec sa démographie galopante et jeune. Les filières de formation d'Ingénieur dans cette zone doivent donc s'arrimer sur la qualité pour que le développement durable en vue soit atteint. L'objectif commun des écoles d'ingénieurs d'Afrique Centrale est de progresser significativement dans la montée en qualité de leurs formations d'ingénieurs. Tel est l'objectif principal du projet CITAC. Le troisième paquet de travail du projet encadre cette enquête.

Si la formation de l'Ingénieur se poursuit en vase clos, elle ne saurait atteindre cette qualité visée. La formation doit donc se faire en adéquation avec les réalités du marché, qui sont parfois dynamiques.

1.2 Objet

Les objectifs spécifiques du projet cadrant directement avec cette enquête incluent le renforcement des relations avec le monde économique et l'adéquation emploi-formation, la création d'un cadre propice au regroupement des EES des domaines de l'ingénierie en Afrique Centrale. Cette cellule pourra permettre d'animer une communauté des responsables qualité des EES en ingénierie de la zone géographique et proposera dès la dernière année du programme des rencontres de la qualité aux niveaux régional et national et enfin l'expérience de la richesse de l'interculturalité à tous les acteurs du projet

L'enquête des universités visant à connaître le profil d'Ingénieur tel que recherché par les entreprises à plusieurs objectifs :

1. Ecouter les entreprises
2. Identifier les vrais objectifs de la formation et les besoins réels des entreprises

3. Recadrer les formations
4. Identifier les domaines d'amélioration
5. Renforcer la collaboration entre universités et entreprises

1.3 Méthode de l'enquête

L'enquête est réalisée dans le cadre du Work Package 3 du projet CITAC, piloté par l'Université Loyola du Congo. L'enquête a été réalisée sur base du questionnaire Google.

<https://forms.gle/VvrURE33rzksLWZPA>

Le questionnaire comprend 58 questions. Chaque université devrait l'envoyer auprès de ses partenaires. Les universités font le suivi pour obtenir le retour des enquêtes à temps. L'enquête a eu lieu pendant le deuxième trimestre 2023, soit d'Avril jusqu'en Juillet 2023. En tout 48 réponses très instructives ont été reçues. Les réponses collectées ont été reformatées pour obtenir des graphiques compréhensibles. Enfin, le rapport d'enquête a été rédigé.

Deuxième partie : Profils des personnes interviewées

L'enquête a été réalisée au sein des entreprises qui ont mis à disposition une personne contact pour remplir le formulaire. Ces personnes interviewées ont donné des informations cruciales. Avant de passer au fond de l'enquête, il est impérieux d'analyser le profil de ces personnes.

2.1 Tranche d'âge

D'abord il faut regarder l'âge des personnes interviewées. Comme le montre la Figure 1, plus de la moitié (52.2%) de répondants ont entre 30 et 40 ans, une tranche d'âge d'activité avérée.

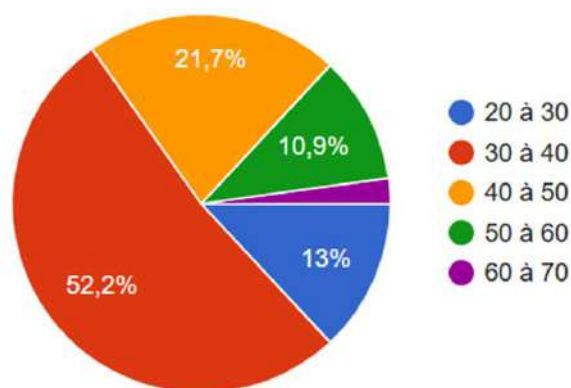


Fig 1. Répartition de l'âge

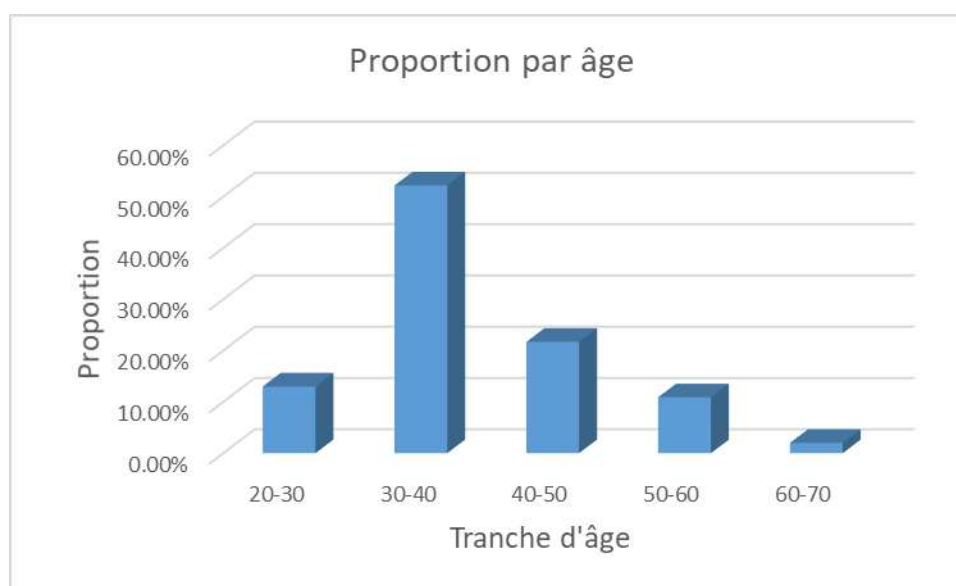


Fig 2. Histogramme par tranche d'âge

Plus du cinquième (21.7%) de la population se retrouve dans la tranche d'âge supérieure entre 40 et 50 ans. Suivent la tranche d'âge inférieure, de 20 à 30 ans, avec 13 % et la tranche 50-60 avec 11%. Enfin avec 2% la tranche d'âge 60-70 ans conclut la répartition d'âge. La distribution semble aussi être quasi normale comme le montre la Figure 2. Il n'y a aucun répondant en deçà de 20 ans et au-delà de 70 ans.

2.2 Profil académique

Les répondants présentent un profil diversifié en ce qui concerne leur propre parcours de formation. D'abord près de la moitié (47.8%) des répondants possèdent un Bac+5 (Master ou une licence dans l'ancien système de la République démocratique du Congo) comme le montre la Figure 3. Près du quart (23.9%) des répondants ont un Bac+3, soit une licence dans le système LMD/BMD ou graduat dans l'ancien système de la RD Congo. Un peu moins du cinquième (17.4%) ont plutôt un Master professionnel, profil intéressant pour une formation orientée vers la pratique professionnelle à l'industrie. De l'autre extrémité, les détenteurs d'autres diplômes non classiques représentent 4%. Finalement les détenteurs de doctorat de thèse représentent également 4%.

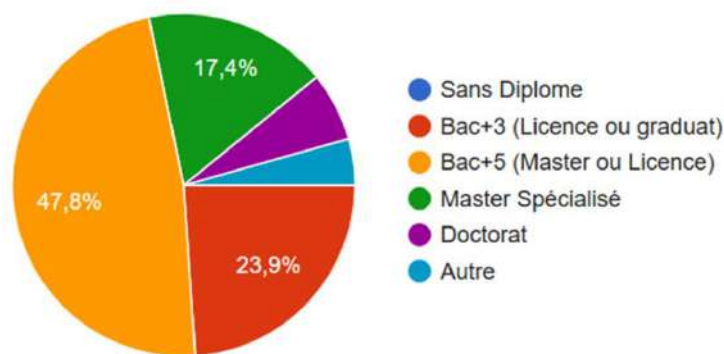


Fig 3. Niveau académique

2.3 Expérience professionnelle

L'observation sur l'âge et le parcours académique des répondants peut nous orienter vers l'expérience professionnelle des répondants. La majorité écrasante (90 %) a entre 3 ans et 30 ans

d'expérience comme illustré par les Figures 4 et 5. Le quart des répondants ont entre 6 et 10 ans d'expérience. Juste un peu moins (23%) ont entre 11 ans et 15 ans d'expérience professionnelle.

