



HAL
open science

Pratiques et formation aux défis environnementaux: une enquête auprès des élèves-ingénieurs en Algérie, au Maroc et en Tunisie.

Angèle Grövel, Suela Bylykbashi, Linda Gardelle

► To cite this version:

Angèle Grövel, Suela Bylykbashi, Linda Gardelle. Pratiques et formation aux défis environnementaux: une enquête auprès des élèves-ingénieurs en Algérie, au Maroc et en Tunisie.. Sonia Amdouni, Linda Gardelle, Mohamed Benguerna, Souad Ajana (dir.). Les formations d'ingénieurs face aux enjeux environnementaux au Maghreb, Champ social éditions, pp.101-130, 2022, Utilité de la recherche en SHS, 979-10-346-0751-8. 10.3917/chaso.amdou.2022.01.0101 . hal-03944544

HAL Id: hal-03944544

<https://hal.science/hal-03944544>

Submitted on 18 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CHAPITRE 4 : PRATIQUES ET FORMATION AUX DEFIS ENVIRONNEMENTAUX : UNE ENQUETE AUPRES DES ELEVES-INGENIEURS EN ALGERIE, AU MAROC ET EN TUNISIE - Angèle Grövel, Suela Bylykbashi et Linda Gardelle

INTRODUCTION

Les travaux de recherche du projet RIIME (Recherche sur la formation à l'innovation au Maghreb face aux enjeux environnementaux) ont porté sur les transformations curriculaires en cours dans les formations d'ingénieurs au Maghreb. A différents niveaux du curriculum, avec des approches diverses, ont été interrogés les programmes de formation, les objectifs que s'assignent les enseignants ou les responsables pédagogiques et les influences des entreprises ou des acteurs institutionnels sur les curricula. Ces travaux, qui croisent les sciences de l'éducation avec la sociologie et l'économie, mettent en relief les mouvements en cours dans les formations d'ingénieurs au Maghreb face aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux contemporains. Ce chapitre est consacré au regard que portent sur ces enjeux les premiers concernés : les étudiants en cours de formation dans les écoles d'ingénieurs en Algérie, au Maroc et en Tunisie.

A l'heure où la sensibilité des jeunes générations aux questions environnementales est largement relayée par les médias, elle est aussi confirmée par des études menées dans différents pays (Azapagic et al., 2005 ; Lehtinen et al., 2019 ; Tabas et al., 2019 ; ou encore dans la Consultation nationale étudiante par le Réseau Français des Etudiants pour un Développement Durable (REFEDD, 2011)) et elle fait l'objet de l'attention de financeurs et multiples acteurs de l'enseignement supérieur (on le voit dans les appels des projets de recherche internationaux type projets européens, partenariats Hubert-Curien, projets de l'Agence universitaire de la francophonie ...). Les formations d'ingénieurs sont particulièrement concernées, et des initiatives comme « La lettre des étudiant.-e.-s au/à la futur(e) directeur(ice) de l'Institut Agro »¹ se développent ces dernières années en Europe. Avec leur formation scientifique et

¹ <https://www.facebook.com/lettre.institut.agro/>

technique poussée, les ingénieurs participent en effet à la création et au déploiement des techniques (conception, fabrication, évaluation, diffusion). Par-là, ils apparaissent aussi bien comme responsables de certains problèmes écologiques tout comme porteurs de solutions (Talin & Didier, 2015, p. 2) : « *Dans un cas comme dans l'autre, ils sont perçus comme des professionnels qui sauraient ou pourraient faire ce que d'autres acteurs de la société ne sauraient ou ne pourraient pas faire* ».

Au Maghreb, de telles démarches sont nettement moins visibles, dans les médias ainsi que dans les travaux de recherche. Au-delà des apparences, en Algérie, au Maroc, en Tunisie, quelle place accordent les étudiants aux enjeux environnementaux dans leurs motivations à devenir ingénieur ? Sont-ils préoccupés par le réchauffement climatique, la désertification, la pollution des airs, de l'eau, des sols, par la disparition d'espèces animales et végétales ? Ces préoccupations, si elles existent, participent-elles à leur projet d'être ingénieur ? Ont-elles influencé leur choix d'études, leur choix d'écoles, et déterminent-elles certaines de leurs pratiques ? Au cours de leur formation en école d'ingénieurs, que leur est-il proposé en termes d'enseignements sur ces enjeux environnementaux, et comment perçoivent-ils ces derniers ? Quels types d'engagement développent-ils et comment les articulent-ils avec leurs études ? Enfin, que révèlent ces représentations et ces pratiques des dynamiques en cours chez les futurs ingénieurs au Maghreb quant à leur rôle dans la société ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons déployé une enquête par questionnaire diffusée auprès des étudiants via les directions d'écoles d'ingénieurs². Le questionnaire en ligne portait sur les projets académique et professionnel des élèves-ingénieurs, leur conscience des enjeux environnementaux, et enfin sur la formation dont ils bénéficient. Nous avons reçu 1052 réponses. Nous avons éliminé 116 questionnaires non complets et avons finalement effectué nos analyses sur 936

² Nous avons contacté par email les directeurs d'écoles d'ingénieurs afin de leur demander leur collaboration pour la diffusion du questionnaire. Nous remercions ici vivement les interlocuteurs qui ont répondu favorablement à cette sollicitation et ont diffusé le questionnaire à leurs élèves via le lien transmis par email. Nous remercions tout particulièrement pour son soutien et sa collaboration M. Mohamed Tahiri, directeur de l'Enseignement supérieur et du Développement pédagogique au ministère de l'Éducation nationale, de la Formation professionnelle, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique du Maroc.

réponses (581 du Maroc, 241 d'Algérie, 114 de Tunisie).³ Parallèlement, une enquête qualitative par entretiens a été menée : 11 entretiens semi-directifs ont été réalisés et ont fait l'objet d'une analyse thématique : 4 entretiens avec des élèves marocains, 4 entretiens avec des élèves algériens, 3 entretiens avec des élèves tunisiens.

Dans ce chapitre, nous exposerons dans un premier temps les représentations et les pratiques des étudiants face aux défis environnementaux et nous verrons dans quelles mesures ces dernières agissent sur leurs choix professionnels. Nous étudierons dans un deuxième temps la perception des élèves-ingénieurs de leur formation aux enjeux environnementaux au sein de leur école. Enfin, nous relèverons ce qui ressort de cette enquête en termes de suggestions pour l'amélioration des formations sur ce sujet, du point de vue des étudiants.

REPRESENTATIONS DES DEFIS ENVIRONNEMENTAUX ET PRATIQUES ENGAGEES CHEZ LES ELEVES INGENIEURS

Le questionnaire diffusé aux étudiants en cours de formation, composé de trente questions et structuré en quatre grandes parties : une partie sur les motivations du choix de carrière et l'attractivité de l'employeur, une seconde sur la conscience environnementale et l'engagement au quotidien via certaines pratiques, une troisième sur la formation dont les élèves-ingénieurs bénéficient et enfin la dernière et quatrième partie regroupe des questions qui relèvent du profil social des répondants. La campagne d'entretiens auprès des 11 élèves-ingénieurs a permis d'enrichir qualitativement les données du questionnaire.

Connaissances et sources d'informations des élèves-ingénieurs sur les défis environnementaux

Afin d'identifier quelles sont les représentations des préoccupations environnementales - largement médiatisées au niveau international - chez les élèves ingénieurs du Maghreb, nous leur avons demandé ce que leur évoquent, de manière générale, les défis écologiques. Comme le montre la figure 1, les défis les plus importants pour eux sont les pollutions de l'air, de l'eau (84,2% des répondants les ont citées), le réchauffement climatique et l'effet de serre (75,6%) et le traitement des déchets (61,9%). On peut noter que « la fonte

³ Les variables ayant une distribution normale, le coefficient de Skewness entre -1,5 et 1,5 et celui de Kurtosis entre -2 et 2, nous avons pu effectuer des analyses univariées et bivariées.

des glaces (disparition des ours blancs, montée des eaux) » apparaît plus préoccupante pour eux (42,2%) que « l'avancée du désert » (33,4%) ou que « l'appauvrissement de la faune et de la flore de votre pays » (36%) alors que cet enjeu apparaît a priori plus lointain si l'on se place du point de vue du Maghreb. Au regard de ces données, nous faisons l'hypothèse que la sensibilisation aux enjeux environnementaux dont bénéficient les étudiants s'opère de manière partiellement détachée des réalités proprement locales, ce qui pourra être confirmé avec les réponses aux questions sur les sources d'information. Il est toutefois à noter que les pollutions de l'air et de l'eau sont des enjeux très concrets pour les habitants des grandes villes du Maghreb. La densité démographique y a bondi en quelques décennies et l'augmentation du parc automobile tout comme le développement industriel ont eu des conséquences bien réelles sur la qualité de l'air, notamment dans des villes comme Alger ou Sfax. Le traitement des déchets, qui apparaît en troisième position, est lui aussi un enjeu tout-à-fait visible, au quotidien, par les habitants des grandes agglomérations nord-africaines.

