

Les documents de **L'ECONOMISTE** 30 ans de fidélité



Enseignement-ingénierie



L'hyperspécialisation, c'est fini!

■ 1er job: Ingénieurs, les mieux payés



■ Les spécialités numériques qui décollent

■ Les tuyaux pour réussir son parcours ingénieur



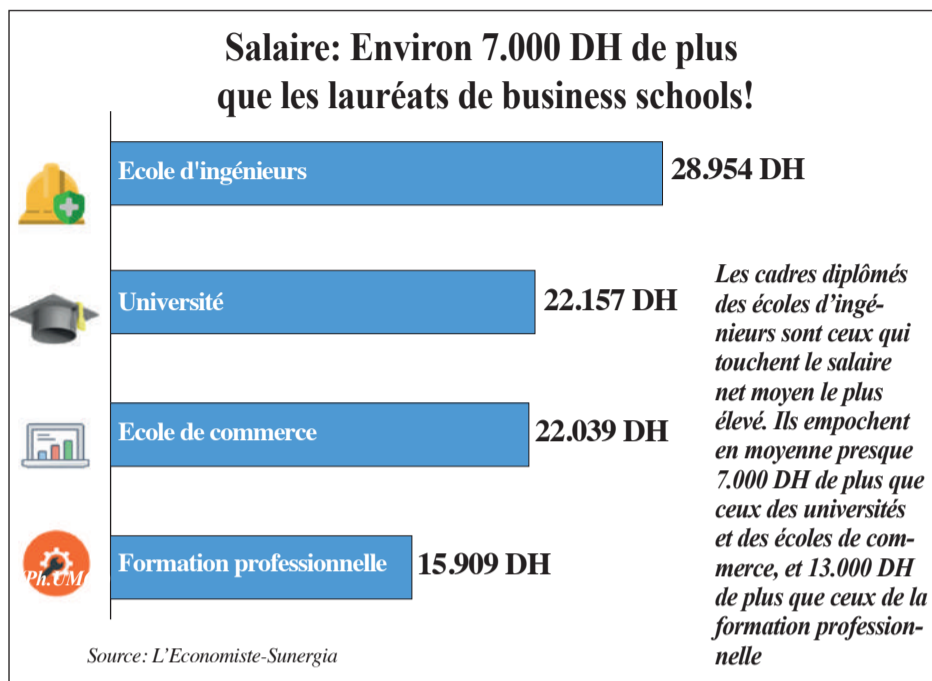
1er emploi: Ingénieurs, les mieux payés

■ Même si leur 1^{re} rémunération est en deçà de leurs attentes, ils sont privilégiés

■ Leur technicité leur offre un avantage certain auprès des entreprises

■ La non-maîtrise des soft skills n'est pas une fatalité!

LES ingénieurs sont parfois décrits comme des «machines» à résoudre des problèmes, des profils polyvalents entraînés à travailler sans relâche. Une fois sur le marché du travail, même si leur premier salaire reste en deçà de leurs espérances, ils arrivent à décrocher des rémunérations supérieures aux lauréats des écoles de commerce, facultés ou instituts. Leurs quali-



tés intrinsèques expliquent-elles le bonus dont-ils bénéficient?

Une enquête réalisée en 2017 par le site d'emploi, Rekrute.com, auprès de 2.719 candidats titulaires de Bac+4 et Bac+5 (avec moins de

3 ans d'expérience), relève cette différence entre les diplômés des écoles d'ingénieurs et les autres. La majorité des ingénieurs empochent entre 8.000 et 10.000 DH pour leur première paie, contre 6.000 à 8.000 DH pour les lauréats des business schools, et 4.000 à 6.000 DH pour ceux des universités. Par ailleurs, les ingénieurs sont ceux qui chôment le moins longtemps. Seulement 15% mettent plus de 12 mois à trouver un emploi, contre 19% des titulaires d'un master et 38% des jeunes ayant effectué leurs études à l'université.

L'édition 2021 de l'enquête L'Economiste-Sunergia sur le salaire des cadres met également en évidence des rémunérations plus avantageuses pour les ingénieurs (voir illustration). Au niveau des cadres confirmés, le salaire net moyen des profils issus des écoles d'ingénieurs est de 28.954 DH, soit près de 7.000 DH de plus que celui des lauréats des universités et des écoles de commerce.

«Cet avantage s'explique d'abord par leur technicité. Ils maîtrisent des process particuliers dans différents domaines (mécanique, électricité...). Les entreprises en ont absolument besoin, notamment en industrie. Même si côté soft skills ils ne sont pas toujours performants, techniquement ils sont à la hauteur», explique Essaid Bellal, fondateur du cabinet Diorh. Ils occupent, en outre, souvent des fonctions critiques en entreprise, liées à la production et à l'exploitation. «Parfois, ils peuvent être dépassés par des diplômés de grandes business schools qui justifient à la fois d'une bonne technicité dans leur domaine, et de meilleures aptitudes en langues et communication», ajoute Bellal.

Malgré les efforts déployés par les écoles d'ingénieurs sur les dernières années afin de combler les lacunes de leurs diplômés en compétences transversales, les ingénieurs présentent toujours des lacunes en la matière. Néanmoins, cette insuffisance ne leur est pas propre, elle concerne la majorité des ressortissants de l'école marocaine. «S'ils intègrent des entreprises apprenantes insistant sur la formation de leur personnel, les ingénieurs peuvent dépasser cela. Regardez ceux qui s'expatrient, et qui sont nombreux, malgré leurs difficultés en langues ils arrivent à progresser, car ils sont accompagnés. Au bout de 3 ou 4 ans, leur problème est résolu», estime Bellal.

La non-maîtrise des compétences transversales n'est donc pas une fatalité, pourvu que l'on investisse dans des formations appropriées. □

Ahlam NAZIH

BAC+5
MANAGEMENT
GESTION

BAC+5
INGÉNIERIE
INFORMATIQUE

S'ACCOMPLIR
RÉUSSIR
ÉVOLUER
OSER

HEM
La valeur sûre

S'ÉPANOUIR
VIVRE
DÉCOUVRIR
RÊVER

INSCRIPTIONS SUR PLACE OU EN LIGNE
hem.ac.ma

0522 87 95 95
Accès sur étude de dossier et entretien de motivation

Moins mobiles qu'avant, crise oblige

EN termes d'évolution de carrière aussi, les ingénieurs sont susceptibles de mieux s'en sortir. Techniquement compétents, polyvalents et bosseurs, ils disposent d'atouts indéniables. «Tout dépend, cela dit, des structures dans lesquelles ils évoluent, et de la sagesse de leurs choix», nuance Essaid Bellal. Si jadis ils étaient assez mobiles sur le marché, aujourd'hui ils hésitent à changer trop souvent d'employeur. «En raison de la crise, ils préfèrent miser sur la prudence», explique notre expert RH. Pour compléter leur spécialité et maximiser leurs chances sur le marché du travail, beaucoup optent pour des formations supplémentaires, surtout en management, marketing et communication. Les ingénieurs sont, d'ailleurs, les premiers clients des MBA □



ESSEC
BUSINESS SCHOOL

Enlighten. Lead. Change.

ESSEC GLOBAL BBA

PARCOURS INNOVATION ET MANAGEMENT DIGITAL

Exclusivement sur le campus ESSEC Afrique de Rabat

Optez pour l'excellence académique,
l'immersion professionnelle
et l'expérience internationale

Bachelor N°1 en France
10 mois d'expérience en entreprise

3 campus
Plus de 170 partenaires académiques
internationaux

Bourses EDUKAFRICA



L'ESSEC Business School figure parmi le top 1% des écoles à détenir la triple accréditation

Appelez-nous 0537 82 40 00

www.essec.edu/africa



Les branches industrielles cartonnent

■ Les génies mécanique, électrique et industriel en ascension

■ Le génie civil et les métiers de la supply chain aujourd'hui stratégiques

■ Toutes les spécialités sont bonnes à prendre!