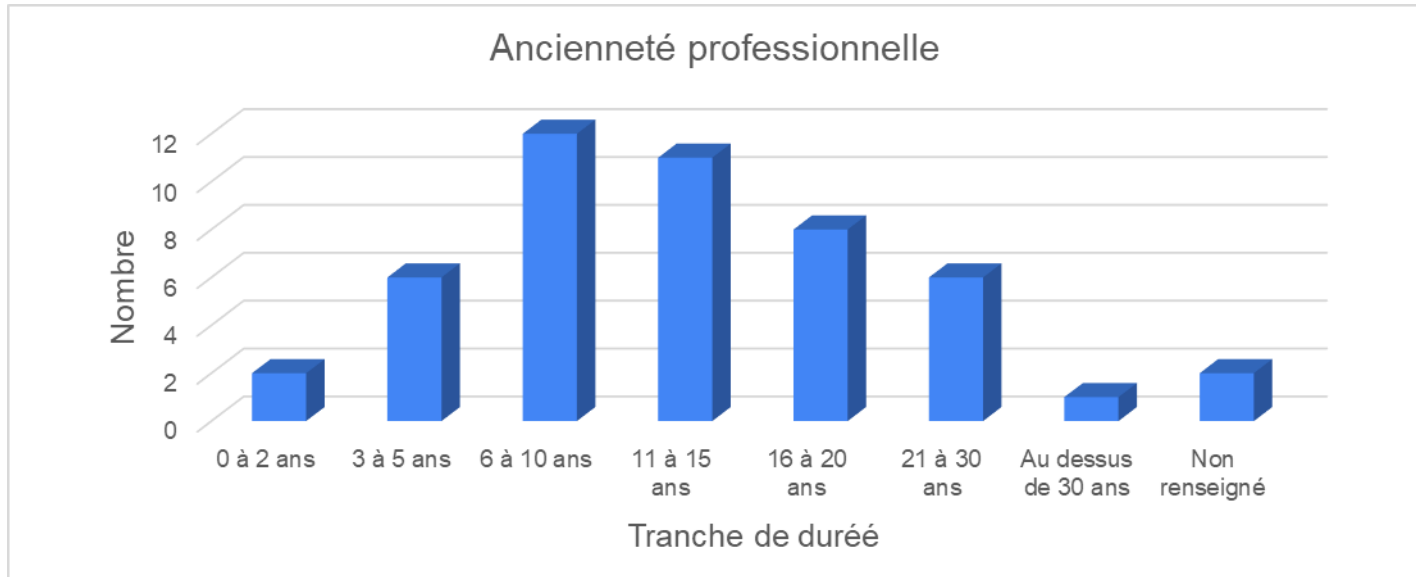


Fig 4. Durée de l'expérience professionnelle



Fig 5. Durée de l'expérience professionnelle

Un peu moins du cinquième des interviewés (17%) ont une expérience variant entre 16 et 20 ans. Les anciennetés de 21 à 30 ans et celles de 3 à 5 ans représentent globalement le quart des répondants (12 % et 13%).

La minorité (10%) comprend les exceptions de 0-2 ans (2%), celles au-delà de 30 ans (4 %) et ceux qui n'ont pas mentionné leur situation (4 %).

Il est important que les répondants démontrent une expérience professionnelle intéressante et variée.

2.4 Fonction au sein des entreprises

Quoique l'enquête concerne le profil de l'ingénieur, il fallait aussi comprendre le profil des métiers des répondants.

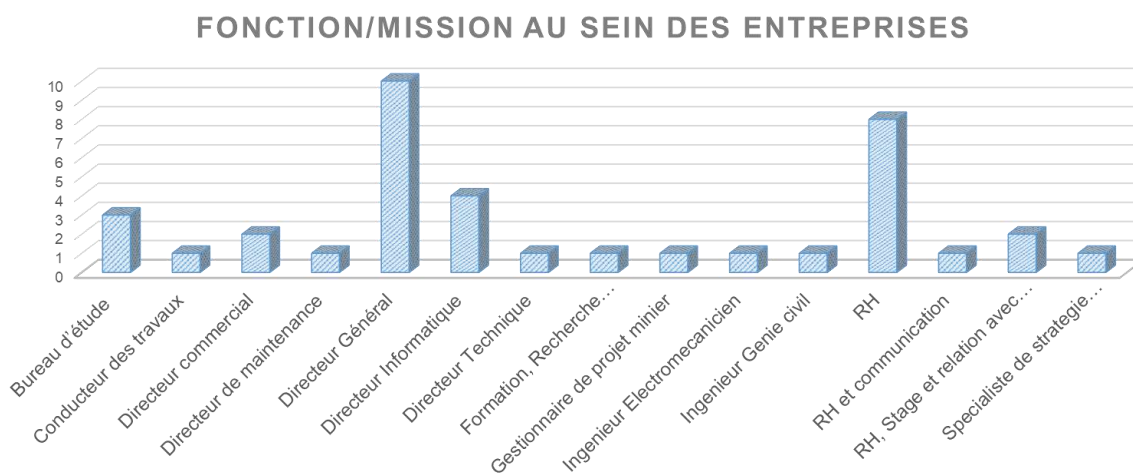


Fig 6. Mission et fonction des répondants

Les missions et fonctions montrent, par la Figure 6, que la direction et les tâches (formation, stage, relation avec les institutions d'apprentissage) relatives aux Ressources Humaines (personnel) étaient plus représentées parmi les personnes interviewées, soit un peu moins du quart (23%). Les avis venant des directeurs généraux (gestionnaires principaux des entreprises) suivent avec 21%. La direction informatique avec 10.4% et les agents des bureaux d'étude avec 6.25% suivent. Le reste est réparti entre les directions commerciales, celles de maintenance, les directions techniques et les différentes directions d'ingénierie (génie civil, électromécanique, ...).

Dans un environnement où la formation d'ingénieur pour les jeunes filles est de plus en plus encouragée, il est normal de voir la représentativité auprès des répondants. La Figure 8 renseigne qu'il y a eu un grand écart de genre entre les répondants. Presque 9 répondants sur 10 (87%) sont des hommes alors que les femmes ne représentent que 13%. Il serait évidemment souhaitable que la proportion soit équitable.

Quoique ces personnes interviewées aient donné leurs profils, il faut mentionner qu'elles font partie des entreprises que nous allons présenter dans la prochaine partie.

Troisième partie : Identité des entreprises enquêtées

Les entreprises ont été au centre de cette enquête. Le profil des personnes présentées dans la deuxième partie est à inscrire dans le cadre des entreprises. Nous évaluons ces entreprises dans cette partie.

3.1 Taille des entreprises.

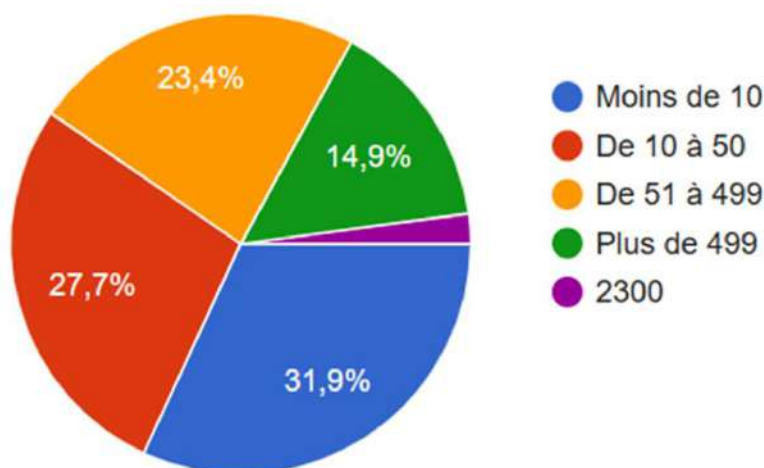


Fig 9. Taille des entreprises

Les entreprises ayant moins de 10 employés ont été plus nombreuses (près du tiers, soit 31.9%). Il peut s'agir des entreprises en pleine croissance (startup). Plus du quart (27.7%) des entreprises contactées comprennent entre 10 et 50 employés alors un peu du quart des entreprises (23.4%) engagent entre 51 et 499 employés. 15% des entreprises possèdent plus de 499 employés. Une entreprise particulière contactée affiche 2300 employés. La Figure 9 illustre toute cette échelle de taille pour les entreprises.