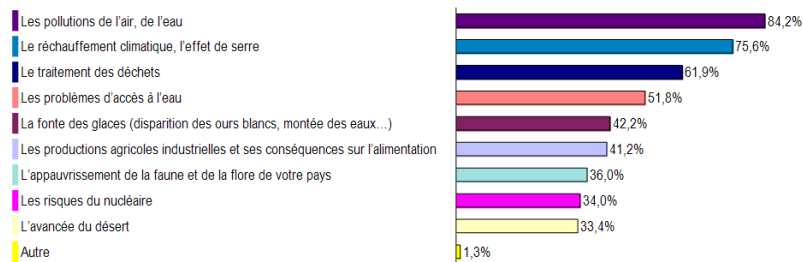


Figure 1. Réponses à la question « Quand on parle de défis environnementaux, qu'est-ce que cela évoque pour vous ? »

Les sources utilisées par les étudiants pour acquérir des connaissances sur les défis environnementaux apparaissent multiples, comme le montre la figure 2. Les médias, internet, et les lectures sont cités comme premières sources d'information avec 90% de réponses. Viennent ensuite le milieu académique (46,6%) suivie par leur propre expérience et la confrontation avec des problèmes réels (40,9%). On peut en déduire que les médias et internet donnent a priori plus d'importance aux enjeux planétaires, parfois lointains, et dont les effets sont moins directs et plus difficilement tangibles au quotidien pour des habitants du Maghreb, comme la fonte des glaces ou la disparition des ours blancs. A contrario, l'avancée du désert qui est pourtant identifiée comme un risque majeur par les chercheurs dans les pays du nord du Sahara (Taibi, 2017) apparaît comme relativement peu préoccupant pour les répondants (33,4% des répondants le citent).

Le fait que l'école et l'enseignement soient deux fois moins citées comme sources de connaissance que les médias et internet est également un résultat marquant. Nous y reviendrons plus loin en convoquant les éléments qualitatifs issus des entretiens.



Figure 2. Réponses à la question "Quelles sont les sources de votre connaissance des enjeux environnementaux ?"

Lorsque nous demandons aux étudiants quels sont les principaux défis auxquels, selon eux, la planète est confrontée, et auxquels leur pays est confronté, les réponses révèlent que les considérations diffèrent en fonction de l'échelle géographique mobilisée.

En ce qui concerne les défis planétaires, les étudiants interrogés considèrent les défis environnementaux comme très importants pour la planète et les classent premiers avec 79,2% de réponses (figure 3). En revanche, les défis auxquels leur propre pays est confronté sont selon eux avant tout économiques (emploi, croissance...) avec 87,1% de réponses (figure 4) avant d'être des défis technologiques et scientifiques (64,7%) et sociodémographiques (inégalités, surpopulation, migrations, urbanisation...) (58,7%). Les défis environnementaux ne viennent qu'après ceux précédemment cités (43,3%), soit en quatrième position. Nos résultats montrent cependant une différence entre les pays : les étudiants tunisiens et algériens accordent plus d'importance aux défis politiques et les classent à la deuxième position tout de suite après les défis économiques (respectivement avec 79,3 % et 73,9 %). Ce résultat pourrait être expliqué par le contexte politique récent mouvementé dans ces deux pays. Au contraire, les élèves-ingénieurs vivant au Maroc, pays relativement plus stable politiquement, accordent moins d'importance aux défis politiques.

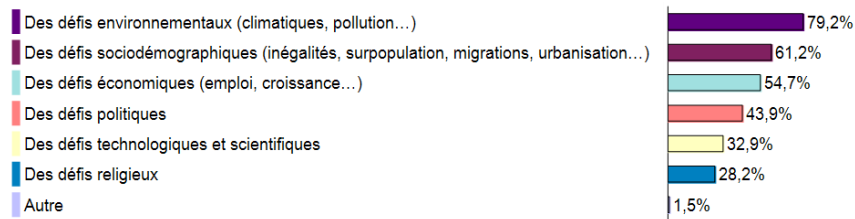


Figure 3. Réponses à la question "Selon vous, quels sont les principaux défis auxquels la planète est confrontée ?"

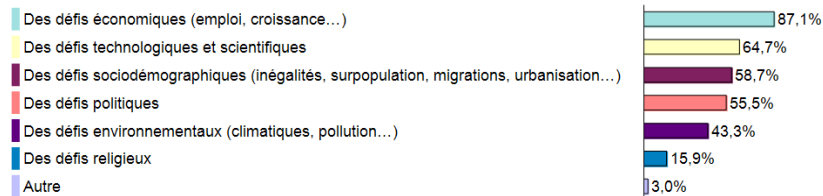


Figure 4. Réponses à la question "Selon vous, quels sont les principaux défis auxquels votre pays est confronté ?"

Les entretiens viennent éclairer l'importance toute relative accordée aux enjeux environnementaux au niveau national dans chaque pays du Maghreb. Kenza, diplômée de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) d'Alger nous confie son inquiétude face à ce manque d'intérêt et l'absence d'anticipation politique sur ce défi majeur :

« C'est difficile car on ne pense pas ici à l'environnement comme une grande chose, l'environnement arrive toujours après, c'est le dernier point pour les Algériens. Mais maintenant il faut le mettre en premier lieu parce que dans une situation très difficile à cause des contaminations, de la pollution des eaux, des mers et des rivières. On ne fait pas par exemple le suivi depuis quarante ans ou cinquante ans et après on arrive en 2021 pour trouver une solution rapide pour ce problème ».

La priorisation des enjeux économiques sur les enjeux écologiques est manifeste dans les trois pays du Maghreb. Au Maroc par exemple, la production automobile est considérée avant tout comme un gage de développement socioéconomique, la contrainte de mobilité prime sur la contrainte environnementale. Tahir, récemment diplômé de l'ENSEM de Casablanca et actuellement en poste chez Peugeot au Maroc, en témoigne :

« En fait, si on arrête de construire les voitures, c'est plus dangereux que le CO2. On ne va pas avoir de voiture, il y a des problèmes de mobilité, il va y avoir des gens qui vont circuler dans des zones dangereuses sans véhicule donc...La chose la plus simple que l'on peut faire c'est de ne pas utiliser la voiture si on peut. Mais on utilise ça chaque jour car c'est important. Donc pour moi ma contrainte de produire déjà c'est plus important que les émissions. Si

on peut réduire les émissions c'est bien mais il faut toujours réfléchir aux contraintes. La première c'est la contrainte de mobilité, il faut donner aux gens des nouvelles voitures pour répondre aux besoins et pour compenser les autres voitures qui sont détruites. Et voilà. »

Avec cet entretien, on perçoit la priorité donnée à l'amélioration de la qualité de vie de la population, ici à travers l'accès à la voiture. Ce point de vue est partagé par de nombreux élèves-ingénieurs : la réussite dans les études et la réussite de leurs projets professionnels – devenir ingénieur – sont gages d'ascension sociale pour eux-mêmes, pour leur famille et pour leur société – ce qui corrobore des recherches déjà réalisées au Maroc sur l'importance du rôle social de l'ingénieur (Geisser, 2000 ; Mellakh, 2001). La profession d'ingénieurs cristallise les attentes sociales en matière de développement et de progrès. Dans ce contexte, les réglementations environnementales sur les émissions de CO2 tendent à être perçues comme des contraintes sinon des freins à la production, et indirectement des obstacles au progrès social.

Des entretiens se dégagent toutefois des préoccupations face à des enjeux environnementaux bien réels au quotidien. Les élèves-ingénieurs soulignent de manière récurrente les enjeux liés à la pollution de l'air dans les grandes villes où ils étudient, à l'image de Souad étudiante à l'École Supérieure d'Informatique (ESI) d'Alger :

« On respire plutôt bien sauf dans les zones industrielles. Par exemple la nuit on ne voit pas le ciel bleu. C'est surtout relatif aux grandes villes. Là où il y a des montagnes et tout ça va, même la nuit on arrive à voir les étoiles. Mais ici des fois le ciel devient rouge ».

L'accumulation des ordures et des déchets le long des rues est également très visible et donc facilement identifiable comme représentant un enjeu environnemental. La gestion et le traitement des déchets sont préoccupants pour les élèves-ingénieurs interviewés, qui sont nombreux à citer leur exaspération face aux pratiques irrespectueuses. C'est le cas de Souad, future ingénieure informaticienne :

« Nous le principal problème c'est ça, ce sont les déchets. [...] voilà, on est en voiture et la personne qui est devant dans sa voiture va jeter une bouteille quelque chose comme ça et ça m'énerve ».

Depuis quelques années, les productions agricoles industrielles sont montrées du doigt dans les pays du Maghreb, sans pour autant entraîner une évolution des réglementations. Une prise de conscience s'opère, dont les entretiens sont révélateurs. Kenza (diplômée de l'ENSA Alger) en témoigne ci-après :

« La région où j'habite ici c'est le pôle de la culture maraîchère en Algérie. Cette région produit presque 40% en produits de culture maraîchère. C'est pour ça que l'on utilise beaucoup d'engrais, beaucoup de produits phytosanitaires, qui ne respectent pas les doses et les durées avant récolte. Malheureusement ce n'est pas bien pour la santé, pour les agriculteurs eux-mêmes. En plus cette région est placée en première place dans les cancers en Algérie ».