LA conjoncture actuelle, marquée par de multiples crises, a accentué le besoin pressant en termes d'ingénieurs. Industrie, économie verte, numérique... nombreuses sont les spécialités recherchées par les recruteurs. Pour Moulay Larbi Abidi, directeur de l'Ecole Mohammadia d'Ingénieurs (EMI), «*au vu des circonstances particulières que traverse le Maroc, nous avons besoin de toutes les filières*». «*Les événements qui marquent telle ou*



Les besoins en compétences sont importants, toutes spécialités confondues. Les employeurs sont de plus en plus à la recherche de talents pluridisciplinaires

telle période ne durent pas plus que 3 ou 4 ans. Ce n'est donc pas une raison pour que les recruteurs s'intéressent à une spécialité au détriment d'une autre», pense-t-il.

En pleine émergence, le Maroc a ouvert de multiples chantiers, et a de ce point de vue besoin de nombreux savoir-faire. «*Toutes les compétences sont les bienvenues. Bien que la tendance tend vers le digital*», relève Saloua Karkri Belkeziz, vice-présidente d'Inetum en charge de la zone Afrique. Selon l'ex-présidente de l'Apebi, l'urgence aujourd'hui est de faire face à la pénurie des ingénieurs, un «*phénomène mondial*». Le pays est donc tenu de renforcer sa capacité de formation et surtout, de garder ses talents, nombreux à s'expatrier.

Au-delà du numérique, actuellement en plein boom (voir article page VI), le potentiel de certaines disciplines ne se dément pas. Selon Ahmed Mouchtachi, directeur de l'Ecole nationale supérieure des arts

et métiers (ENSAM), les filières industrielles sont en ascension. «*Celles qui recrutent actuellement sont principalement le génie mécanique orienté conception et calcul, ainsi que le génie électrique orienté énergies renouvelables et automatisation nécessaires pour l'industrie 4.0. Sans compter le génie industriel, convoitées par toutes les branches*», détaille-t-il. «*Le secteur du BTP et le génie civil recrutent fortement pour la construction et l'aménagement de zones commerciales et résidentielles, mais aussi pour la poursuite des projets structurants du Royaume*», précise pour sa part Jean Auzemery, directeur des études de l'École d'ingénieurs généralistes de Casablanca (EIGSI). Il insiste également sur les métiers de la supply chain qui présentent de bonnes opportunités, dans le cadre du développement des échanges internationaux, et la réorganisation des chaînes de valeurs mondiales. «*Tout jeune ingénieur ayant acquis des compétences dans ce domaine sera très bien positionné pour démarrer une carrière riche et diversifiée*», pense-t-il. Et de poursuivre que «*la pandémie a démontré la nécessité de rendre les chaînes logistiques robustes, agiles, et résilientes*».

Au-delà des spécialités technologiques, les entreprises ont besoin de «*pluridisciplinarité, car il n'y a presque plus de frontières entre disciplines*», selon Ahmed Mouchtachi. Ceci est d'autant plus vrai avec l'évolution accélérée des technologies. □

Matar BENSALMIA

Economie verte: gros potentiel

AUJOURD'HUI, l'économie verte et les énergies renouvelables sont au cœur des préoccupations. Les filières ingénieurs sont également concernées par cette nouvelle tendance «*green*». Ainsi, au vu des objectifs fixés par le Nouveau modèle de développement, «*une forte dynamique a été enclenchée en matière d'énergies renouvelables. Le déploiement progressif d'une filière de l'hydrogène va également contribuer très fortement au développement d'entreprises spécialisées dans l'ingénierie*», souligne Badr Ikken, vice-président de la Commission économie verte de la CGEM. Il va sans dire que le recrutement de plusieurs profils suivra, notamment «*des experts spécialisés dans le génie*



électrique, les énergies renouvelables, le génie mécanique, le génie thermique... Il s'agit, selon l'expert, de spécialités cruciales pour mener toutes ces activités. «*Le potentiel par rapport à l'efficacité énergétique est gigantesque*», poursuit l'ancien directeur de l'Institut de recherche en énergie solaire et énergies nouvelles (IRESEN). □



BAYT AL MAÂRIFA
RÉSIDENCE POUR ETUDIANTS

BAYT AL MAÂRIFA
Des résidences modernes
pour étudiants à Casablanca,
Rabat/Salé, Meknès et El jadida

Etudiant,
tu cherches un
Logement ?

Va vite t'inscrire sur
www.baytalarifa.ma



UEMF

الجامعة الأوروبية المتوسطية بفاس
EUROMED UNIVERSITY OF FES
ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵏ ⵏⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵏ ⵏⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ

- INGÉNIERIE
- PHARMACIE
- ARCHITECTURE & DESIGN
- INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
- BIOMÉDICAL & BIOTECHNOLOGIE
- SCIENCES HUMAINES & SOCIALES
- BUSINESS & MANAGEMENT
- SCIENCES POLITIQUES



À L'UEMF... JE RÉALISE MON RÊVE

Inscriptions ouvertes

sur www.ueuromed.org



Université Euromed de Fès

Route de Meknès (Rond point Bensouda), 30 000, Fès - MAROC

Tél : +212 (0) 5 38 90 90 00 - Fax : +212 (0) 5 38 90 31 38

contact@ueuromed.org / www.ueuromed.org / facebook.com/ueuromed.org





Les spécialités numériques qui décollent

TÉLÉTRAVAIL, e-commerce, dématérialisation des services administratifs... Le digital fait aujourd'hui partie intégrante de la vie quotidienne. Les besoins dans le domaine iront crescendo. «*Le numérique deviendra le dénominateur commun de toutes les filières de formation. Raison pour laquelle nos futurs lauréats, toutes disciplines confondues (gestion, santé, journalisme, sciences humaines et sociales...) ne sont plus dispensés d'acquiescer ces nouvelles technologies. Cela leur permettra d'accroître leur employabilité dans ce contexte en pleine mutation*», révèle Ahmed Mouchtachi. Selon le directeur de l'Ensam Casablanca, il est aujourd'hui important d'accélérer la formation des compétences numériques en nombre suffisant. Selon la commission spéciale pour le nouveau modèle de développement, le besoin en profils spécialisés en technologies numériques atteindra, durant les prochaines années, 15.000 par an.

Pour Mehdi Alaoui, vice-président de la Fédération marocaine des Technologies de l'information, des télécommunications et de l'offshoring (Apebi), «*dans un contexte de digitalisation accrue, avec l'émergence de nouvelles technologies et l'essor de l'e-commerce, le marché du travail est en pleine mutation*». Selon Alaoui, les spécialités numériques sont diverses et les recruteurs regardent du côté des candidats ayant de l'expérience. Dans ce contexte, les métiers de demain se distinguent en 10 domaines.

■ La cybersécurité

Protéger les ordinateurs, les serveurs, les appareils mobiles, les systèmes électroniques, les réseaux et les données contre les attaques devient une nécessité impérieuse. Face à la digitalisation accélérée, ce domaine est en plein essor. Pas de chômage pour les profils qui s'y spécialisent. Pour les jeunes ingénieurs, les opportunités sont diverses. Selon Mehdi Alaoui, parmi les métiers qui montent, «*directeur cybersécurité, ou encore responsable de la Sécurité des systèmes d'information RSSI*».

■ La protection de données privées

Alors que nous utilisons les outils numériques de manière quotidienne, la question relative à la



Les métiers du digital sont en plein boom. De nombreuses spécialités sont en train d'émerger

protection des données personnelles reste à ce jour problématique. C'est dans ce sens que de nouveaux métiers ont vu le jour, afin de veiller à la mise en place d'un cadre sécuritaire pour l'exploitation de ces données. Il s'agit entre autres des «*Data protection Officers, référents RGPD, etc.*».

■ Le cloud computing

Les opportunités sont multiples quant au domaine du cloud computing. Les besoins actuels du marché concernent, selon l'Apebi, les ingénieurs plateforme Cloud, consultants Cloud, ingénieurs DevOps...