3.2 Statut des entreprises

Le statut des entreprises considère deux aspects : la propriété (le caractère public/privé des entreprises) et la portée (locale, nationale, multinationale).

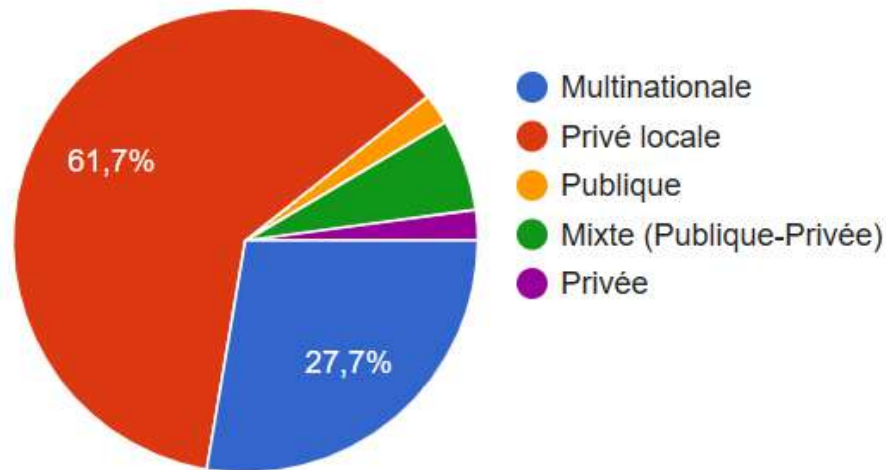


Fig 10. Statut des entreprises

La Fig. 10 renseigne que la majorité (61.1%) des entreprises contactées sont des entreprises privées de portée locale alors qu'un peu plus du quart(27.7%) sont des entreprises privées multinationales. Puis suivent en nombre les entreprises mixtes (publiques-privées) et enfin les entreprises uniquement privées sans précision de la portée et celles publiques (beaucoup plus nationales)

3.3 Tranche d'âge des entreprises

Une grande part des entreprises (un peu moins du tiers soit 31.25%) ont une durée d'existence comprise en une année et 11 ans. Celles ayant entre 12 ans et 21 ans représentent 15% des entreprises enquêtées. La même proportion représente les entreprises non renseignées. La moitié de cette proportion, soit 8.3%, est constituée des entreprises dont la tranche est entre 21 ans et 31 ans. Le reste des entreprises, soit 16.6%, existent depuis plus de 51 ans, comme l'illustre la Figure 11.

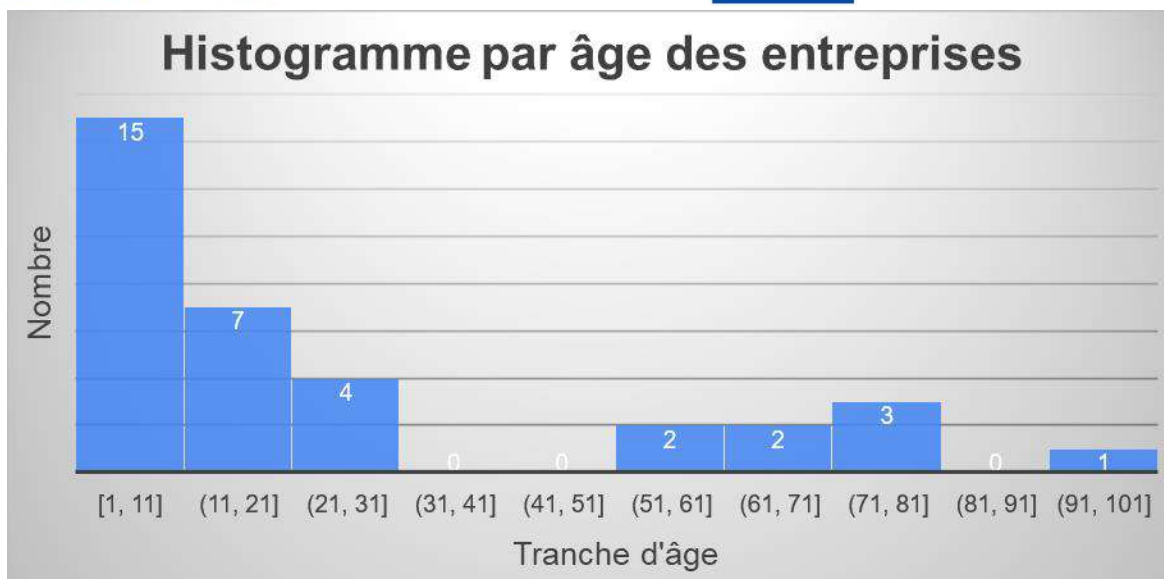


Fig 11. Nombre par rapport à la tranche d'âge des entreprises

3.3 Secteur des activités des entreprises

Les entreprises consacrent la formalisation de l'économie moderne qui est parfois distinguée en terme de secteurs. Chaque secteur a sa fonction précise.

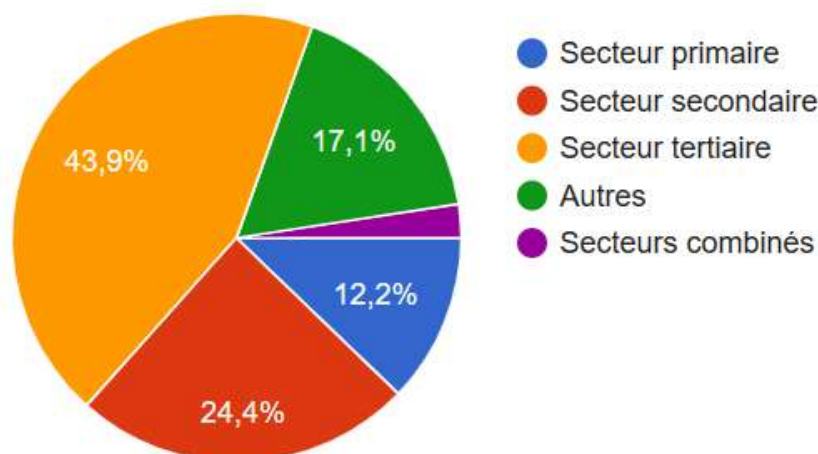


Fig 12. Proportion des entreprises par secteur

La Figure 12 montre la répartition des entreprises pour chaque secteur.

Pour les entreprises contactées dans le cadre de l'enquête, presque la moitié (43.9%) se trouve dans le secteur tertiaire ou celui des services. Le secteur de la transformation (secondaire)

comprend un peu du quart (24.4%) des entreprises alors que le secteur primaire ou celui de l'extraction ne renseigne que la moitié de cette proportion. Les entreprises sans renseignement et celles combinant les secteurs détiennent le reste de la proportion.