Également, les problèmes d'accès à l'eau sont abondamment cités. Les trois pays du Maghreb sont reconnus comme étant en fort stress hydrique (UNESCO, 2020). La raréfaction de l'eau représente donc un redoutable défi dans cette région où les cinq sixièmes du territoire sont occupés par le désert. Approvisionnement en eau potable, agriculture, industrie...les trois pays sont aux prises avec des enjeux hydriques qui nécessitent des coopérations transfrontalières, comme en témoigne la situation dans le bassin de Medjerda partagé par l'Algérie et la Tunisie. Si l'eau est culturellement considérée avec respect dans toute l'Afrique du nord, sa gestion n'en est pas moins problématique et vue comme telle par les étudiants. Malek, étudiant marocain à l'ENSEM, le rapporte :

« Oui, tu sais bien que l'eau c'est quelque chose de sacré. Si l'OCP (Office Chérifien du Phosphate) gaspille beaucoup de l'eau, c'est un problème pour les habitants à côté de l'usine. Si vous gaspillez beaucoup de l'eau pendant trente ans comme ça, on ne va pas trouver de l'eau, c'est sûr... »

D'autres défis sont également évoqués dans les entretiens, comme la diminution des terres agricoles au profit de l'urbanisation, qui est à la fois constatée par des études (Missoumi et al., 2019) et très visible aux yeux des populations : les villes grossissent et s'installent sur des terres autrefois fertiles. En Algérie et en Tunisie, la diminution des surfaces agricoles face à l'urbanisation et à la pression foncière a pris une ampleur colossale en quelques décennies et met en péril la production agricole. Les propos de Baher, étudiant tunisien à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS) en Tunisie, révèlent sa préoccupation face à ce risque clairement identifiable :

« Et bien la réduction des zones vertes. On sait que chaque jour qu'il y a un nouveau bâtiment qui est construit, il y a moins de zones vertes dans les villes. [...] L'urbanisation anarchique, certaines personnes utilisent des terres cultivables pour faire des bâtiments d'une manière anarchique. Il n'y a pas d'étude des terres que l'on peut exploiter pour faire des bâtiments ».

L'utilisation irraisonnée des ressources et le gaspillage alimentaire sont également déplorés dans les trois pays car vu

comme une réalité forte pour les élèves-ingénieurs, comme l'exprime Mansour, qui étudie à l'ESI d'Alger : « *le problème qu'on aborde le plus et le seul qu'on aborde vraiment ici c'est le gaspillage alimentaire* ».

Nous avons étudié quels défis environnementaux sont les plus préoccupants pour les étudiants en écoles d'ingénieurs algériens, marocains et tunisiens. Les différences de considération des enjeux locaux, nationaux et planétaires sont réelles et tiennent à la fois à leurs conséquences plus ou moins visibles au quotidien et aux sources d'information mobilisées. Dans l'ensemble, dans les trois pays du Maghreb, il existe chez les élèves interrogés une prise de conscience qui invite à la responsabilité collective. Celle-ci paraît indispensable, comme le souligne Souad, étudiante à l'ESI d'Alger :

« Oui, je crois que nous sommes tous responsables c'est à dire pas uniquement les étudiants ingénieurs c'est tout le monde qui est responsable parce que ça vient de l'éducation. Une des bases de l'éducation ce sera logiquement des challenges d'environnement. Dire à nos enfants qu'il faut respecter l'environnement et que c'est nécessaire d'avoir des arbres, des forêts, que le recyclage c'est bien. Il faut inculquer en quelques sortes cette culture pour les enfants et une fois qu'ils ont grandi c'est bon, ingénieurs ou non c'est bon c'est une culture ! ».

Les étudiants interrogés soulignent que l'éducation dès le plus jeune âge aux enjeux écologiques a un rôle crucial dans cette prise de conscience. Et certains, comme Meriem, étudiante à l'ENIS de Sfax, déplorent le manque de sensibilisation d'une partie de la population et la rareté d'actions réalisées en faveur de l'environnement :

« On en parle mais on ne fait rien en fait, on ne fait que parler, on n'agit pas, on ne fait rien. Il n'y a pas d'actes. Il y a encore des gens qui jettent par terre ici en Tunisie, ils n'apprennent pas à jeter dans les poubelles, il y a des poubelles dans lesquelles tu peux jeter. Non, ils ne le font pas. Malheureusement, il manque de sensibilisation dès le jeune âge ici en Tunisie. Dans les écoles pour les petits enfants "tu ne dois pas jeter par terre", "tu dois garder l'école propre ou bien la rue", il manque beaucoup de sensibilisation ».

Ces préoccupations plus ou moins fortes des élèves-ingénieurs pour ces problématiques se traduisent par des tentatives d'actions visant à réduire leur impact écologique. Nous allons voir que ces ambitions se confrontent aux réalités du quotidien, et cela dans les trois pays du Maghreb.

1. PRATIQUES ENGAGEES CHEZ LES ELEVES INGENIEURS POUR LA PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

Au quotidien, les élèves ingénieurs sont globalement engagés dans les pratiques qui vont dans le sens d'une préservation de l'environnement. Parmi celles-ci, on retrouve dans un ordre décroissant les items suivants : « éviter de laisser des appareils électroménagers en veille » (75,2 %), « consommer des produits plus sains » (74,3 %) », « réduire la consommation d'eau » (71,4 %) comme le montre la figure 5.

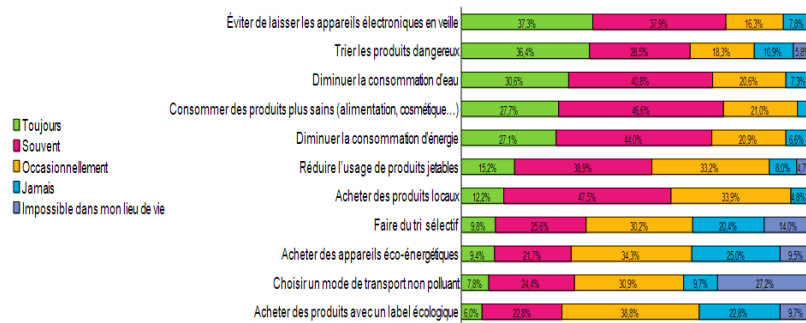


Figure 5. Réponses à la question "Dans quelles actions/pratiques êtes-vous engagés au quotidien ?"

Au contraire, les pratiques telles que « acheter des produits avec un label écologique » 6% « choisir un mode de transport non polluant » 7,8 % « acheter des appareils éco énergétique » 9,4 % et « faire du tri sélectif » 9,8 % sont inversement les pratiques auxquelles les élèves-ingénieurs ont le moins recours. Le moindre engagement des ingénieurs dans ces dernières actions quotidiennes s'explique par l'absence ou la rareté des infrastructures (les poubelles de tri notamment), la faible disponibilité de produits labélisés écologiques ou des appareils éco énergétiques. Par ailleurs, parmi les raisons les plus citées par les ingénieurs qui freinent leur engagement dans les pratiques environnementales sont dans un ordre décroissant : des raisons financières (53,3%), le manque de conditions pour avoir un mode de vie respectueux de l'environnement (45,6%) ou des raisons pratiques (40,9%), comme le montre la figure 6.

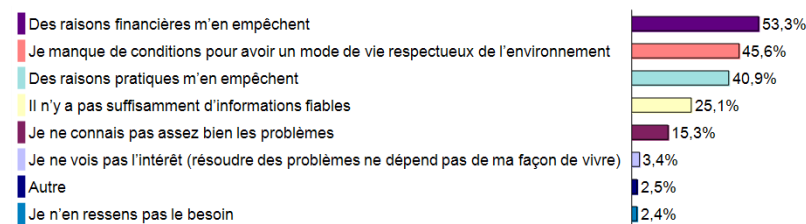


Figure 6. Réponses à la question " Quelles sont les causes qui vous empêchent de vous engager dans les pratiques environnementales ?"

La moindre mobilisation des répondants dans des pratiques et gestes écologiques est principalement liée à des facteurs externes. S'ils semblent unanimement convaincus de la nécessité de réaliser par exemple un tri sélectif des déchets, ces convictions se heurtent à des difficultés logistiques. En effet, il n'existe pas ou peu de poubelles de tri dans les rues et/ou au sein des foyers, décourageant de fait les initiatives « vertes », comme en témoigne Meriem, étudiante tunisienne : « En fait le tri de déchets on ne peut pas le faire en Tunisie. On n'a pas de poubelles pour le papier, les verres. Même si tu veux tout ordonner, ça va être mélangé par la suite ». Si 93,9 % des élèves-ingénieurs citent les défis environnementaux comme importants pour la planète et 61,7 % pour le pays en général, ils sont beaucoup moins à les citer comme étant déterminants pour leur propre vie personnelle (40,8%) ou pour leur futur professionnel (39,5 %), comme le montre la figure 7.