■ La création de contenus

Depuis plusieurs années, ce domaine connaît une ascension sans précédent. Les besoins sont pressants, notamment pour recruter des community managers, copywriters (Créateur de contenus), ou encore des content managers.

■ La data et l'intelligence artificielle (IA)

C'est un domaine d'avenir. L'intelligence artificielle (IA) est en plein essor et poursuivra son ascension dans les années à venir. Parmi les métiers les plus recherchés, Mehdi Alaoui cite les consultants intelligence Artificielle, consultants big data, consultants analytics, data Scientists, analystes business intelligence...

■ Le développement web

Il va sans dire que les métiers du développement web sont cruciaux au vu des besoins du marché. Il s'agit entre autres de Développeur Python/Javascript / dotNet, ingénieurs/Développeur full stack/front end/back end, chef de projet IT...

■ Le e-marketing

Alors que le marketing digital est en plein essor, plusieurs métiers ont vu le jour afin de répondre aux besoins actuels. Les Growth Hackers à titre

d'exemple, ou encore les experts en Marketing Digital, experts SEO, experts en digital...

■ Le recrutement IT

Parmi les profils recherchés dans le marché, ceux chargés du recrutement des ingénieurs spécialisés dans le numérique. Il s'agit selon l'expert, de recruteurs IT, de talent Acquisition, Chief Happiness Officer...

■ Le développement produit

Les profils les plus convoités sont les Product Owners, Scrum Masters, Responsables Qualité, chefs de produit et les chefs de projet.

■ La vente en ligne

Le domaine de la vente en ligne, ou e-commerce, regorge d'opportunités, notamment pour les jeunes ingénieurs. Parmi les débouchés, directeur de la Stratégie, Expert / Consultant E-commerce ainsi qu'entrepreneur e-commerce. □

Matar Bensalmia

Gérer la fuite des ingénieurs

LE digital fait désormais partie des domaines les plus stratégiques au vu de la conjoncture actuelle. Les talents du secteur, eux, sont de plus en plus nombreux à regarder vers l'étranger, pour différentes raisons (cadre de travail, rémunération, évolution de carrière...). Dans les écoles d'ingénieurs, des promotions entières choisissent d'émigrer. Selon Saloua Karkri Belkeziz, vice-présidente d'Inetum en charge de la zone Afrique, le Maroc est devant l'urgence de retenir ses talents. «*Aujourd'hui, au-delà de la fuite*



des cerveaux, nous faisons face à un autre phénomène, celui des ingénieurs qui préfèrent travailler en freelance au profit d'entreprises étran-

gères en télétravail». Pour l'ancienne vice-présidente de l'Apebi, «le Maroc a besoin de toutes ses ressources afin de servir les projets nationaux». □



Insertion professionnelle

Les atouts des ingénieurs qui font la différence

Le profil d'ingénieur est particulièrement prisé sur le marché de l'emploi. En témoigne le taux d'insertion de ses lauréats, connu pour faire partie des plus élevés, toutes professions confondues. Une reconnaissance qui s'explique avant tout par les atouts spécifiques de ce corps de métier, tout autant techniques qu'humains, qui leur permettent de faire face aux problèmes les plus complexes.

■ Une technicité à même de résoudre les problèmes les plus complexes

Que ce soit dans l'agronomie, l'automobile ou encore l'aéronautique, le profil d'ingénieur va de pair avec des compétences scientifiques et technologiques poussées. Des points forts permettant de résoudre les problèmes les plus complexes des entreprises, et d'apporter des solutions concrètes à différents corps de métier. «Des écoles comme la nôtre propulsent les apprenants dans leur carrière par le biais de compétences scientifiques orientées vers la modélisation et la gestion des systèmes complexes, notamment dans des secteurs d'avenir tels que les data sciences, le digital ou encore, les nouvelles énergies», confie Ghita Lahlou, DG de l'Ecole centrale de Casablanca. «Plus qu'un titre, l'ingénierie est un corps de métier doté de connaissances techniques pointues lui permettant de proposer des solutions nouvelles. Il représente ainsi un acteur incontournable pour le développement, en contribuant à faire progresser les structures dans lesquelles il intervient», complète par ailleurs Boughaba, directrice d'Invest RH.

■ Un véritable «touche-à-tout» et une adaptabilité à toute épreuve

L'ingénieur généraliste est en quelque sorte un véritable «touche-à-tout». «Il détient des connaissances élargies sur différents domaines et secteurs d'activité, et se trouve amené à maîtriser à tout instant des systèmes complexes dans toutes leurs dimensions», souligne ainsi Ghita Lahlou. Il peut également s'adapter aux autres cultures et parle plusieurs langues. «Les langues sont valorisées dans la formation des ingénieurs.



Khadija Boughaba, directrice d'Invest RH: «L'ingénieur représente un acteur incontournable du développement des structures dans lesquelles il intervient» (Ph. K.B)

Elles leur permettent de collaborer avec des équipes provenant de différents horizons et de gagner ainsi de nouvelles opportunités de travail», tient à souligner Boughaba. Le caractère polyvalent de sa profession lui permet par ailleurs d'intégrer plusieurs secteurs d'activité, tels que l'industrie, le BTP, l'agriculture ou encore, le bancaire. Enfin, ce métier exige une force mentale et une réelle autonomie de travail. D'autant plus que les horaires sont variables, ce qui nécessite adaptabilité et flexibilité.

■ Une organisation millimétrée

La rigueur, l'organisation et la précision du raisonnement font partie des qualités premières d'un ingénieur, lui permettant de garantir la fiabilité des solutions proposées, tout en prenant en considération les contraintes de temps et de moyens. Les erreurs pouvant être lourdes en



Ghita Lahlou, directrice générale de l'Ecole centrale Casablanca: «Les ingénieurs d'aujourd'hui sont de plus en plus amenés à devenir des leaders» (Ph. ECC)

conséquences, il est crucial d'apprendre à respecter les process établis, de se montrer méticuleux ou encore, de s'intéresser aux détails afin de mener à bien une analyse détaillée, pour passer en revue toutes les options possibles. «L'ingénieur – notamment centralien – intègre au cours de son cursus des capacités de conceptualisation et d'analyse indispensables pour mener à bien un projet dans les délais impartis», nous confie ainsi Ghita Lahlou. «Ces capacités d'abstraction octroient à l'ingénieur une certaine prise de hauteur et des facultés de discernement entraînant une prise de décision optimisée en fonction du contexte», complète Khadija Boughaba.

■ Ecoute, capacités managériales... Les autres qualités à développer

Au cours de sa carrière, l'ingénieur sera amené à travailler avec plusieurs collaborateurs différents



Loïc Jaegert-Huber, directeur exécutif Education et des relations institutionnelles & Entreprises à ESSEC Afrique: «L'ESSEC Business School accueille chaque année des ingénieurs de différentes spécialités en quête de nouvelles perspectives de carrière.» (Ph. Essec Afrique)

pour chaque projet confié. Il doit ainsi faire preuve d'esprit d'équipe et de talents de communicateur, des qualités primordiales pour pouvoir transmettre ses idées à ses collègues ou à ses clients, autant à l'écrit qu'à l'oral. L'ingénieur n'est pas uniquement amené à mettre en application sa culture scientifique. Son profil est également celui d'un manager, prenant sous sa responsabilité des équipes ou des projets donnés. Il doit alors guider des collaborateurs complémentaires en se montrant persuasif tout en faisant preuve de leadership. «Les ingénieurs d'aujourd'hui sont de plus en plus amenés à devenir des leaders et des entrepreneurs, maîtrisant le volet humain aussi bien que les aspects techniques», souligne ainsi Lahlou. Justement, beaucoup se dirigent vers des business schools pour compléter leur apprentissage. «Les programmes de l'Essec offrent à ces profils techniques des compétences managériales et financières venant compléter leur diplôme d'ingénieur. Nous avons développé une offre adaptée aux ingénieurs, mettant à leur portée un cadre d'étude international ainsi qu'un accompagnement favorisant l'innovation, la créativité et l'entrepreneuriat», témoigne Loïc Jaegert-Huber, directeur exécutif Education et des relations institutionnelles & Entreprises à ESSEC Afrique. □

Des promotions entières partent à l'étranger!