3.4 Activités particulières

Chaque entreprise possède une activité ou une série d'activités qui constitue son focus en terme d'affaires. Le secteur du BTP, architecture et génie civil prend presque le cinquième (17%) des entreprises contactées. A la même proportion se positionne le secteur du numérique, robotique, électronique et informatique. Avec 11% viennent les secteurs des télécommunications et les services et celui de l'eau, électricité et production d'énergie. L'agro-industrie n'est pas très loin à 9%, un peu avant le transport et la logistique à 6%. La métallurgie et construction métallique, la transformation des matières plastiques, les hydrocarbures et raffinage les mines et carrières, la cimenterie n'ont été chaque secteur qu'à hauteur de 2%, soient 10% cumulés. Les autres secteurs non spécifiés dans la Figure 13 représentent 15% des entreprises contactées.

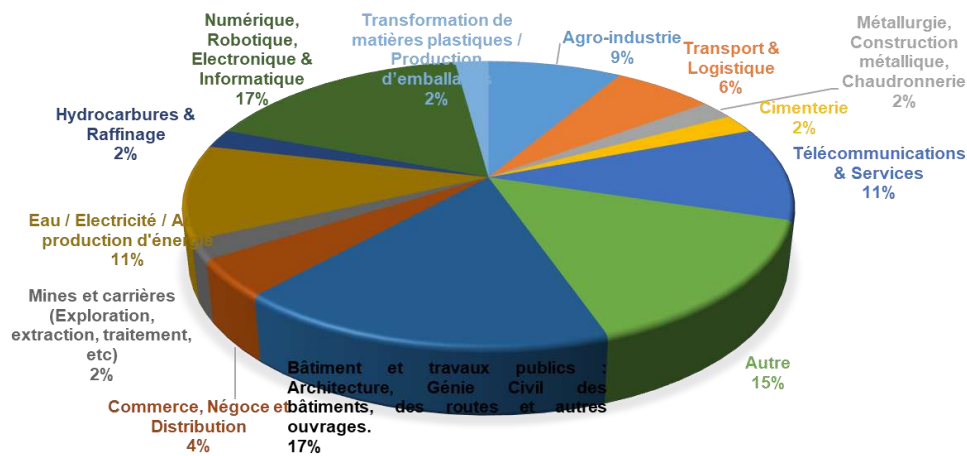


Fig 13. Secteurs d'activités des entreprises

3.5 Contact des entreprises

La grande question qui demeure quant au profil des entreprises est de savoir quelles sont les universités qui ont contacté quelle proportion d'entreprises. L'Université de Buea du Cameroun a contacté plus de 51.1 % des entreprises. Alors que l'Université Loyola du Congo de Kinshasa a touché un peu du quart des entreprises (25.5%). L'Université Catholique en Afrique Centrale de

Douala/Pointe Noire a pu joindre un peu moins (14.9%) puis les 8.5% restants, comme l'illustre la Fig. 14, sont l'œuvre de l'Université Nouveaux Horizons à Lubumbashi.

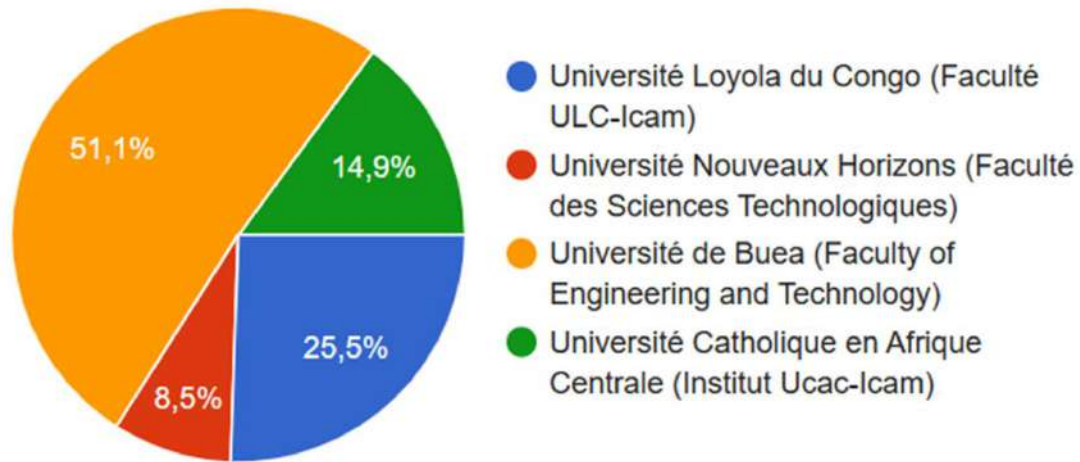


Fig 14. Proportion d'effort de contact

Les entreprises contactées ayant été présentées en termes de taille, d'expérience, de statut, secteur, activités, le vif du sujet peut déjà être amorcé. La prochaine partie reflète le profil des ingénieurs présents sur le marché. Les entreprises donnent donc leur perception sur l'offre actuelle des établissements d'enseignement supérieur de formation d'ingénieurs.

Quatrième partie : Profil des ingénieurs d'aujourd'hui

Les établissements d'enseignement supérieur qui forment les ingénieurs et les techniciens produisent chaque année des nouveaux diplômés. Ces diplômés prennent le chemin des entreprises qui les emploient selon leurs besoins. Il faut donc que les entreprises donnent leur perception sur les ingénieurs reçus. Cette perception est utile dans le cadre de la formation, qui se veut continuellement progressive afin de rencontrer les besoins réels du marché.

4.1 Qualités reconnues aux ingénieurs

Les entreprises qui engagent les ingénieurs sont bien indiquées pour les évaluer et apprécier, de façon objective. Les entreprises contactées se sont prononcées sur les qualités reconnues aux ingénieurs selon les résultats de la Figure 15.

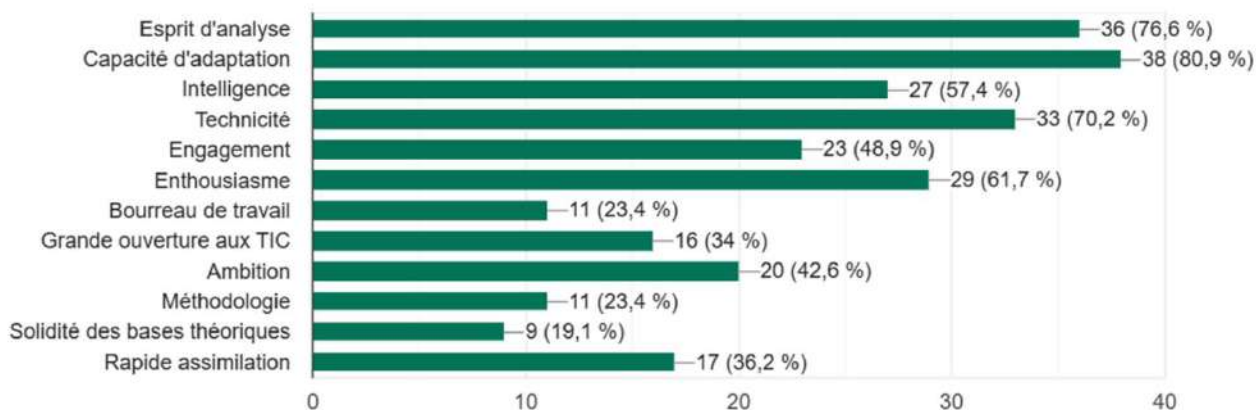


Fig. 15 Qualité des ingénieurs d'Afrique Centrale

D'abord et avant tout, la majorité écrasante (80.9%) des entreprises reconnaissent la capacité d'adaptation comme qualité principale des ingénieurs employés par elles. Cette adaptation peut concerner les rôles, les postes mais aussi les situations et les contextes. Ces ingénieurs démontrent aussi un esprit d'analyse selon plus de trois quart des entreprises sondées. La technicité aussi, dans plus de deux tiers des entreprises, est reconnue dans le chef des ingénieurs engagés.