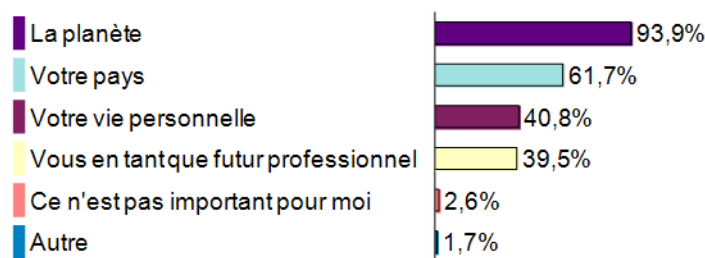


Figure 7. Réponses à la question "Les défis environnementaux sont importants pour : (réponses au choix) la planète ; votre pays ; votre vie professionnelle ; vous en tant que futur professionnel ; ce n'est pas important pour moi, autre"

Aussi, à la question de savoir si la prise en compte des enjeux environnementaux a compté dans l'orientation vers leur formation d'ingénieur, les étudiants répondent très majoritairement par la négative (74%).

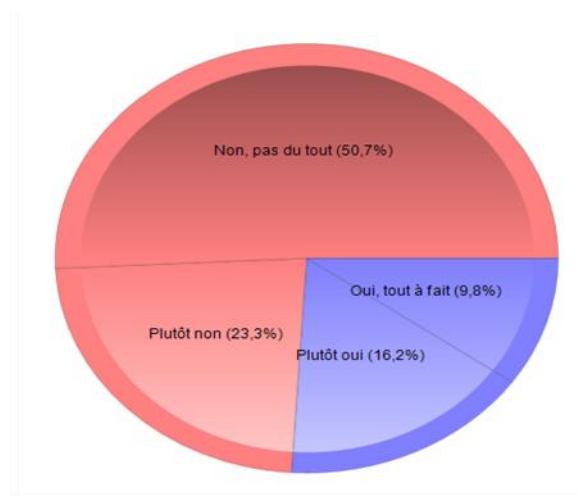


Figure 8 : Réponses à la question "Le positionnement de votre école sur la prise en compte des enjeux environnementaux a compté dans votre choix pour cette école"

De même, s'orienter vers une entreprise soucieuse de la préservation de l'environnement n'est pas considéré comme un critère déterminant de carrière. Lorsque l'on demande à Tahir, ingénieur marocain tout juste diplômé de l'ENSEM, si cette dimension a guidé son orientation professionnelle, celui-ci nous répond par la négative. Il impute cela au fait qu'aucun cours n'est consacré au traitement des enjeux environnementaux :

« Non, franchement, non. On n'a pas eu de cours par exemple sur l'environnement, sur le changement climatique, ce sont des choses que l'on entend, que l'on lit sur internet mais on n'a pas eu la chance à l'école d'avoir un module par exemple, pas au niveau pédagogique ».

Toutefois, il ne faudrait pas conclure trop rapidement à l'absence de ce critère environnemental dans l'élaboration de leur projet de carrière. Même si l'orientation vers une entreprise aux pratiques « vertes » n'est pas considérée comme fondamentale, ce critère est toutefois pris en compte par les élèves-ingénieurs. Non seulement parce qu'ils sont sensibles à ces questions – ils sont seulement 2,7% à affirmer que « ce n'est pas important » – mais aussi parce qu'ils considèrent que l'existence de pratiques respectueuses de l'environnement au sein de leurs lieux de stage ou chez leurs futurs employeurs peut s'avérer être une « valeur ajoutée » pour l'entreprise, comme l'indique Souad, élève à l'ESI Alger :

« Si j'ai le choix entre une entreprise qui respecte l'environnement et qui fait une sensibilisation, qui a un protocole pour l'environnement et bien je vais choisir cette entreprise parce que c'est vraiment important, c'est une valeur ajoutée pour l'entreprise ».

L'intérêt pour les questions écologiques et notamment pour les pratiques de recyclage et de réduction d'énergie peut survenir au cours d'une expérience. Delya, qui a réalisé son stage dans une grande compagnie marocaine de boissons gazeuses, en témoigne :

« Ils s'intéressaient par exemple aux eaux usées de nettoyage des boissons, elles étaient retraitées au sein de l'entreprise. Il y a une station de retraitement des eaux usées pour être réutilisées dans le ménage ou dans quelque chose qui est moins... Il y avait un projet de produire ou d'améliorer l'efficacité énergétique, les installations. Je m'étais intéressée à ce domaine-là, à réduire l'utilisation de l'électricité au sein de l'usine. Il y avait toujours des projets comme ça ».

Certains développent des projets d'entreprise qui sont directement liés à la défense de la cause environnementale, ici l'agriculture biologique. Kenza, ingénieure algérienne agronome au chômage, souhaite créer un bureau d'étude et de suivi technique à destination des agriculteurs algériens qui souhaitent verdir leurs pratiques agricoles, c'est-à-dire utiliser moins d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires :

« Moi je veux proposer un suivi technique pour les agriculteurs. On va contrôler l'utilisation de produits chimiques, des engrais organiques, des produits phytosanitaires [...]. L'idée de faire ce projet de bureau de conseil il est arrivé au moment où j'étais au chômage. Ici en Algérie, il y a des gens qui veulent faire ce certificat du Global Gap⁴ et il y a besoin des gens qui vont aider les agriculteurs et les entreprises pour faire ce certificat ».

Aux convictions éthiques, s'adjoignent très régulièrement des motivations économiques. Pour Meriem (élève à l'ENIS de Sfax, Tunisie), ce critère apparaît d'autant plus important que le verdissement des pratiques ouvre des possibilités de gain économiques fortes :

« C'est primordial en fait. On doit partir du principe que rien ne se perd, tout se transforme, il y a zéro déchet. Il faut tout recycler, trouver des solutions pour tout en fait et c'est ce qu'il nous enseigne ici à l'ENIS ».

En effet, il n'a pas échappé à certains, et notamment à ceux qui développent un rapport prioritairement instrumental aux savoirs, que les modes de production et de consommation éthiques et responsables peuvent représenter une source de richesses. L'idée selon laquelle l'entrepreneuriat social se

⁴ Le label Global Gap (GGN) est un label de certification initialement créé par une plateforme de distributeurs européens. Ces normes sont basées sur des bonnes pratiques agricoles (GAP : Good Agriculture Practices) pour les productions agricoles (végétales et animales) et aquacoles

situerait en marge de l'économie marchande (Gérôme, 2014) est ici clairement repoussée. Davantage, c'est la figure d'un homo-economicus qui est clairement valorisée. C'est le sens de propos de Baher, étudiant tunisien :

« Je pense qu'en fin de compte c'est vraiment un côté économique. Bien sûr on ne va pas faire des gains et des bénéfices sans penser aux conséquences sur l'environnement. Il y a ce côté éthique en même temps [...]. Je pense que ma formation ne prépare pas pour améliorer l'environnement. Ma formation me prépare à savoir vraiment comment réfléchir, pour savoir comment soutirer le côté optimum de tout. Nous sommes des optimiseurs, on cherche à optimiser tout, même dans notre vie, même dans notre quotidien on cherche à optimiser tout. »

La mise sur le marché de produits ou services écologiques ne suscite pas forcément de conflit de valeurs. La rentabilité, les économies d'échelle, quand bien même celles-ci sont adossées à des projets d'entrepreneuriat social, ne constituent pas des gros mots chez certains étudiants interrogés. Au contraire, ces « optimiseurs », comme s'amuse à le dire Baher, revendiquent cette inscription dans une logique d'économie de marché. D'ailleurs, cet éthos d'entrepreneur est acquis dans certaines écoles d'ingénieurs, en cours, via des modules de formation à l'entrepreneuriat. C'est le cas de l'ESI à Alger où étudie Mansour :

« Je pense que dans notre contexte, on nous forme comme ingénieur et en même temps entrepreneur. Ce que l'on peut faire à notre niveau c'est de l'entrepreneuriat environnemental. On est vraiment en mesure de prendre une initiative et de conduire un projet. Je pense que l'on est formés un peu pour ça »

Les convictions éthiques sont parfois relayées au second plan pour laisser la place aux opportunités de marché que laissent entrevoir le business vert. Nous reviendrons sur ce point un peu plus loin.

LA FORMATION DES ELEVES-INGENIEURS MAGHREBINS AUX QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Les étudiants, nous l'avons vu, sont relativement sensibilisés aux questions environnementales et les résultats de l'enquête par questionnaires ont montré que les sources d'information sont multiples avec en premières positions les médias et les lectures. Nous avons cherché à savoir comment sont traités, aux yeux des élèves-ingénieurs, ces enjeux au sein de leur formation.

Des questions relativement peu traitées dans les formations d'ingénieurs

60 % des ingénieurs interrogés estiment qu'ils ont été sensibilisés aux enjeux environnementaux au collège, au lycée ou à l'école primaire (Figure 9). Au contraire, les étudiants déclarent qu'ils ne sont pas ou peu formés à ces enjeux dans les écoles d'ingénieurs (33,3% ;) et dans une moindre mesure en classes préparatoires (24,6%).

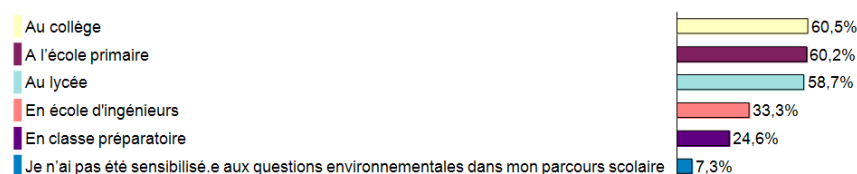


Figure 9 : Réponses à la question " Au cours de votre parcours scolaire, vous avez été sensibilisés aux questions environnementales ?"