LES ingénieurs comptent parmi les profils les plus demandés sur le marché de l'emploi. «Rares sont les candidats ayant eu des difficultés à obtenir leur premier job», souligne en effet Khadija Boughaba, directrice d'Invest RH. Une tendance qui a d'ailleurs été accentuée par la dynamique économique post-Covid, durant laquelle bon nombre de projets structurants – nécessitant des profils pointus - ont été lancés au Maroc. Par ailleurs, les ingénieurs marocains deviennent de plus en plus prisés à l'international. «Ces derniers mois, des promotions entières se sont vu offrir des opportunités à l'étranger dès l'obtention de leur diplôme», conclut la spécialiste en ressources humaines. □



Les nouveaux enjeux de la

Technicité, opérationnalité, efficacité, pragmatisme... Ces qualités propres aux ingénieurs sont toujours recherchées par les employeurs, mais pas que. La donne du marché a changé. Les technologies évoluent à vitesse grand V, et quel que soit le domaine d'expertise des ingénieurs, au bout de quelques années leurs savoirs risquent d'être dépassés. De nouvelles compétences sont ainsi scrutées par les industriels, surtout celles dites «soft», mais qui ne sont pas moins critiques pour autant. Les grandes écoles en ont conscience. Elles questionnent en permanence leur modèle. Certaines pratiques se sont, par ailleurs, généralisées (modules en soft skills, mobilité à l'étranger, certifications, implication des industriels, doubles diplômes...), afin de tirer la formation vers le haut.

■ Les industriels changent de perception sur les soft skills

Cela leur a pris du temps, mais les industriels ont fini par prendre conscience de l'importance des soft skills. Même s'ils restent exigeants sur les aptitudes techniques des ingénieurs, ils cherchent aussi des compétences transversales. Aujourd'hui, les écoles d'ingénieurs ont toutes renforcé cet aspect. «Nous insistons beaucoup sur le travail en groupe et les mises en situation, afin de permettre à nos étudiants de se révéler et de se corriger», confie Brigitte Jamart, doyenne du collège ingénierie et architecture de l'UIR. Le collège organise également des conférences métiers avec les industriels, permettant aux élèves ingénieurs de se projeter dans des spécialités, à prendre conscience de leur futur rôle, et aussi à s'entraîner à passer des entretiens. Les cours sont liés au terrain et sont conçus avec les industriels.



Dans le public, les grandes écoles sont, depuis toujours, tenues de par leur cahier de normes pédagogiques de travailler les soft skills de leurs étudiants. «Nous avons des modules de management de projets, de langues, finance, techniques de communication... Mais la gestion diffère selon les écoles, et à la sortie, évidemment, les étudiants ne se ressemblent pas», témoigne Ahmed Mouchtachi, directeur de l'ENSAM Casablanca. Malgré cela, les résultats ne sont pas toujours probants, car les étudiants cumulent des lacunes dans le domaine depuis le primaire. Les écoles tentent, néanmoins, d'accompagner plus leurs étudiants sur cet aspect. L'ENSAM Casablanca, par exemple, a lancé en février dernier une Académie de soft skills, qui délivre des certificats exigés par les enseignants. A la clé, des bonus sur les notes.

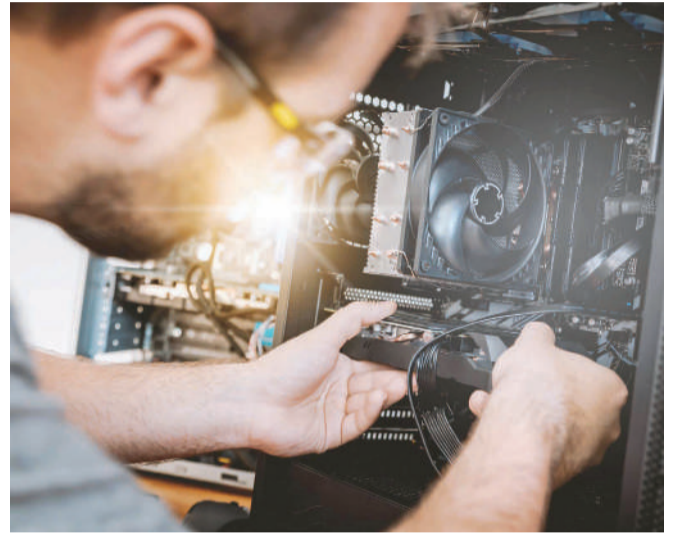
■ Entrepreneuriat: Aller au-delà de la simple sensibilisation

En général, les écoles se contentent de sensibiliser leurs étudiants à l'entrepreneuriat. Certaines tentent désormais d'aller au-delà. L'ENSAM Casablanca, par exemple, vient de mettre au point un nouveau concept pour inculquer l'action entrepreneuriale technologique. Il s'agit d'un programme sur 36 mois, qui démarre dès la première année du cycle ingénieur, baptisé «ingénieur d'aujourd'hui entrepreneur de demain». Du semestre 5 au semestre 10, les étudiants auront droit à un accompagnement fourni par un comité de suivi permanent (enseignants, professionnels, entrepreneurs, clubs des élèves ingénieurs...). Ils seront assistés de l'identification de l'idée à la création juridique de startups, en passant



■ L'hyperspécialisation technologique, c'est fini

«L'école d'ingénieurs n'a plus à aller apprendre à un ingénieur à manipuler à fond une technologie, car dans 5 ans elle sera obsolète», estime Nicolas Cheimanoff, directeur de l'EMINES (Université Mohammed VI Polytechnique). «D'ailleurs, cette accélération des évolutions tech-



nologiques, et même des modes d'organisation et de gestion, se traduit par des changements de poste beaucoup plus fréquents chez les ingénieurs. Si avant ils passaient 5 à 10 ans dans leur premier emploi, aujourd'hui ils changent de poste ou d'entreprise après un ou deux ans d'activité», poursuit-il. Pour le directeur de l'EMINES, les cours traditionnels sont toujours nécessaires (énergie, mécanique, électronique...), toutefois, ils devraient se concentrer sur les «points durs». L'idée est d'aider les élèves ingénieurs à comprendre les difficultés des familles de technologies, et surtout, de leur «apprendre à apprendre», puisque leur apprentissage sera désormais tout au long de leur vie. «Personne n'est capable de dire quels seront les grands enjeux technologiques des dix prochaines années, tellement tout évolue très vite. Il y a dix ans, personne ne parlait de data science, bit coin, blockchain...», souligne Cheimanoff.

Ahmed Mouchtachi, pour sa part, parle «d'empowerment» et de développement de la capacité d'adaptation des élèves ingénieurs, afin de leur permettre de rebondir, quelles que soient les ruptures technologiques futures.

■ Modéliser la réalité, une compétence clé

Pour résoudre un problème, les ingénieurs sont censés traduire la réalité en modèle, souvent mathématique, pour ensuite déployer des outils d'optimisation ou de simulation permettant de décliner des solutions. Cependant, les écoles se concentrent souvent sur cette deuxième partie liée à la solution au détriment de la première, selon Nicola Cheimanoff. «La nature n'est pas en équation, et l'ingénieur devra être capable de traduire cette réalité en modèle. Cela suppose beaucoup de pratique, de terrain, ainsi que de l'écoute, de l'humilité...», insiste le directeur de l'EMINES. Les écoles commencent à en prendre conscience.

par le prototypage de produits. Plusieurs partenaires socioéconomiques sont associés à ce projet qui devrait démarrer en novembre 2022. L'école ambitionne de produire des entrepreneurs, auto-entrepreneurs et intrapreneurs, avec à la clé une attestation «profil entrepreneur».