Les ingénieurs en Afrique centrale se démarquent aussi par leur esprit d'enthousiasme marquant et une intelligence pointue selon plus de la moitié des avis récoltés. Les sens de l'engagement et de l'ambition viennent avec un peu moins de la moitié des avis collectés (48.9% et 42%

respectivement). Un personnel ambitieux et engagé est sûrement un plus pour les entreprises. L'assimilation rapide et la grande ouverture aux technologies d'information et de communication récoltent plus du tiers des avis, chacune (36.2% et 34% respectivement). Les bonnes méthodologies et les solides bases théoriques viennent en dernière position des qualités reconnues aux ingénieurs de la sous-région. Les leçons à tirer peuvent s'avérer cruciales pour la survie des établissements d'enseignement supérieur pour les ingénieurs et techniciens.

4.2 Les défauts des ingénieurs du marché

S'il est vrai et encourageant pour les établissements de savoir les qualités des ingénieurs formés, il est encore impérieux de savoir les principaux défauts en vue de la rectification et surtout de l'amélioration des processus de formation. La Figure 16 mentionne tous les défauts répertoriés.



Fig 16. Principaux défauts des Ingénieurs d'Afrique Centrale

Les principaux défauts qui reviennent le plus sont l'absence de pratique (avec la moitié des avis), le focus sur le diplôme (50% des avis exprimés). Ces deux points nécessitent une rectification importance au moment où l'acquisition des compétences devient l'objectif majeur dans la formation des ingénieurs. La Figure 16 montre aussi que l'absence de fighting spirit (41%) , la carence de soft skills/ compétences générales (41%). Puis suivent avec plus du tiers des avis la déficience de remise en question la volatilité sur le marché de l'emploi et la faible culture générale (39 %, 37% et 34% respectivement). Quant au manque de rigueur et de fermeté, au manque des compétences relationnelles et à l'absence de remise en question, extrême de la déficience, un peu

moins de tiers des avis ont été unanimes (respectivement 32.9 %, 30.9% et 30.4%). La timidité et l'absence d'autonomie recueillent respectivement 28% et 24%. Les défauts les moins cités sont le mercantilisme (11%), le focus sur l'argent (2.2%) et le pessimisme (2.2%).

Les universités ont donc ici les points réels d'amélioration pour rencontrer les besoins du marché en termes de compétences recherchées.

4.3 Les rôles des ingénieurs

La perception de l'ingénieur ne concerne pas uniquement les qualités et les défauts. Elle concerne aussi le rôle de l'ingénieur (voir Figure 17) . Le rôle primordial de l'ingénieur au sein des entreprises interviewées c'est d'abord la conception (avec plus des trois quarts des avis soit 76.6%) puis la maintenance (avec plus de la moitié des avis, soit 55%) . La gestion et la formation ont la moitié des avis (51.1%) qui confirment qu'un ingénieur doit être capable de former ses équipes mais aussi de gérer les projets.

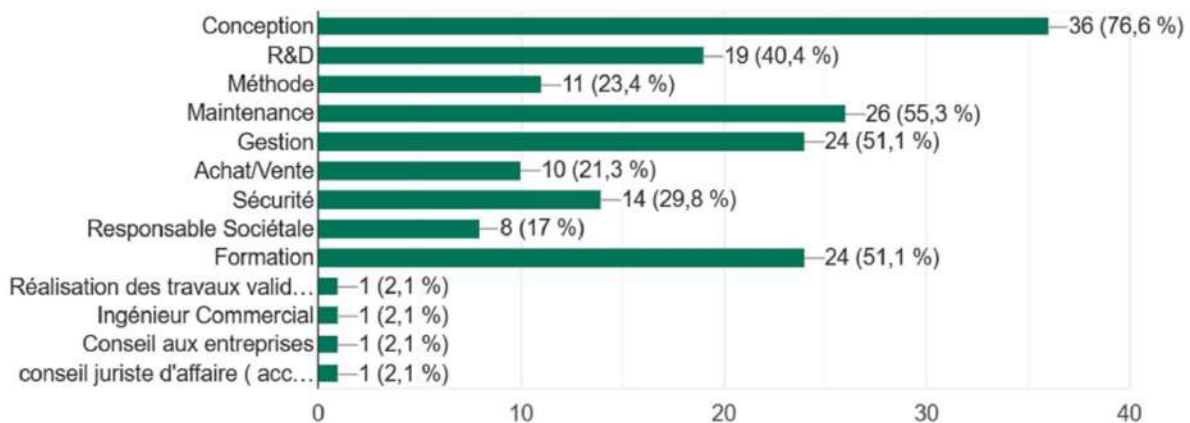


Fig 17. Principaux rôles des Ingénieurs d'Afrique Centrale

La recherche et le développement par les ingénieurs reçoivent un peu moins de la moitié des avis (40%). Généralement l'ingénieur ne réalise pas les travaux valides, ne fait pas de l'ingénierie commerciale et ne conseille pas les entreprises (2.1% des avis).

Cinquième partie : Profil des ingénieurs de demain

Si les établissements d'enseignement supérieur envisagent un certain recadrage par rapport aux points négatifs mentionnés dans la quatrième partie, ils devront aussi considérer la demande de demain puisque le monde industriel est en mutation continue.

5.1 Compétences transversales

Après une formation équilibrée, les compétences non techniques s'avèrent souvent déterminantes. Pour les compétences transversales, 82,2 % des répondants pointent directement la gestion des projets. Former un ingénieur au 21^e siècle sans lui impartir les compétences en gestion de projet serait une grande perte surtout que les ingénieurs travaillent la plupart de temps dans les projets.

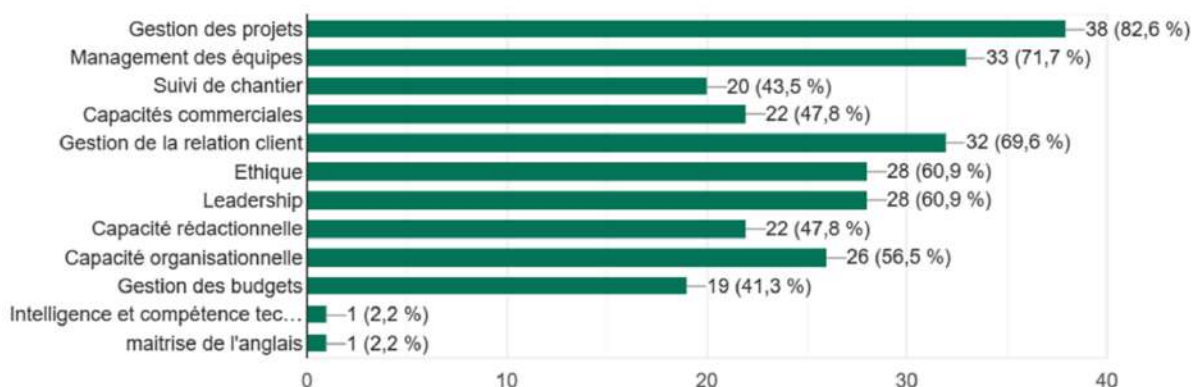


Fig 18. Principales compétences attendues des Ingénieurs d'Afrique Centrale

Le travail dans les projets et au-delà exige aussi le management des équipes. Il n'est donc pas surprenant que presque 72% des avis orientent vers cette compétence particulière. Un peu plus de deux tiers (69%) des avis mentionnent la gestion de la relation avec le client. La gestion fait appel au leadership et même à l'éthique, qui est une compétence morale déterminante. Les projets exigent surtout une très grande capacité organisationnelle (56,5% des avis).

Les ingénieurs doivent quitter les sentiers battus et démontrer les capacités commerciales (47,8%) et la capacité rédactionnelle (47,8%), car la documentation et la communication en général deviennent centrale dans toute organisation. Il en est de même de la capacité de savoir vendre pour les entreprises commerciales. La gestion des budgets et le suivi des chantiers sont aussi très demandés pour la réussite des projets avec respectivement 41% et 43% des avis. Nous pourrions

considérer comme étrange le fait que la maîtrise de l'anglais et des compétences techniques sont les moins demandées (voir Figure 18). Cela s'explique tout simplement par le fait que ces compétences ne faisaient pas partie des options proposées. Nous nous rendons donc compte de l'importance accordée à l'anglais bien que n'étant pas mentionné à la base.