Cela peut s'expliquer, d'une part, par le fait qu'il y ait relativement peu d'enseignements dédiés à ces enjeux dans les écoles d'ingénieurs (15,9% ; Figure 10) et d'autre part par le manque d'ouvrage et de journaux spécialisés mis à disposition au sein de ces dernières (9,6 % ; Figure 11). Il est remarquable qu'au sein de l'ENSA à Alger, la plus ancienne école d'agronomie d'Algérie, seul un module est consacré aux enjeux de l'environnement et celui-ci occupe une place très secondaire, comme l'indique Kenza :

« A l'ENSA on n'a pas de spécialité sur l'environnement ou bien de module sur l'environnement, ça n'existe pas. A l'ENSA, c'est un petit module de 9 heures ou bien de 16 heures, ça n'existe pas. C'est pour ça que j'ai dit que les Algériens ne pensent pas à l'environnement du tout. Normalement, l'ENSA c'est une grande école de l'agriculture mais l'agriculture, il marche avec l'environnement. »

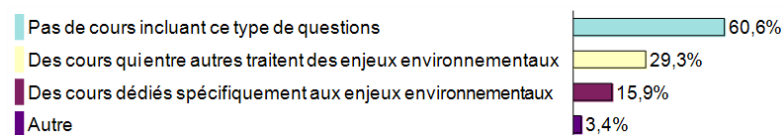


Figure 10 : Réponses à la question " Dans votre formation en école d'ingénieurs avez-vous ... ?

Notons toutefois que près d'un tiers (29,3% ; Figure 10) des étudiants interrogés affirment recevoir des enseignements qui

traitent entre autres des problématiques environnementales. Les entretiens apportent des éléments complémentaires sur le contenu de ces cours. A plusieurs reprises, il nous est rapporté que les cours traitent des aspects techniques de la réglementation internationale en matière de normes environnementales – les normes ISO⁵ – notamment dans les filières spécialisées dans la QHSE⁶. Peu de place sinon aucune n'est accordée à l'étude d'éléments généraux sur les enjeux environnementaux d'un point de vue global (réchauffement climatique, pollutions de l'air ou de l'eau) ou local. L'environnement, précise Delya, est défini ici comme un risque dans le cadre de la responsabilité sociétale et environnementale de l'entreprise :

« Le "E" du QHSE concerne la norme 14001, le système de management de l'environnement au sein des entreprises. Cette norme elle appartient aux normes standards ISO, elle donne des exigences à respecter pour instaurer un système de management de l'environnement [...] c'est durant le cours sur l'ISO 31 000, le système management du risque, on avait un peu discuté sur les types de risque, risques environnementaux, risques chimiques, risques de pollution, c'était un peu général. »

Hormis ce cadre formel que sont les enseignements, d'autres opportunités s'offrent aux élèves-ingénieurs pour débattre ou élaborer des projets en lien avec l'environnement.

Quelles opportunités pour se former aux enjeux environnementaux ? le rôle crucial des clubs étudiants

Parmi les autres espaces et temps pour se former aux enjeux environnementaux, les clubs se taillent la part du lion : en effet, 76,3% des étudiants affirment que ces questions environnementales sont traitées dans ces lieux (figure 11).

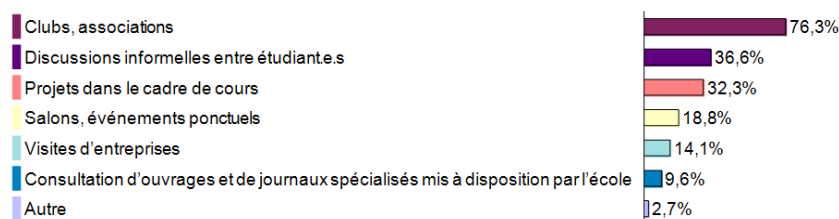


Figure 11 : Réponses à la question " En école d'ingénieurs, avez-vous des opportunités autres que les cours pour vous sensibiliser/former aux questions environnementales ? "

⁵ International Organization for Standardization soit l'organisation internationale de normalisation basée à Genève qui édite des normes concernant l'environnement et le développement durable.

⁶ Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement.

Il paraît utile de revenir sur les rôles adossés à ces espaces de socialisation estudiantine. Les clubs fédèrent les élèves autour d'une « culture d'école » et d'un « esprit de corps » (Bourdieu, 1989) autant qu'ils prennent en charge le travail de socialisation professionnelle, en complétant de manière considérable les enseignements théoriques et pratiques. A plusieurs reprises dans les entretiens, les étudiants caractérisent ces clubs comme des espaces d'« autoformation » sinon de perfectionnement : « on apprend de nos erreurs » remarque Baher, très attaché aux notions de performance et de dépassement de soi. Parmi ces clubs, Enactus est sans doute le plus répandu et le plus reconnu dans les pays du Maghreb. Créée en 1975 et présente dans 39 pays, cette organisation non gouvernementale a pour but de soutenir et de promouvoir les projets d'entrepreneuriat à vocation sociale et environnementale par la collaboration d'acteurs académiques et industriels. Présentée par le site français comme « un accélérateur de compétences pour un impact positif »,⁷ cette organisation constitue un réel espace de professionnalisation : les élèves-ingénieurs y apprennent, à l'instar des élèves d'HEC décrits Y-M Abraham (2007), à « jouer au manager » et à prendre des responsabilités, comme l'indique Baher (ENIS, Tunisie) :

« Pour Enactus Tunisie, c'est plutôt le côté entrepreneuriat. Enactus c'est bien plus qu'un club. Enactus c'est une famille. Déjà l'année dernière j'étais un membre d'Enactus. Cette année, je suis un membre du bureau, responsable sponsoring. Enactus ça t'apprend le côté "famille", le côté "travail en groupe", comment vraiment manager son temps, manager l'idée, comment avoir l'espoir de réussir ce concours national ».

Ce travail d'intégration des compétences managériales et entrepreneuriales (leadership, goût pour le challenge et la prise de risque, esprit de créativité, communication efficace, capacité à négocier etc.) est d'autant plus opérant que les élèves y développent des liens amicaux puissants (« Enactus, c'est une famille »). Tout se passe comme si le thème de l'environnement devenait prétexte pour jouer le « jeu entrepreneurial » (*ibid.*) dont les gagnants pourront tirer des bénéfices dans leur futur professionnel. En effet, il ne leur a pas échappé que cet investissement dans les clubs est une occasion d'enrichir leur curriculum vitae, en appuyant notamment sur la responsabilité échue dans une organisation valorisée par les

⁷ Enactus : <https://enactus.fr>

industriels. Ainsi, se former à cet « esprit d’entreprendre » (Chambard, 2014), c’est accroître ses chances d’insertion sur un marché du travail des ingénieurs dont les places sont devenues chères au Maghreb (Gobe, 2015). Appartenir à un club et participer à des compétitions comme c’est le cas de Bachir, étudiant à l’Ecole Supérieure de Communication à Tunis (Sup’com), c’est capitaliser des connaissances en vue de créer sa propre entreprise. Cette ambition est partagée par une grande partie des étudiants interrogés faisant partie d’une association entrepreneuriale et notamment d’Enactus. Parmi les élèves interrogés, certains participent à des compétitions autour de ces questions environnementales. Ces événements peuvent être organisés par exemple par des clubs d’intelligence artificielle et prendre la forme d’hackathon. Bachir nous fait part du déroulement d’une compétition internationale visant à réduire la consommation d’énergie grâce à l’usage d’outils digitaux :

« En fait il y a un mois il y avait une compétition pour donner une solution en utilisant Data Signs pour un problème d’environnement. Le mois dernier une professeure nous a dit qu’il y avait un hackathon organisé des universités jordaniennes afin de digitaliser l’énergie et de réduire la consommation. [...] Par exemple, en Tunisie, le fournisseur d’électricité c’est la Société Tunisienne d’Electricité et de Gaz. C’est elle qui fournit de l’énergie. En fait, ils veulent utiliser des panneaux photovoltaïques pour utiliser l’énergie solaire. Avec Data Signs on peut prévoir combien on peut avoir sur une année d’énergie provenant du soleil, on prévoit en fonction du climat et tout ».

Cet étudiant a participé à un autre concours international baptisé « Hunterprise » – cette appellation soulignant en creux l’aspect concurrentiel et viril du jeu. En collaboration avec d’autres étudiants, il a élaboré un projet de start-up, une plateforme de ré-usage des déchets industriels :

« J’ai proposé à mes amis de faire une start-up qui aura une plateforme. Celui qui veut se débarrasser de déchets industriels, il peut le marquer sur cette plateforme, il y aura une entreprise qui pourrait avoir besoin de ce déchet comme matière première par exemple. [...] Mon projet de la plateforme il doit minimiser la surexploitation des matières premières. On doit penser au recyclage ».