L'EMINES, pour sa part, insiste sur le mindset entrepreneur. «Auparavant, les entreprises s'en occupaient. Aujourd'hui, elles désirent des profils entrepreneuriaux dans leur tête tout de suite, avec une mentalité de prise de risque, et c'est une vraie difficulté sur le continent», livre son directeur, Nicolas Cheimanoff, qui relève une autre qualité souvent absente: savoir accepter la contradiction.

formation des ingénieurs

■ Le digital s'impose dans les CV

Indiquer ses compétences en digital sur son CV devient un must, au même titre que les langues étrangères, selon Nicolas Cheimanoff. «Tous les étudiants doivent parler digital!», insiste-t-il. Cela peut se traduire par des modules suivis durant le cursus, des certifications IT, la participation à des projets numériques... Beaucoup d'étudiants prennent, en outre, part à des hackathons, boot camps... «Si vous négligez cet aspect sur votre CV, c'est comme si vous enleviez une langue», estime Cheimanoff.

Certains établissements nouent des partenariats avec les géants IT pour proposer des certifications gratuites à leurs étudiants. C'est le cas de l'ENSAM Casablanca, qui a créé une académie IT, proposant des certifications en big data, cyber sécurité, intelligence artificielle, internet des objets, programmation... En 2021, l'école a accueilli une Academy Support Center de Huawei.

■ Séjours à l'étranger et doubles diplômes se multiplient

«Il est important pour un étudiant de passer au moins 6 mois de sa vie à l'étranger, pour voir différentes façons de vivre et développer sa capacité d'adaptation», pense Brigitte Jamart. Toutes les écoles d'ingénieurs, publiques et privées, ont multiplié les partenariats pour offrir à leurs étudiants une expérience internationale, avec en prime une possibilité de double diplomation. Le collège ingénierie et architecture de l'UIR, par exemple, propose des doubles diplômes à ses meilleurs étudiants, et des semestres d'échanges aux autres, grâce à ses partenariats avec les universités de Nantes et de Lorraine en France, et avec l'université du Mississippi et l'institut Georgia Tech aux Etats-Unis. Du côté du public aussi, la tendance s'est banalisée. «Je ne crois pas qu'il y ait une école d'ingénieurs aujourd'hui qui ne propose pas une année ou deux d'échange à l'étranger. La quasi-totalité des partenariats sont avec la France, car le système est similaire. Mais on commence à s'orienter vers d'autres destinations, comme les Etats-Unis, voire la Chine», relève Ahmed Mouchtachi. A l'ENSAM, les étudiants peuvent passer une année ou deux en France, pour obtenir un master en parallèle à leur diplôme d'ingénieur, ou un double diplôme d'ingénierie.

■ L'Afrique, c'est l'avenir!

Dans les prochaines décennies, le monde se tournera plus vers le Sud. L'Afrique, avec ses ressources minérales, énergétiques, agricoles... pèsera lourd dans ce nouveau monde. Les futurs ingénieurs devront apprendre à travailler avec le Sud. «Au Maroc, on a l'habitude de regarder vers l'Europe ou les Etats-Unis, et peu vers la Malaisie, le Brésil, le Nigeria, le Rwanda... Or, c'est l'avenir des ingénieurs marocains», souligne Nicolas Cheimanoff. «Il faudrait regarder de plus près ce qui se pratique en Amérique latine et en Asie du Sud Est pour essayer d'imaginer ce qui peut se produire en Afrique», ajoute-t-il. A l'EMINES, et plus globalement à l'UM6P, tout le discours est orienté Afrique. Même pour les programmes de mobilité, les étudiants sont d'abord envoyés dans des pays du Sud (Pérou, Brésil, Mexique, Turquie, Emirats Arabes Unis, Sénégal...). A peine 5% s'orientent vers l'Europe, notamment ceux présentant des difficultés linguistiques. Cette politique donne ses fruits. Moins de 10% des lauréats de l'école (dont 100% sont placés en emploi 3 mois après le diplôme) choisissent de s'expatrier. □

A.Na

■ Le savoir-être, plus que jamais prisé

«Les formations d'ingénieurs ont bien évolué, tout simplement parce que les industriels ont une vision différente du métier. Il y a quelques années, ils avaient besoin de compétences techniques et scientifiques. Tout était basé sur cela, et ils choisissaient les meilleurs des promotions. C'est la vision qui a prévalu au cours des 20 dernières années. Maintenant, les industriels se rendent compte que ces aspects seuls ne suffisent pas. Ils cherchent à la fois du savoir-faire et du savoir-être: de l'intelligence relationnelle, de l'autonomie, de la capacité d'adaptation et du travail en équipe, de l'esprit critique... Les écoles n'ont donc de choix que de se réformer et faire évoluer leur offre de formation»



Brigitte Jamart, doyenne du collège ingénierie et architecture de l'UIR

(Ph. B.)

■ Tout se jouera sur «l'empowerment» des étudiants

«L'empowerment, ou la capacitation, c'est ce qui permettra à l'étudiant d'acquérir de nouvelles compétences après la sortie d'école, d'avoir une pensée créative, une facilité à affronter le changement imposé par les évolutions technologiques, et qui sont devenus extrêmement rapides. Nous ne connaissons pas les besoins futurs des industriels. C'est pour cela que nous essayons de former un élève ingénieur avec cette capacité d'adaptation, d'action, et d'autoformation, car il devra acquérir seul de nouvelles compétences. Nous parlons depuis toujours d'esprit ingénieur. Aujourd'hui, c'est la capacitation qui prime. Chaque établissement doit, en outre, créer un écosystème local pour permettre à ses étudiants d'innover, en dehors des formations. Dans notre école nous avons monté un coworking space totalement équipé, où les élèves ingénieurs peuvent développer tout ce qu'ils souhaitent. Il faut mettre l'étudiant au centre de nos préoccupations quotidiennes, autrement, nous aurons raté notre mission!»



Ahmed Mouchtachi, directeur de l'ENSAM Casablanca

(Ph. AM)

■ L'ingénieur du futur devra se tourner vers l'Afrique

«L'ingénieur du futur devra être adaptable, capable d'humilité vis-à-vis du terrain, d'accepter les différences et la contradiction, international dans sa tête, avoir un esprit entrepreneurial, et surtout, croire en l'Afrique. Je pense que dans 50 ans nous pourrions relever les mêmes ingrédients. L'enjeu majeur, c'est l'Afrique. Le continent possède 30% des ressources minérales de la planète et 60% des terres arables, sans compter ses ressources énergétiques. Actuellement, les ressources sont massivement exploitées pour être exportées, sans valeur ajoutée. La Mauritanie, par exemple, exporte sa principale richesse, le fer, à 70 dollars la tonne, et importe de l'acier (contenant 98% de fer) à 700 dollars la tonne. La côte d'Ivoire et le Ghana concentrent 60% des ressources en cacao. Mais le marché mondial du cacao ne pèse que 6 milliards de dollars, alors que celui du chocolat 100 milliards. Il est temps de passer à l'industrialisation. Sauf qu'elle devra être plus innovante et moins polluante. Il existe d'autres enjeux majeurs comme la croissance de la population, l'urbanisation, le dessalement de l'eau de mer... Ce sont là de véritables défis à relever.» □



Nicolas Cheimanoff, directeur de l'EMINES (UM6P)

(Ph.)

Les bons tuyaux pour réussir son cursus ingénieur

Submergés par une lourde charge de travail, les élèves ingénieurs peuvent parfois se transformer en machines, en «warriors» obsédés par l'efficacité. Mais se laisser happer par la spirale des cours, travaux pratiques, projets... peut les faire passer à côté de l'essentiel. Comment tirer au maximum profit de ce parcours exceptionnel?

«Ne pas hésiter à bousculer ses profs!»