5.2 Les postes de demain

Le recadrage futur des établissements d'enseignement supérieur doit considérer les métiers de l'avenir. Les avis des entreprises dans l'anticipation des métiers du futur sont importants, surtout en pleine quatrième révolution industrielle. Le génie informatique a recueilli plus de la majorité des avis en ce qui concerne les postes disponibles dans l'avenir. Ces avis sont d'autant renforcés que les métiers proches tels que le génie logiciel et le génie de développement des logiciels ont été recommandés respectivement par 44.7% et 40.4% des répondants. Le génie des réseaux et les réseaux et télécommunications ont été aussi très sollicités avec 46.8% et 44.7% des avis.

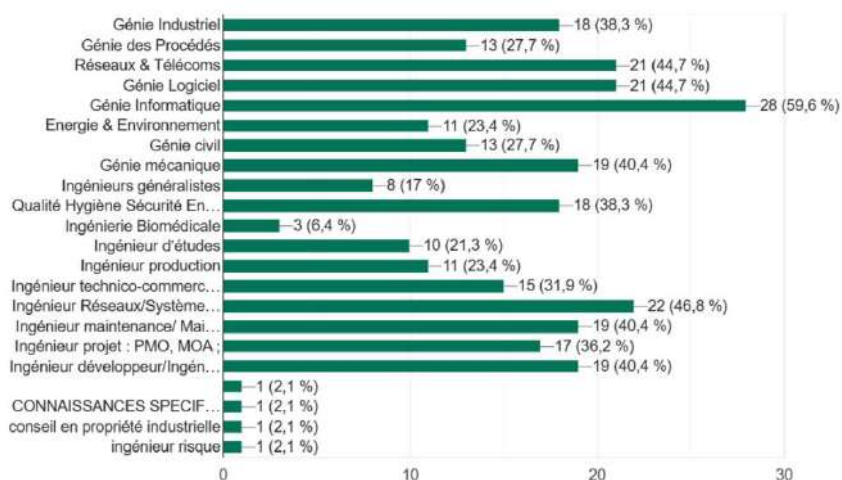


Fig 19. Principaux postes de l'avenir pour les Ingénieurs d'Afrique Centrale

Viennent alors le génie industriel et le génie des projets avec plus du tiers des avis (respectivement 38.3 % et 36.2%). En dessous de cette marge le génie technico-commercial, le génie des procédés et le génie civil viennent avec 31.9%, 27.7% et 27.7% des avis respectivement comme démontré par la Figure 19. L'ingénierie de production, ingénierie d'études et l'ingénierie généraliste suivent de près avec autour du cinquième des avis (respectivement 23.4%, 21.3% et 17%). Les postes les moins mentionnés sont dans les filières de l'ingénierie biomédicale, l'ingénierie du risque, de

conseil en propriété industrielle. Ce qui est vrai qu'il faudrait renforcer ce genre d'observation pour que les secteurs de formations s'adaptent aux demandes futures qui fourniront plus des postes.

5.3 Filières d'ingénierie de demain

Les postes où la demande sera abondante dans l'avenir ont été décrits. Nous pouvons maintenant nous concentrer sur les spécificités des filières d'ingénierie. Le génie électrique s'avère la filière qui a été mentionnée par la majorité des répondants (56.5%).

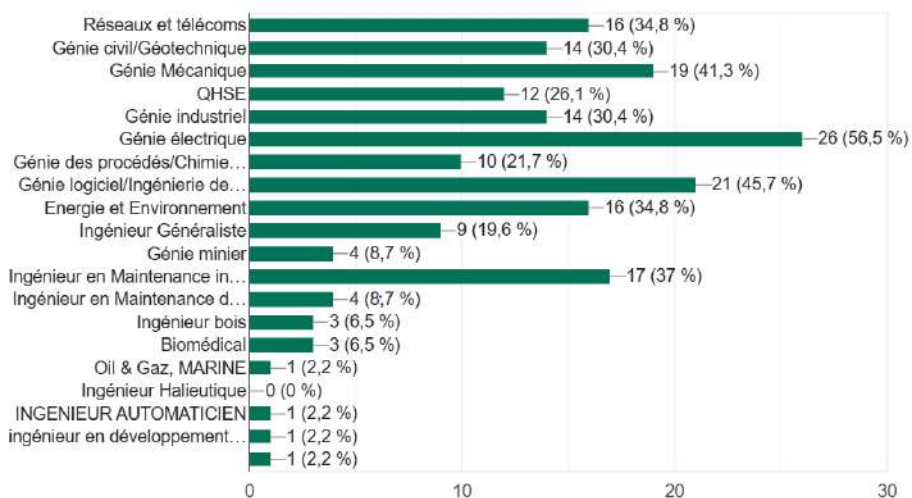


Fig 20. Principales filières des Ingénieurs d'Afrique Centrale

Le génie logiciel et le génie mécanique suivent avec 45% et 41% des avis. Le génie de maintenance industrielle, génie énergétique et d'environnement, les réseaux et télécoms ont recueilli 37%, 34.8 % et 34.8% des avis. Certaines filières ont été proposées en ajout: il s'agit de: Génie automatique, Génie halieutique, Oil and Gaz. Les autres filières sont mentionnées à la Figure 20.

5.4 Compétences Techniques demandées

Les compétences techniques spécifiques les plus attendues sont plus informatiques (sécurité informatique, administration systèmes et réseaux, business intelligence et big data), toutes recommandées avec plus de la moitié des avis (59.6%, 57.4% et 53.2% respectivement). Les compétences liées aux métiers industriels recueillent 42.6% des avis. De plus, la démarche qualité a aussi été citée par plus du tiers des répondants. En dessous du tiers des avis, les compétences liées aux métiers du génie civil et les compétences liées aux métiers des lignes et postes électriques

se retrouvent avec respectivement 31.9% et 29.8%. Les compétences liées aux métiers miniers ont été moins mentionnées avec juste 8.5%, comme le démontre la Figure 20.

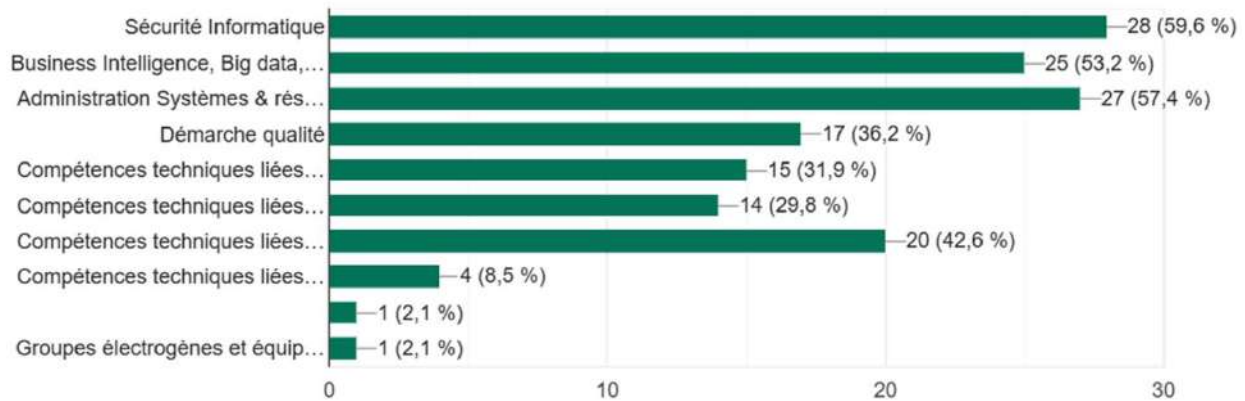


Fig 20. Principales compétences attendues des Ingénieurs dans l'avenir

La formation centrée sur les compétences est cruciale. Et les compétences ne concernent pas que les savoirs et les savoir-faire. Dans la prochaine description, le savoir-vivre ou les compétences humaines sont analysées par les répondants des entreprises.