La valorisation économique des déchets a donné naissance au terme de « coproduit »⁸ qui tend à s’imposer dans le vocabulaire des écoles d’ingénieurs. Le « coproduit » consacre

⁸ Selon Wikipédia, le coproduit est « une matière, intentionnelle et inévitable, créée au cours du même processus de fabrication et en même temps que le produit principal ».

cette logique de marchandisation des intérêts environnementaux ; finalement, il « synthétise deux logiques à priori antagonistes que prétendent réaliser les entrepreneurs sociaux en empruntant à l'entreprise capitaliste son « efficacité » et sa « performance » pour résoudre des problèmes relevant de l'intérêt général » (Gérome, 2014, p. 83). Baher, qui emprunte sans retenue un registre lexical propre à l'économie de marché (« bénéfique », « perte », « taxes », « gagnant ») a bien saisi les potentialités de gain que représentent l'économie « verte » :

« Parce qu'en cours de génie des procédés on adore revaloriser l'énergie et notre but final c'est vraiment d'augmenter les bénéfices en fin de compte. Cette recherche de toujours augmenter les bénéfices, on va trouver ces méthodes qui est la valorisation de coproduit. Le même exemple : si la matière première végétale, les déchets il va payer des taxes et des impôts pour ces déchets et il va perdre en fin de compte, c'est une perte. Par contre, s'il fait cette fermentation et qu'il obtient l'alimentation de bétails, il peut réellement vendre un produit qui est la boisson végétale et un autre produit qui est l'alimentation de bétails. En fin de compte, il est vraiment gagnant. Et peut-être que je pourrai avoir une promotion ! ».

Il serait trop rapide d'affirmer que l'ensemble des étudiants engagés dans ces clubs ou ayant pour objectifs de créer une entreprise durable et responsable développent un rapport strictement utilitaire sinon cynique aux enjeux environnementaux. Plus que la recherche de bénéfices individuels obtenus par le business vert, la défense d'intérêts sociaux et écologiques reste toutefois les principaux facteurs d'engagement dans les clubs.

Les projets à visée environnementale menés au sein des clubs et notamment par Enactus sont variés. En Tunisie, Meriem, étudiante à l'ENIS a participé à deux projets. Le premier consiste en la création d'un chauffage biologique à base d'argile, le pellet étant le combustible choisi. Le second, qu'elle a dirigé, s'appelle Filtractus : il s'agit d'une bouteille qui possède un filtre de cellulose et de carbone actif permettant de filtrer l'eau, eau qui reste non potable dans certaines provinces tunisiennes. Au Maroc, des projets mêlant innovation technologique, aide humanitaire et enjeux écologiques sont menés au sein de ces associations estudiantines. Delya, étudiante marocaine à l'ENSEM a par exemple participé à l'installation de plaques solaires dans un village non électrifié. Elle est aussi associée à une équipe qui fabrique des tables, fauteuils et objets décoratifs à partir de pneus usés et voués à être brûlés en banlieue de Casablanca. Ce recyclage contribue

entre autres à réduire les pollutions subies par les villages se situant à proximité de ces usines :

« Durant une sortie de terrain les équipes des années dernières, ils avaient constaté que les pneus utilisés aux alentours de Casablanca ils les brûlaient. Ils causaient de la pollution pour les villages qui étaient juste à côté de l'usine qui les brûle. Parmi les solutions la solution ça peut paraître simple mais l'utilisation de ces pneus-là c'est de les décorer. En premier lieu de les nettoyer et après de les décorer pour fabriquer des poufs ou des tables, de la décoration et de les vendre. C'est aux alentours de vingt à quarante euros ».

Notons enfin que parmi les initiatives vertes les plus souvent citées au sein de l'école figurent la collecte, le tri et le recyclage des déchets plastiques. Toutefois ces pratiques ne bénéficient pas toujours d'un bon accueil parmi les étudiants eux-mêmes, selon Malek, élève-ingénieur marocain :

« A l'école, il y avait un club Plasturgie qui faisait ce tri mais ça ne marche pas ! Ils font des poubelles à l'école, ils disent que le verre va là, les cartons là, les plastiques là dans différentes poubelles mais les étudiants ne s'engagent pas à les remplir respectivement. »

Ces actions concrètes en faveur de la préservation de l'environnement ne trouvent pas toujours un écho favorable auprès de l'administration des écoles. Le faible sinon l'absence de soutien financier ou logistique pour mettre en place des infrastructures au sein de l'école – par exemple de bennes – pour les déchets finit par décourager les élèves à l'origine de ces initiatives. Souad, élève ingénieure informaticienne à Alger, raconte :

« On a eu toutes les informations dont on avait besoin sauf que l'on n'a pas pu finaliser la procédure parce qu'au final l'école avait un contrat avec une autre agence et du coup on n'a pas pu aller jusqu'au bout de notre opération. C'est un peu décevant parce que l'on a fait quand même un travail, on n'a pas eu de résultats ».

Relativement peu traitées comme un sujet à part entière ou développées sous un angle restreint – réglementaire – les questions environnementales peinent bon gré mal gré à s'inscrire massivement dans les programmes d'enseignement des écoles d'ingénieur enquêtées. Toutefois, le fleurissement d'actions extra-académiques sur cette thématique et en particulier dans les clubs démontre, nous l'avons vu, un intérêt manifeste des élèves-ingénieurs maghrébins pour ces problématiques. De même, l'abondance des suggestions émises par ces derniers pour soutenir le traitement des enjeux environnementaux au sein de leur parcours scolaire souligne

d'une autre manière l'importance de leurs préoccupations et de leurs attentes sur ce sujet.

PROPOSITIONS D'AMELIORATION DE LA FORMATION SUR LES PROBLEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES

A travers les entretiens semi-directifs et par le biais des questions ouvertes du questionnaire diffusé aux étudiants, nous avons cherché à recueillir leurs idées d'amélioration de la formation aux enjeux environnementaux. Le premier résultat est sans appel : la très grande majorité des élèves-ingénieurs (62,7% : Figure 12) estiment qu'ils ne sont pas suffisamment formés aux questions environnementales au sein de leur formation d'ingénieurs.

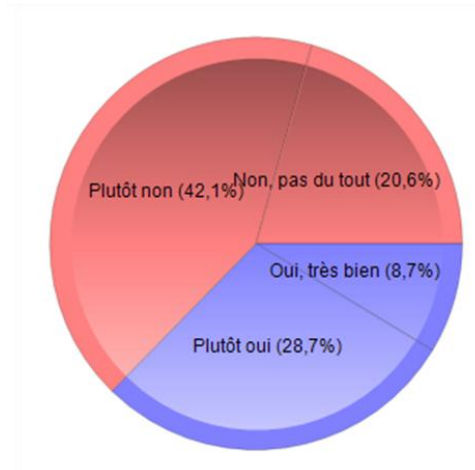


Figure 12 : Réponses à la question « Êtes-vous suffisamment formés aux questions environnementales au sein de votre école ? »

Notre enquête par questionnaire montre que les élèves-ingénieurs demandent plus d'engagement de la part des écoles dans les pratiques écologiques tels que le tri, les achats responsables, les économies d'énergie, l'alimentation biologique (70,5%). Ils soulignent également la nécessité de les mettre en contact avec des entreprises ou les institutions qui tiennent compte des questions environnementales (64,6%) et, de manière secondaire, ils souhaiteraient la mise en valeur des métiers et des fonctions liées à la gestion des enjeux environnementaux. Enfin, 28% d'entre eux citent la nécessité de mettre en place des cours spécialisés sur les défis environnementaux, comme le montre la figure 13.

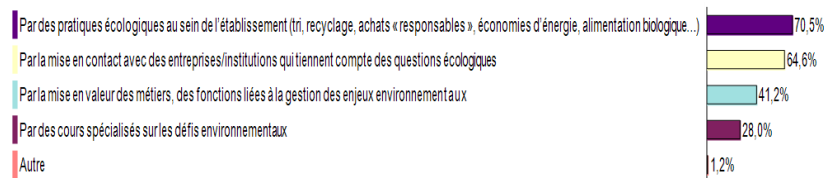


Figure 13 : Réponses à la question " De quelles manières souhaiteriez-vous que votre établissement vous forme aux enjeux environnementaux

La moindre importance accordée à ces questions s'explique pour certains par un manque de temps – l'ensemble des étudiants interviewés déclarent souffrir d'une charge horaire trop importante : « faute de notre formation très chargée et compte tenu de notre situation, il faudrait repenser pour intégrer ce cours ». Pour d'autres, ce sont les ressources humaines qui sont jugées insuffisantes. Leurs idées et propositions peuvent être classées en quatre grands volets.

Se former aux enjeux environnementaux par l'exemplarité au sein de l'école

Un grand nombre d'étudiants (70,5%) qui ont répondu au questionnaire soulignent la nécessité que leur école montre l'exemple dans son fonctionnement au quotidien. Cette exemplarité de l'institution académique en termes de déploiement d'actions « vertes », telles que le recyclage ou les économies d'eau, leur est capitale : il s'agit de rendre crédible et cohérente les pratiques avec l'enseignement théorique aux enjeux environnementaux, comme le remarque cet élève-ingénieur :

« En premier lieu l'école doit former et sensibiliser ses ressources humaines et prendre en considération que l'enseignement par modèles vivants (quotidiennement) est la façon la plus efficace pour convaincre l'autre et le rend conscient de ses erreurs et ses devoirs envers l'environnement ».