Moulay Larbi Abidi, directeur de l'Ecole Mohammadia d'ingénieurs (Ph. MLA)

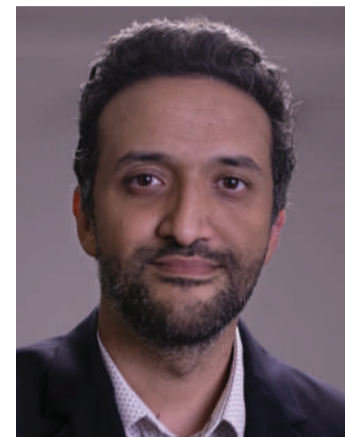
AVEC une quarantaine d'années d'expérience, Moulay Larbi Abidi en connaît un rayon sur la formation des ingénieurs. Pour le directeur de la prestigieuse Ecole Mohammadia d'ingénieurs (EMI), le premier ingrédient pour réussir ce cycle, c'est la conviction! Il faut être sûr d'aimer le parcours ingénieur. Ensuite, c'est après les prépas, au niveau de l'école, que l'esprit ingénieur se construit.

«C'est là où l'on formate les étudiants à avoir un esprit rationnel, à hiérarchiser leurs idées, élaborer un plan de travail... Il est important de s'investir à fond dans les 3 ans», insiste-t-il. Autre conseil, se rapprocher au maximum des enseignants, aller à leur rencontre au-delà des cours, voire les bousculer et les challenger. Les activités para-universitaires sont, en outre, très formatrices. Elles permettent aux étudiants d'acquérir de précieuses soft skills. Moulay Larbi Abidi le reconnaît, il s'agit d'un parcours très chargé, qui requiert à la fois une force physique et mentale. «Mais c'est normal, c'est une formation d'élites», pense-t-il. Les activités para-universitaires pourraient, justement, permettre aux futurs ingénieurs de s'épanouir durant leur cursus. □

«Développer le plaisir du problem-solving»

«APPLIQUER ses connaissances scientifiques pour concevoir une solution technique est essentiel. Mais au-delà, il y a la capacité à appréhender la vue d'ensemble. Comprendre le périmètre des problématiques d'ingénierie fait souvent appel à des dimensions qui ne s'enseignent pas dans le cursus d'ingénieur typique. Des dimensions sociales, esthétiques, parfois même philosophiques. Le grand défi que doivent surmonter nos élèves ingénieurs pour exceller est de pouvoir cultiver un esprit indépendant capable de voir cette vue d'ensemble, et surtout, de réfléchir de façon autonome, sans qu'on lui dise quoi faire ou quoi penser. Au Maroc, la formation reçue par la majorité des jeunes laisse à désirer en termes d'autonomie et d'indépendance d'esprit. Il est donc nécessaire de

cultiver sa curiosité et d'élargir ses horizons, en dehors du système éducatif. S'ouvrir sur l'histoire des sciences et de la technologie à travers les contenus abondants en ligne (en Anglais surtout, langue absolument nécessaire à maîtriser), comprendre comment et pourquoi le monde moderne dépend tellement de la technologie... Mais aussi, voyager, aller dans des musées (à l'étranger si possible), rencontrer et échanger avec des gens différents, avoir des mentors qui nous guident de temps à autre... Pour un futur ingénieur, il faut également développer le plaisir du problem-solving. Je ne parle pas d'arriver à obtenir une attestation de stage signée par une société. Je parle du plaisir énorme ressenti quand quelqu'un (soi-même, membre de sa famille ou communauté, ou même justement un employeur au cours d'un stage) souffre d'un problème et que vous utilisez efficacement la technologie pour le résoudre. C'est cette satisfaction qui est le cœur battant qui conduira un ingénieur le long de sa carrière». □



Najib El Mokhtari, ingénieur lauréat d'IMT Atlantique (France), concepteur de solutions informatiques, youtubeur (Ph. NEM)

«Ne jamais fléchir face aux difficultés!»



Mohamed Moustansir, étudiant en 2e année génie industriel à l'EMI (Ph. MM)

LES classes prépas sont parfois vécues comme un enfer par les étudiants. Même s'ils adorent les maths et les sciences, le programme ultra chargé, la pression, la compétition pour un bon classement..., rendent l'expérience difficile à vivre. Il y a également l'épreuve des premières notes en prépa, souvent catastrophiques. Pour apprendre l'humilité à leurs étudiants, brillants bacheliers habitués aux bonnes notes, certains profs compliquent les premiers examens à dessein. Pour Mohamed Moustansir, élève ingénieur en 2e année génie industriel à l'EMI, c'est probablement ce qu'il y a de plus dur dans le parcours ingénieur. «Toutefois, durant ce cycle, nous apprenons la discipline, la dé-

termination, la cohabitation, l'entraide, l'esprit d'équipe, le leadership... et ce sont des qualités importantes dans le monde du travail», confie le jeune étudiant. Son conseil, ne jamais reculer ou trembler devant un obstacle.

«Si l'on est passionné, il faut faire des sacrifices. Et au final, même nos échecs nous permettent d'apprendre et d'avancer. Cette expérience, c'est une fois dans la vie et il faut en profiter, en extraire tout ce qui est positif», estime-t-il. Mohamed est passionné par le domaine du conseil. A sa 3e année, il prévoit de choisir l'option «gestion de projets». Plus tard, il envisage l'entrepreneuriat. □

«S'ouvrir sur d'autres domaines»

LE programme du parcours ingénieur est, certes, chargé. Il faut gérer plusieurs projets en même temps et dans des délais réduits. Mais au fond, c'est ce que l'on vit en entreprise, selon Ghizlane Fouadi, diplômée de l'ENSAM Casablanca, actuellement DG d'une société de transport de marchandises. Pour Ghizlane, la première erreur que les élèves ingénieurs commettent est de préparer les cours seuls, surtout durant les deux premières années d'école axées sur la théorie.

«Or, il est très important de se rapprocher des profs, et le meilleur moyen est de s'inscrire dans les clubs et de travailler sur des projets avec eux», souligne-t-elle. Autre erreur, res-

ter focalisé sur les études et leur stress «qui fait perdre la moitié de la concentration».

«Les études ne suffisent pas, il faut toujours chercher autre chose, travailler durant les week-ends et les vacances, connaître d'autres métiers... C'est possible et j'en suis la preuve!», estime-t-elle. Ghizlane a commencé à travailler dans la société de transport créée par son père à partir de sa 2e année à l'ENSAM. Diplômée en génie mécanique, option conception de produits nouveaux, elle a décidé de continuer à gérer le projet familial. La jeune ingénieure a trouvé sa vocation dans l'entrepreneuriat et compte continuer dans cette voie. «De toutes les manières, l'ingénieur doit être polyvalent», conclut-elle. □



Ghizlane Fouadi, lauréate de l'ENSAM Casablanca, DG de Boussalham Transports (Ph. GF)

Diplôme d'ingénierie vs d'ingénieur: Le même parcours?

■ Un volume horaire plus important pour le second

■ Développement personnel, entrepreneuriat, stages... Le privé plus axé «soft skills»

■ Le public plus exigeant en matière de sélectivité

DE nombreuses écoles et universités privées au Maroc proposent aujourd'hui aux étudiants un diplôme en ingénierie. Cette formation présente des différences notables avec celles proposées en écoles d'ingénieurs publiques, mais offre, cela dit, les mêmes chances à l'embauche, selon certains professionnels.

La première différence entre le diplôme d'ingénieur et le diplôme en ingénierie se situe au niveau purement légal. En effet, seuls les lauréats de la première voie (diplômés du public) peuvent accéder au titre d'ingénieur. «Les établissements d'enseignement supérieur privés n'ont pas l'autorisation d'utiliser cette appellation, laquelle est aujourd'hui réservée aux organismes d'enseignement supérieur publics. Le privé utilise ainsi l'appellation de diplôme en ingénierie. Et même si l'établissement d'enseignement privé est reconnu par l'Etat, cette appellation n'est pas autorisée a priori», explique Yasmine Benamour, docteure en sciences de gestion, DG administrateur du groupe HEM, qui possède aussi une école d'ingénierie informatique «HEM Engineering School». «Depuis peu, le privé a néanmoins la possibilité d'offrir ce type de diplôme, à condition d'avoir une accréditation valide du ministère», tempère Mohammed Zaoudi, DG de l'IGA.