5.5 Compétences Humaines

Les compétences humaines sont très observées dès le recrutement dans les entreprises. Pour les ingénieurs, les compétences humaines attendues sont d'abord la capacité à travailler sous pression.

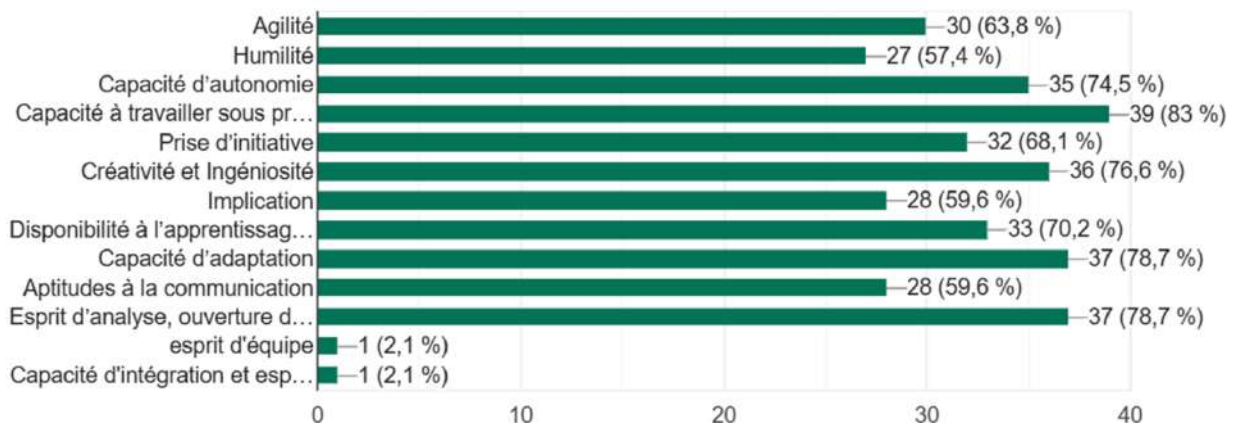


Fig 21. Compétences humaines attendues

La lucidité de produire dans le temps les bons résultats dans un environnement plein de contraintes (ressources humaines, budgets, temps, etc) reste un atout majeur pour les ingénieurs de demain. Avec plus de 78% des répondants, la capacité d'adaptation et l'esprit d'ouverture reviennent souvent, surtout lorsque les conditions et les contextes changent vite. La créativité et l'ingéniosité, recommandée par plus de trois quarts (76%) viennent renforcer cette capacité d'adaptation. Une question se pose alors. Comment parvenir à s'adapter sans apprentissage ? A juste titre, la disponibilité de l'ingénieur pour l'apprentissage est aussi vivement recommandée par plus de deux tiers des répondants. Dans un environnement sous tension, l'ingénieur a besoin de travailler et de prendre des décisions en autonomie. La capacité d'autonomie a été mentionnée par 74.5% des répondants comme compétence humaine indéniable pour les ingénieurs d'Afrique centrale de demain. D'autres compétences humaines telles que l'agilité, l'implication et l'humilité ont aussi été mentionnées par plus de majorité des avis.

Nous notons tout de même que l'esprit d'équipe et la capacité d'intégration auxquels nous n'avions pas pensé ont été relevés par les partenaires comme compétences humaines attendues selon la Figure 21.

Sixième partie : Perspectives de collaboration entre Entreprises et Établissements d'enseignement supérieur

Les différentes entreprises contactées ont été très utiles dans la réalisation de cette enquête. L'enquête ne pouvait pas être conclue sans consultation sur les possibilités pratiques de partenariat. Sans entreprises, les établissements d'enseignement supérieur de formation d'ingénieurs et techniciens travailleraient en vain. Sans établissements de formation, les entreprises auraient des difficultés à avoir les ressources humaines compétentes leur permettant de réaliser au mieux leurs activités principales, participer à l'économie de façon active. La collaboration entre entreprises et établissements d'enseignement supérieur est appelée à l'évaluation, la correction, l'amélioration. Dans les lignes qui suivent quelques pistes pratiques de collaboration sont présentées à la suite des enquêtes.

6.1 Déploiement pour la recherche et le développement

La recherche et le développement constituent un secteur où les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur peuvent très bien collaborer. Ce secteur permet aux entreprises de développer les produits et services difficiles à répliquer par leurs concurrents. La recherche et le développement sont donc au centre de l'innovation. Si l'enseignement peut ne pas trop affecter ce secteur, la recherche comme deuxième mission des universités peut s'avérer cruciale.

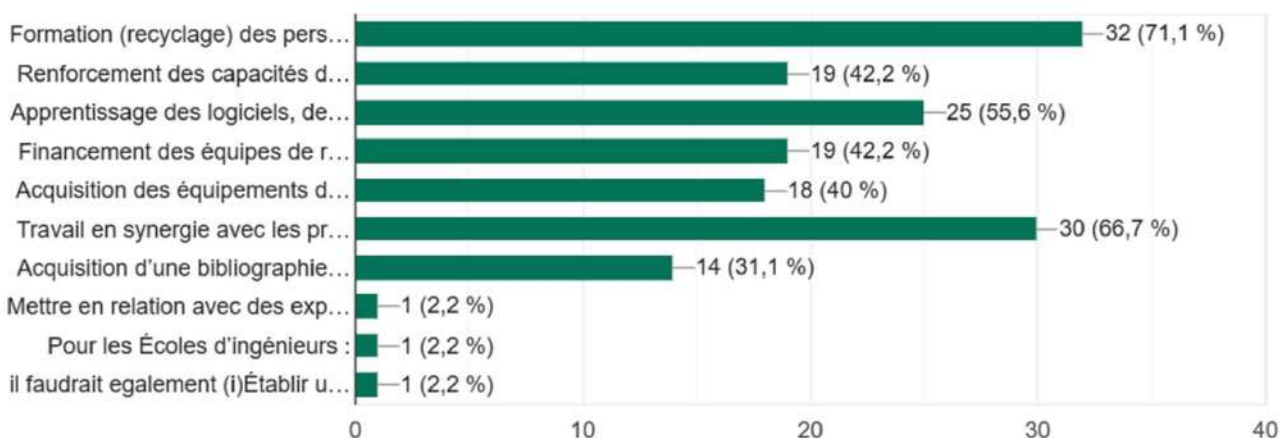


Fig 22. Pistes possibles de collaboration dans un cadre de recherche et développement

Pour le meilleur déploiement de R&D, la formation par recyclage du personnel a recueilli 71.1% des répondants alors que le travail en synergie avec les professionnels pour obtenir les livrables

adaptés aux exigences des entreprises a obtenu les deux tiers des avis. Naturellement les établissements d'enseignement et les entreprises doivent collaborer dans cette synergie.

Avec plus de la moitié des répondants (55.6%), l'apprentissage des logiciels informatiques est devenu un besoin réel pour les entreprises. Dans la collaboration entre les deux cadres, le financement des équipes de recherche est aussi prioritaire. Presque la moitié des interviewés voient cette piste de financement comme un cadre propice de collaboration. Il nous a tout de même été conseillé d'établir une stratégie claire et de définir des objectifs précis pour la R&D, comme illustré à la Figure 22.