Pour des étudiants, ces bonnes pratiques au sein de l'établissement sont susceptibles de déclencher une prise de conscience car selon un étudiant « *les petits gestes du quotidien peuvent faire la différence* ». Le travail de sensibilisation des élèves-ingénieurs aux intérêts environnementaux a d'ailleurs pour certains d'entre eux commencé par les actions déployées par leur établissement en matière de recyclage : « *des pratiques au sein de l'école comme le tri sélectif chose qu'on fait déjà à*

notre école et qui nous a sensibilisé » affirme un élève-ingénieur.

Au-delà de cette conscientisation des enjeux écologiques, ce sont des habitudes qui peuvent être prises grâce à ces initiatives : *« si l'école adopte en elle-même des pratiques écologiques, on s'habitue à ces pratiques et un grand nombre vont les appliquer en dehors de l'école »*. Un autre souligne que prendre de telles habitudes aidera, à l'avenir, à agir, alors qu'ils n'en auront plus le choix : *« Nous devons nous habituer à faire des activités écoresponsables au sein de l'école pour que ça soit une HABITUDE avant que ça soit une OBLIGATION (nous allons être obligés de réduire la pollution et protéger notre environnement des années plus tard) »*. Pour lui, l'acquisition de ces habitudes facilitera les actions futures pour lesquelles il n'y aura plus de marge de manœuvre au vu de l'évolution aggravée de la situation environnementale.

Pour les élèves-ingénieurs, de simples pratiques, très concrètes, seraient positives, telles que *« donner le meilleur exemple en commençant le tri, et la collecte des déchets dans l'école »,* ou *« proposer aux étudiants une alimentation saine et biologique »* et mettre en place des *« pratiques écologiques régulières au sein de l'établissement »*. L'idée selon laquelle petit à petit, geste après geste, des résultats sont attendus, est bien présente dans les réponses des étudiants : *« Sensibiliser pour essayer de changer les petites habitudes quotidiennes qui font de nous des citoyens écologiques et de fil en aiguille en faire toute une société consciente des enjeux environnementaux sur le long terme »*. Pour beaucoup, la mise en place de telles pratiques est relativement peu exigeante et peut avoir un impact décisif : *« commencer par la moindre des choses, le tri des déchets qui est à la portée de tout le monde »*. Enfin, certains prônent des mesures fortes en revendiquant le caractère obligatoire de ces pratiques de protection de l'environnement au sein de leur établissement.

Se former par la mise en contact avec des entreprises écoresponsables et la découverte des opportunités professionnelles

Un deuxième type de réponses issues du questionnaire est très présent : l'intérêt sinon la nécessité d'une mise en relation avec des professionnels et des entreprises engagées sur ces questions. En effet, nombreux sont les élèves ingénieurs qui réclament des rencontres avec des entreprises écoresponsables ou des ingénieurs directement confrontés aux problèmes environnementaux : *« mise en contact avec des entreprises/institutions qui tiennent compte des questions*

écologiques », « créer des meetings entre les étudiants et des gens dans le domaine environnemental pour partager les expériences et attirer les étudiants sur l'importance des enjeux environnementaux », « faire des présentations/talks sur le sujet avec des personnes qui s'y connaissent bien dans la matière ».

Au-delà des rencontres avec les professionnels concernés par ces problématiques, la visite d'entreprises et la confrontation aux réalités du terrain sont des souhaits très souvent exprimés : *« des visites aux entreprises ou des institutions qui traitent cette question », « des visites aux entreprises qui font le recyclage, le traitement des déchets ».* Il est même suggéré par l'un des élèves interrogés de réaliser une visite, voire une immersion chez les travailleurs en charge de la collecte des déchets, en vue de responsabiliser les ingénieurs face aux défis environnementaux : *« Cela va diminuer l'écart entre un ingénieur et eux dans les yeux de la société et va sensibiliser tout le monde (nous et notre entourage d'abord) que nos poubelles sont notre responsabilité ».* Pour nombre d'étudiants, ces découvertes de terrain devraient être directement en lien avec les cours et être insérées dans des dispositifs pédagogiques : *« Avoir des partenariats avec des entreprises green pour que les stages et les projets de fin d'études (notre premier contact avec le marché de travail) soient dans le cadre des enjeux environnementaux ».*

Enfin, la dimension internationale des problématiques environnementales – nous avons vu plus haut combien les élèves-ingénieurs se sentent concernés par les défis écologiques au niveau planétaire – doit être nécessairement prise en compte dans la formation des ingénieurs :

« Il faut aussi faire des séminaires entre écoles (entre différents pays) pour l'échange des idées et des expériences qui concernent ce sujet ce qui va aider énormément les étudiants à améliorer leurs connaissances et leur capacité à développer l'esprit d'un vrai ingénieur qui cherche toujours à mieux comprendre le problème pour mieux le traiter ».

Enfin, pour d'autres élèves, toute activité professionnelle et a fortiori le métier d'ingénieur ne peut faire l'économie d'une prise en compte des problématiques écologiques :

« Arriver à lier concrètement tout poste clé au sein de l'entreprise ou même dans le monde de la recherche ou de l'enseignement universitaire de manière indissociable à la prise en considération pratique de la cause environnementale ».

La mise en relation avec des acteurs engagés et la découverte d'opportunités professionnelles, de métiers ou de domaines éco-responsables représentent ainsi une demande forte chez les étudiants.

Se former grâce à des projets d'action environnementale et impulser l'engagement dans des compétitions et des clubs « verts »

Une autre suggestion d'amélioration de la formation des ingénieurs aux enjeux écologiques concerne le déploiement de projets. En effet, pour certains, la responsabilisation environnementale de l'ingénieur passerait nécessairement par leur investissement dans des actions concrètes déployées *in situ* : « *En étant sur le terrain, en leur proposant les projets concrets pour qu'ils puissent se mettre dans le bain et chercher à innover dans ce concept, les étudiants se sentiront ainsi plus responsables et impliqués* » indique un élève ingénieur. « *C'est ainsi qu'ils pourront s'exercer à la collecte de déchets plastiques sur les plages et réfléchir sur des manières de ré-usage de ces derniers en "de nouveaux objets"* » comme le propose un des élèves.

Plus généralement, il s'agit d'inclure le facteur environnemental dans chaque projet mené par les futurs ingénieurs. Proposer des thématiques de projets de fin d'études (PFE) éco-friendly (voir livret en deuxième partie de l'ouvrage) est une proposition récurrente. Delya, étudiante à l'ENSEM de Casablanca, nous partage à ce sujet son intention d'inscrire son PFE dans une dimension environnementale. Ayant en charge la question d'efficacité énergétique des installations lors de son stage dans une grande compagnie de boissons gazeuses marocaines, elle souhaite poursuivre ses investigations en se spécialisant sur l'étude des normes relatives au management de la qualité et de la sécurité au travail :

« Donc je compte faire le PFE de cette année soit dans la qualité soit dans les normes que je veux utiliser, soit l'ISO 9001, soit ISO 45001, c'est la santé et le système de management de la santé et de la sécurité au travail. Je n'ai pas encore lu toute la norme mais j'aimerais bien le découvrir avec le PFE. [...] Par exemple, le HSE, c'est sa [L'ingénieur] responsabilité par exemple de gérer les déchets, c'est tout ce qui concerne l'environnement, l'efficacité et tout ça, ça fera partie des missions déjà. ».

Cette écologisation des projets renforcerait le sens donné à leur formation et à leur travail. Penser et agir sur l'impact écologique des innovations contraint les futurs cadres à réviser leurs manières de travailler et de collaborer, tel que le commente un étudiant : « *expliquer que la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la conception ou la réalisation de leurs projets (selon la spécialité de chacun) donnera plus de sens aux projets, et les incitera à innover, collaborer et penser différemment* ».

Pour certains, ces actions à vocation environnementale ont d'autant plus de chances de succès qu'elles s'inscrivent dans le cadre de concours nationaux, de compétitions internationales ou tout événement donnant la part belle à ces enjeux. L'aspect compétitif des projets « verts » revient très souvent dans les commentaires, démontrant d'une autre façon le goût du jeu et du challenge porté par une frange des élèves des écoles d'ingénieurs : « *opter à des challenges et compétitions sur des idées innovantes de développement durable* », « *créer des compétitions pour les étudiants* », « *organiser des compétitions des projets écologiques* », « *des projets smart nationaux ou bien internationales qui ont pour objectif la lutte contre ces enjeux* ». Les récompenses matérielles ou tout autre rétributions symboliques, honorifiques seraient selon d'autres à même d'encourager les plus « intéressés » d'entre eux les engageant dans des projets verdoyants : « *Comment ? Tout simplement en faire une activité à privilège suivant un certain système de récompense* », « *Des concours avec des primes chaque année pour les motiver* ». Ici, c'est la perspective du gain (et moins la défense d'une cause environnementale) qui est mise en avant. L'articulation entre intérêt écologique et bénéfice matériel ou symbolique semble être dans la population étudiée la clé de la réussite des projets écoresponsables.