Comptant également parmi les différences notables entre les deux cursus, la «sélectivité» qui se veut sensiblement plus souple dans les établissements privés. En effet, tandis qu'elle repose uniquement sur l'évaluation d'un dossier de candidature et sur un entretien de motivation dans le privé, celle-ci se base sur un concours à part entière au niveau du public. «Il faut néanmoins, dans certains cas, passer un test



Yasmine Benamour, DG de HEM, présidente de LCI Education Afrique: «La principale différence entre les deux diplômes se situe au niveau du contenu des programmes et de l'organisation» (Ph. YB)



Mohammed Zaoudi, DG de l'IGA: «En matière d'embauche, les titulaires d'un diplôme d'ingénieur et d'ingénierie ont pratiquement les mêmes chances» (Ph. MZ)

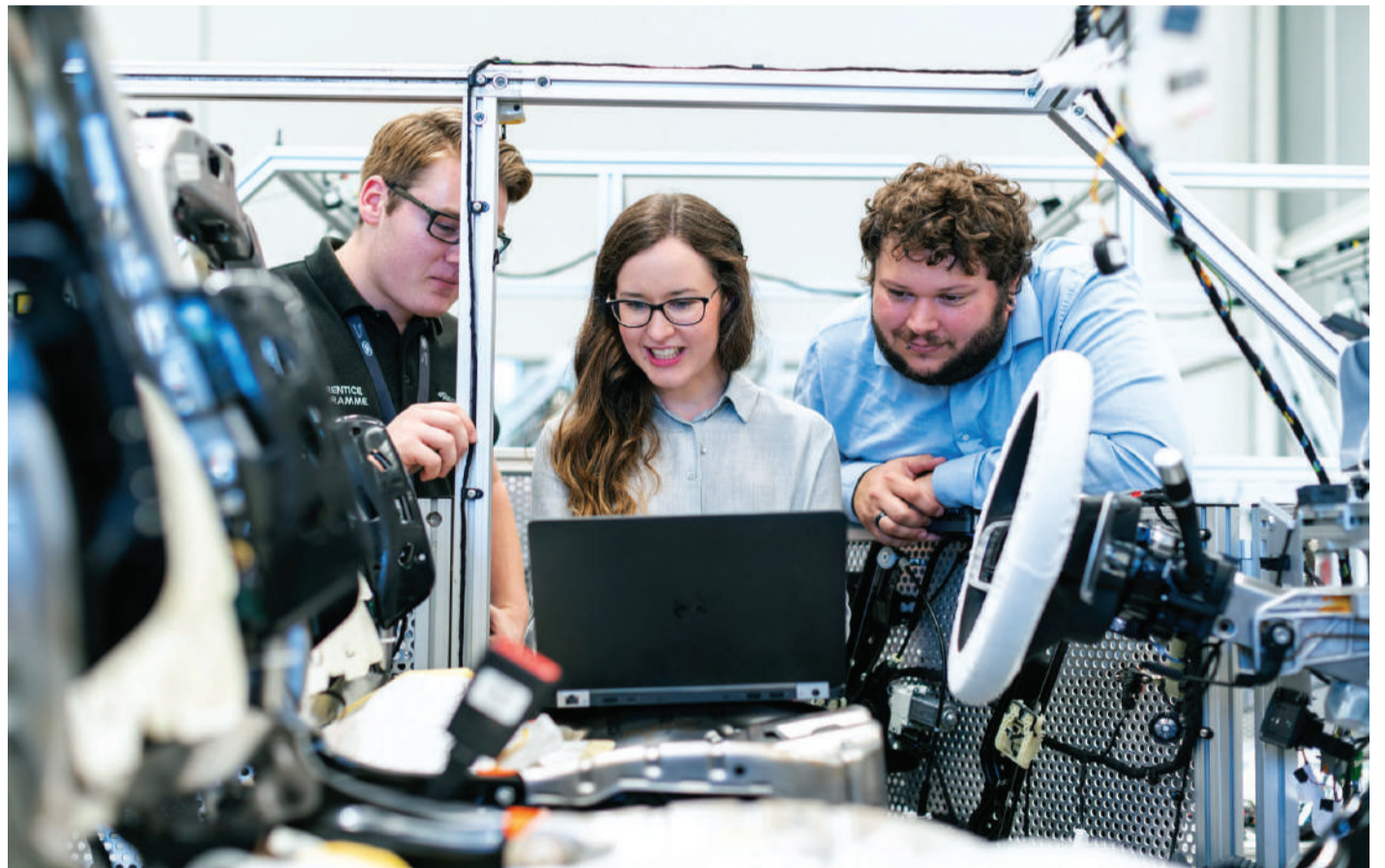
écrit», précise Zaoudi. Autre distinction et non des moindres, celle relative au contenu. Souvent, les grandes écoles publiques se concentrent plus

sur les connaissances techniques, et un peu moins sur les soft skills, pourtant essentielles. Les écoles du privé, elles, enseignent plus à leurs étudiants les fondamentaux de l'entrepreneuriat, ou encore leur transmettent des axes stratégiques pour leur développement personnel. «HEM Engineering School a par exemple mis en place une pédagogie consistant à consacrer un mois entier par semestre dédié aux projets IT, renvoyant à des domaines d'ingénierie de pointe tels que le coding ou encore le big data. Egalement au

différence notable qui s'explique par un encadrement autrement plus présent dans le privé», complète sur ce point Zaoudi.

Le volume horaire des modules enseignés pour un diplôme en ingénierie est, par ailleurs, moins important que celui d'un diplôme d'ingénieur. «Il est approximativement de 40 heures pour le premier cursus, contre 50 pour le second», nous précise le directeur de l'IGA.

La vie associative se veut également plus développée en école d'ingénieurs qu'au sein des organismes privés, avec des actions sociales et humanitaires et des compétitions, qui constituent un moyen pour les «futurs ingénieurs» de consolider leurs compétences professionnelles tout en élargissant leur réseau. A l'issue de ces cursus, les chances en termes de recrutement sont néanmoins quasi identiques, selon Mohammed Zaoudi. «En matière d'embauche, et à l'exception de quelques



Le programme de formation dans les grandes écoles publiques se veut plus chargé, avec près de 50 heures de cours, au lieu de 40 dans les établissements privés (Ph. www.hibteak.net)

sur les connaissances techniques, et un peu moins sur les soft skills, pourtant essentielles. Les écoles du privé, elles, enseignent plus à leurs étudiants les fondamentaux de l'entrepreneuriat, ou encore leur transmettent des axes stratégiques pour leur développement personnel. «HEM Engineering School a par exemple mis en place une pédagogie

consistant à consacrer un mois entier par semestre dédié aux projets IT, renvoyant à des domaines d'ingénierie de pointe tels que le coding ou encore le big data. Egalement au

programmes, des activités cruciales permettant de développer des compétences douces dont, entre autres, la capacité communicationnelle», partage Benamour. Par ailleurs, les écoles privées intègrent davantage de stages dans leurs cursus. Un moyen de confronter l'étudiant à la réalité du terrain, et d'enrichir son expérience professionnelle. «Une

rare fonction publique, les titulaires d'un diplôme d'ingénieur ou d'un diplôme en ingénierie ont pratiquement les mêmes chances. Ils ont en effet tous deux les prérequis et les compétences demandées sur le marché, ce qui prime sur le reste», soutient le directeur de l'IGA. □

Karim AGOUMI



Trop peu d'ingénieurs docteurs!