6.2 Contribution actuelle à la formation

Quant à la contribution actuelle à la formation des ingénieurs, illustrée par la Figure 23, les entreprises sont plus enclines à plus recevoir les stagiaires (78.3%), à faciliter la participation des professionnels à la formation et les visites d'entreprise. Les lettres de soutien et l'accompagnement financier sont mentionnés par moins du cinquième des avis (respectivement 17.4% et 15.2%).

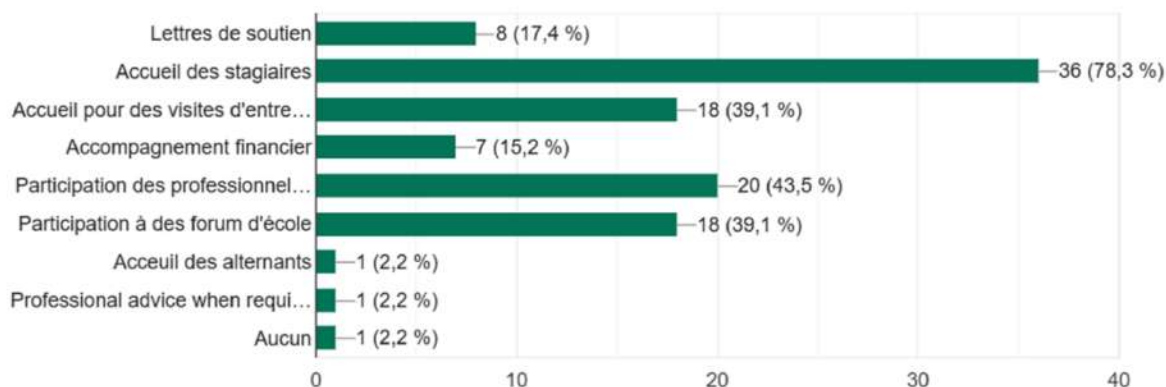


Fig 23. Moyens possibles de contribution actuelle par les entreprises

6.3 Contribution future à la formation

Quant à la contribution future à la formation des ingénieurs, illustrée par la Figure 24, les entreprises seront toujours enclines à plus recevoir les stagiaires (plus de 82% des avis), à faciliter la participation des professionnels à la formation (71.1%), participer à des forums d'écoles (48.9%) et les visites d'entreprise (42.2%). Les lettres de soutien ont été promises par plus de 40% des

entreprises. Enfin, l'accompagnement financier (26.7%), l'accompagnement des ingénieurs (2.2%) , les bourses d'études (2.2%) peuvent toujours s'améliorer dans l'avenir.

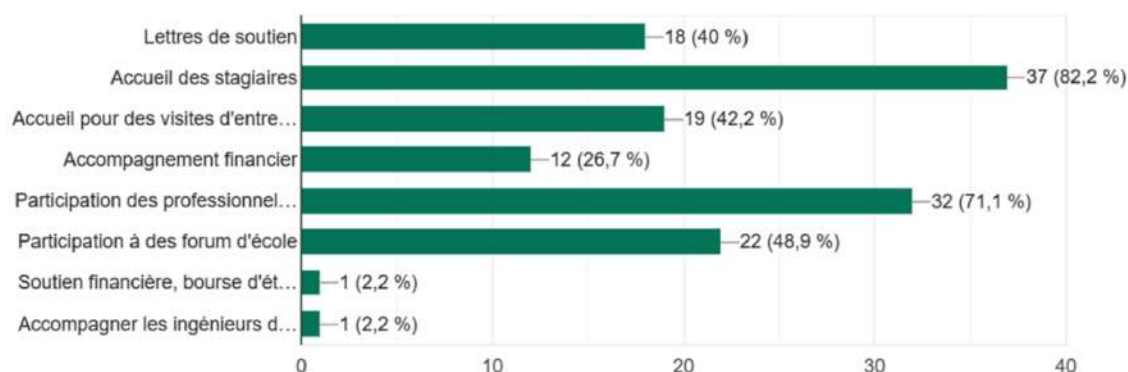


Fig 24. Moyens possibles de contribution future par les entreprises

6.4 Établissement d'enseignement supérieur et offre des ingénieurs et techniciens aux entreprises

Les ingénieurs présents dans les entreprises interrogées sont formés pour la plupart dans les universités, puis les instituts supérieurs et les écoles supérieures qui sont plus privées que publiques, comme montré par la Figure 25.

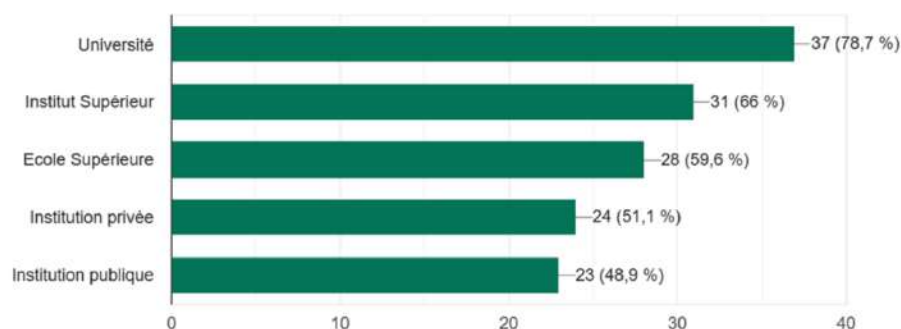


Fig 25. Institutions de provenance des ingénieurs

6.5 Demande des techniciens et ingénieurs par les entreprises

Quant au besoin en ingénieurs dans 10 ans, la quantité entre 5 et 10 ingénieurs est mentionnée par près de la moitié des répondants (45.7% des répondants), comme illustré par la Figure 26. Et après, plus du cinquième (21.7%) des entreprises disent qu'elles auront besoin de plus de 20 ingénieurs.

Un peu moins de cette marge (19.7%) pensent plutôt que la demande sera intermédiaire, entre 10 et 20 étudiants. Finalement 10.9% des entreprises auront besoin de moins de 5 ingénieurs.

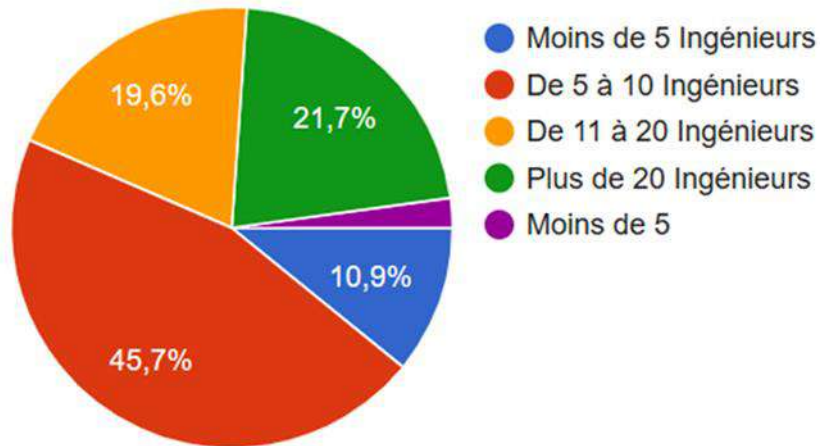


Fig 26. Demande quantitative des ingénieurs par les entreprises

Conclusion

La cartographie des liens avec le milieu économique montre à partir des enquêtes réalisées auprès des entreprises le profil de l'ingénieur en Afrique Centrale. Le profil actuel est décrit en termes des forces et des faiblesses. Le profil de l'ingénieur de demain est aussi démontré. Les qualités du profil présent devront être renforcées. Les points d'amélioration sont clairement identifiés. D'abord les défauts du profil présent doivent être corrigés. Ensuite, la préparation aux défis futurs est nécessaire. Enfin le recours régulier aux réalités du marché est recommandé. Les compétences techniques ont été scannées et les compétences humaines ont été considérées. Finalement la collaboration entre établissements d'enseignement et entreprise doit être constamment maintenue pour le progrès collectif.