■ Un profil rare sur le marché, faute de bourses consistantes

■ Mais aussi de laboratoires de recherche dans les grandes entreprises

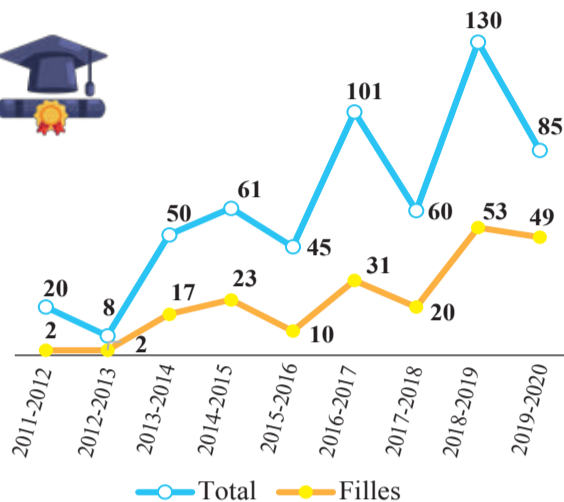
■ Une relève difficile dans les grandes écoles

LA tendance est internationale, les ingénieurs ne sont pas nombreux à opter pour un PhD. Hommes/femmes d'action, ils s'insèrent directement après le diplôme sur le marché de l'emploi. Certains décident de se mettre rapidement à leur propre compte. Pas de mystère, ils gagnent mieux leur vie ainsi. Au Maroc, l'on parle même d'une «pénurie» d'ingénieurs docteurs. En 2020, à peine quelques dizaines ont été livrés par les universités publiques (voir illustration), selon les derniers chiffres disponibles à l'Enseignement supérieur.

En choisissant la voie doctorale, les ingénieurs ne peuvent espérer qu'une malheureuse bourse de 1.000 DH par mois. S'ils décrochent la bourse d'excellence, ils n'empochent que 3.000 DH par mois, soit «trois fois rien!» regrette Mounir Ghogho, doyen du collège doctoral de l'Université internationale de Rabat (UIR), également directeur de son laboratoire TICLab. Les universités en partenariat avec l'Etat, telles que l'UIR et l'Université Mohammed VI polytechnique (UM6P), ont très tôt compris que pour attirer les étudiants vers la recherche et les mobiliser à temps plein, il faudrait leur offrir une bourse «correcte».

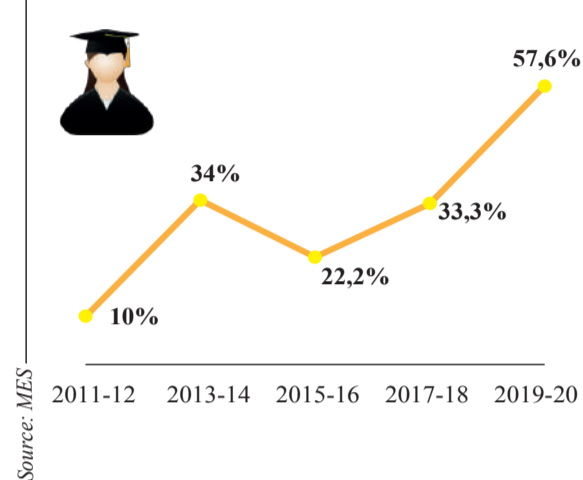
A l'UIR, ils reçoivent 8.000 DH par mois, contre 10.000 DH à l'UM6P. «Nous proposons une bourse qui équivaut au salaire initial auquel peut prétendre un ingénieur en industrie», explique Ghogho. En effet, une fois sur le marché, un ingénieur touche un premier salaire compris entre 8.000 et 10.000 DH, selon une enquête réalisée par le site d'emploi ReKrute.com en 2017. Cela permet d'en encourager plus d'un à s'investir dans la recherche. «Chez nous, au moins 10% des diplômés s'inscrivent en doctorat, c'est un bon ratio. Il s'agit d'un

A peine 85 docteurs en ingénierie en 2020



Sur les dix dernières années, le nombre de docteurs ingénieurs a progressé, mais pas suffisamment. En 2020, à peine 85 ont été livrés par les universités publiques. Si les filles ingénieurs étaient quasi inexistantes dans le cycle doctoral il y a dix ans, en 2020 elles ont représenté 57,6% des lauréats

Les filles désormais majoritaires



choix courageux, car ils pourraient mieux gagner leur vie en entreprise. Mais nous essayons de bien vendre ce parcours. A côté de la bourse, les étudiants peuvent travailler sur des projets avec des industriels», confie Nicolas Cheimanoff, directeur de l'école de management industriel de l'UM6P, EMINES.

La faiblesse des bourses octroyées, notamment dans le public, n'est pas le seul élément derrière le manque en ingénieurs docteurs. Cela s'explique aussi par la rareté des laboratoires de recherche en entreprise. «Ce qui manque au Maroc, ce sont les centres de recherche dans les grandes sociétés. J'ai fait carrière en Angleterre, et la plupart de mes doctorants travaillaient dans des laboratoires relevant d'entreprises. Là-bas, les industriels

cherchent des profils avec un PhD, c'est-à-dire des experts pour innover. Avec un bac+5 seulement on reste généraliste», souligne Mounir Ghogho.

Chaque établissement essaie de trouver des moyens d'attirer plus d'ingénieurs vers l'option du PhD, surtout que la relève dans les grandes écoles se fait aujourd'hui difficile. «Or, comment confier l'enseignement de l'ingénierie à des profils qui n'ont jamais été eux-mêmes ingénieurs?» s'inquiète Moulay Larbi Abidi, directeur de l'Ecole Mohammadia d'ingénieurs (EMI), qui a souvent tiré la sonnette d'alarme concernant la question de la relève. Son prestigieux établissement produit à lui seul près de 500 ingénieurs par an. De 2015 à 2017, il a orga-

nisé trois assises destinées à sensibiliser les ingénieurs à la recherche, en partenariat avec l'ambassade de France. Le premier contrat CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche), inspiré du modèle français, a également été signé à l'EMI. «Cette sensibilisation a donné ses fruits. Aujourd'hui, nous avons moins de mal qu'avant à recruter des enseignants ingénieurs», partage Abidi. Toutefois, le directeur de l'EMI ne se fait pas d'illusions. «S'ils ne sont pas correctement payés, les ingénieurs ne privilégieront pas la recherche. Il faut trouver des moyens avec les entreprises pour les fidéliser», insiste-t-il. Avec une grande administration publique, l'EMI développe un programme de recherche dans le spatial, dans le cadre duquel ses étudiants touchent 8.000 DH par mois. Une expérience à dupliquer, selon Abidi. «Il est également important que les doctorants passent des séjours dans des laboratoires étrangers. Il faut accrocher nos machines à des machines qui tournent déjà!» estime le directeur de l'EMI, qui multiplie les cotutelles avec des partenaires étrangers, afin de former des «docteurs de niveau international».

La recherche, c'est également une question de vocation. «Il s'agit d'une passion, tous les ingénieurs ne peuvent pas être docteurs. Il est important qu'ils soient sensibilisés, néanmoins, certains se l'approprient mieux, parce qu'ils possèdent cette fibre naturelle», conclut Brigitte Jarmart, doyenne du collège ingénierie et architecture de l'UIR. □

Ahlam NAZIH

Décrocher en même temps un diplôme d'ingénieur et un master

L'ENSAM Casablanca travaille sur un projet «inédit au Maroc», selon son directeur Ahmed Mouchtachi: offrir à ses étudiants la possibilité d'obtenir 2 diplômes à la fois, celui d'ingénieur et un master. Comment? «Il s'agit de donner la possibilité à la 5e année du parcours ingénieur de s'inscrire en même temps en 2e année master (M2). Les étudiants pourront ainsi suivre les cours de 5e année avec des modules de M2. L'objectif est de leur proposer une formation à la recherche et d'éveiller chez eux la vocation aux études doctorales», explique Mouchtachi. Au lieu de passer leur projet de fin d'études (PFE) en entreprise, ils pourraient l'effectuer dans un laboratoire de recherche. «Le ministère ambitionne aujourd'hui de former des PhD nouvelle génération. Si nous trouvons des ingénieurs avec cette fibre, nous développerons avec eux la recherche technologique dont le Maroc a besoin», relève le directeur de l'école. Bien qu'intéressante, l'initiative n'est pas suffisante. «Pour former un bon docteur, il n'y a pas 36 façons, il doit rester au laboratoire toute la journée. Et pour cela, il faut qu'il soit rémunéré correctement», insiste le directeur de l'Ensam Casablanca. Le projet est actuellement entre les mains du ministère de l'Enseignement supérieur. □