Également, la création de clubs étudiants spécialisés sur ces thématiques de l'environnement ou le traitement de ces problématiques au sein de clubs déjà en place sont encouragés par les futurs ingénieurs : « *ajouter un club qui se base que sur tout ce qui est sujet écologique et développement durable* » ; « *fonder des clubs au sein des écoles pour sensibiliser les étudiants ingénieurs à trier, consommer des produits écologiques et ne pas gaspiller l'énergie* ».

Se former grâce à des cours dédiés, des conférences, des mises en situation sur le terrain.

Rappelons qu'une partie (28% ; figure 13) des élèves-ingénieurs interrogés souhaiteraient qu'une place accrue de leur formation en écoles d'ingénieurs soit donnée aux enseignements sur les enjeux environnementaux, que ces derniers soient sous forme de cours, de conférences ou encore de mise en situation sur le terrain. Comme nous l'avons vu plus haut, l'environnement a tendance à être traité comme un "risque" inhérent à l'activité, risque supposant de mettre en place des certifications et des normes de qualité et de sécurité au travail, tel que l'expose Mansour, étudiant à l'ESI d'Alger :

« *Quand on aborde l'environnement, c'est surtout comme un risque, au niveau des systèmes d'information des entreprises, ce n'est pas*

vraiment axé sur l'environnement mais plutôt sur l'environnement en tant que facteur de risque à prendre en compte dans le cadre de la responsabilité sociétale et environnementale ».

Meriem, étudiante tunisienne, regrette l'absence d'enseignement sur ce domaine et indique que cela freine les engagements des étudiants à développer des projets sensibles aux intérêts écologiques ou à s'orienter vers des entreprises ayant des pratiques éco-responsables :

« On n'a pas eu de cours par exemple sur l'environnement, sur le changement climatique, ce sont des choses que l'on entend, que l'on lit sur internet mais on n'a pas eu la chance à l'école d'avoir un module par exemple, pas au niveau pédagogique ».

Ces problématiques environnementales ne sont pas enseignées au sein des écoles d'agronomie, quand même ces établissements sont « censés » proposer des enseignements sur ces questions. Seul le modèle de production agricole intensive y est dispensé, les questions écologiques étant clairement mises de côté, ce que déplore Kenza, ingénieur diplômée :

« Si on a un volume horaire de x heures dédiés pour ça, on va en fait apprécier l'idée, on va comprendre que puisque l'école a dédié cinq ou dix heures à parler d'environnement, que l'environnement est important [...] On veut un module : c'est quoi l'environnement déjà, c'est quoi la nature, c'est quoi la différence entre les deux, pourquoi il ne faut pas polluer ».

Au-delà des écoles d'agronomie, les réponses à la question ouverte du questionnaire invitant les étudiants à proposer des idées d'amélioration de leur formation sur les enjeux environnementaux révèlent un réel besoin de cours dédiés et de conférences :

« Former directement les élèves ingénieurs dans la maîtrise des procédés durables et non aux méthodes obsolètes, cela malgré la mauvaise situation économique du pays jumelé à une absence de volonté politique ».

Encore une fois les étudiants soulignent combien la priorisation par leurs pays des enjeux économiques et politiques constituent un frein à la prise en compte des enjeux environnementaux et à leur enseignement au sein des écoles d'ingénieurs.

CONCLUSION

A travers l'enquête quantitative et qualitative menée, nous avons pu saisir les représentations des enjeux écologiques chez des élèves ingénieurs algériens, marocains et tunisiens et la

place de ces problématiques dans leurs parcours professionnels. Même si notre échantillon ne nous permet pas de dégager de nettes différences entre les trois pays du Maghreb, nous pouvons constater que la considération de ces enjeux doit être nécessairement étudiée à l'aune de la complexité des situations vécues dans chacun des trois pays : une préoccupation qui occupe une place ambitieuse mais qui se confronte aux réalités pragmatiques du quotidien.

Nous avons pu observer une conscience environnementale bien réelle. Une des caractéristiques surprenantes au premier abord est l'échelle globale à laquelle les étudiants se réfèrent pour évoquer les défis environnementaux : ainsi l'avancée du désert est moins préoccupante pour eux que la fonte des glaces. Ce détachement des réalités proprement locales peut s'expliquer par les moyens d'information mobilisés : internet s'avère, d'après notre enquête, la principale source de sensibilisation. Aussi, à plusieurs reprises, nous avons souligné combien les problématiques écologiques sont relayées au second plan, les défis politiques et économiques restant les premiers défis à relever. En effet, les attentes en termes de développement social et économique (accéder à la voiture individuelle, à un logement, à la climatisation, etc.), et ce dans un contexte de forte croissance démographique, restent fortes.

Toutefois, il serait trop rapide de conclure à l'insensibilité des étudiants interrogés pour ces problématiques. Bien qu'elles ne soient pas au cœur de leurs projets professionnels, les questions environnementales sont présentes chez une frange d'entre eux, notamment pour ceux qui bénéficient des enseignements sur ces thématiques ou qui sont engagés dans des associations et clubs. Sur la question des pratiques engagées au quotidien par les étudiants pour la préservation de l'environnement au sein et en dehors des établissements, les résultats sont contrastés tant ces derniers dépendent de critères multiples variant eux-mêmes selon les contextes nationaux (politique d'éducation à l'environnement, pratiques de collecte et tri des déchets, aménagements urbains, etc.). Dans chacun des trois pays, malgré l'absence d'une dynamique environnementale innovante et stimulante au niveau national et la place très discrète de ces enjeux écologiques au sein des cursus, les futurs ingénieurs créent, très souvent avec le soutien d'une association, les moyens de penser, d'agir et de se former. Les actions « vertes » déployées au sein de clubs en sont les meilleurs exemples.

Questionner la perception des élèves sur la place accordée aux enjeux environnementaux au sein de leur formation en écoles

d'ingénieurs nous a permis de saisir tout à la fois les manques et les attentes largement partagés entre les trois pays. Elles sont particulièrement fortes et gravitent principalement autour de la mise en relation des établissements avec des organisations ayant des pratiques durables, de l'élaboration de projets écoresponsables en lien avec les réalités du terrain et enfin de la dispense de savoirs (cours, conférences, rencontres) sur ces problématiques. Ces perspectives d'amélioration de la formation en ces termes donnent toute son importance au livret proposé en fin d'ouvrage.

BIBLIOGRAPHIE

- Abraham, Y.-M. (2007). « Du souci scolaire au sérieux managérial, ou comment devenir un « HEC », *Revue française de sociologie*, vol. 48, n° 1, 37-66.
- Azapagic, A., Perdan, S. and Shallcross, D. (2005). How much do engineering students know about sustainable development? The findings of an international survey and possible implications for the engineering curriculum". *European Journal of Engineering Education* 30, n° (1), 1-19.
- Bourdieu, P. (1989). *La Noblesse d'Etat : grandes écoles et esprit de corps*, Paris, Minuit.
- Chambard, O. (2014). « L'éducation des étudiants à l'esprit d'entreprendre : entre promotion d'une idéologie de l'entreprise et ouverture de perspectives émancipatrices », *Formation emploi*, n°127, 7-26.
- Chambard, O. (2013). « La promotion de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur. Les enjeux d'une création lexicale », *Mots. Les langages du politique* [En ligne], 102 | OI : <https://doi.org/10.4000/mots.21374>
- Didier, C., & Talin, K. (2015), *Attitudes et dynamiques environnementales des ingénieurs. Une entrée par la sociologie de l'environnement*. SociologieS.
<http://journals.openedition.org/sociologies/5105>
- Fontanini, C. (2001). Élèves ingénieurs : Aspirations et projets de vie. *Carrefours de l'Education*, n° 11(1), 52- 65.
- Geisser, V. (dir.), (2000). *Diplômés maghrébins d'ici et d'ailleurs : Trajectoires sociales et itinéraires migratoires*. Paris : CNRS Éditions.
- Gobe, E. (2015). *Jalons pour une sociologie des ingénieurs au Maghreb*, Aix-en-Provence, IRENAM.
- Gobe, E. (2001). *Les ingénieurs maghrébins dans les systèmes de formation*. Tunis : Institut de recherche sur le Maghreb contemporain
- Lehtinen, R., Kövesi, K., Cantrel, M. and Schrey-Niemenmaa, K. (2019). "Report on the Factors Influencing the Young Generation's Future Career Choices as part of A-STEP 2030 project". pp. 1-47. Consultable sur le lien : <https://www.astep2030.eu/project-reports>
- Missoumi, M-A., Hadeid M., et Desponds, D. (2019). « Jeux d'acteurs et fragilisation de l'agriculture périurbaine dans l'agglomération d'Oran (Algérie) », *Études caribéennes* [En ligne],

43-44 | Août-Décembre 2019. DOI :
<https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.16745>

Tabas, B., Beagon U., Kövesi, K. (2019). *Report on the future role of engineers in society and the skills and competences engineering will require*, A-STEP2030 (en ligne).
<https://www.astep2030.eu/fr/rapports-de-projet>

Taïbi, A. (2017). Désertification de part et d'autre du plus grand désert du monde. Le Sahara et ses marges nord et sud ; un contexte favorable à la désertification ? Julien Andrieu. L'Afrique, du Sahel et du Sahara, à la méditerranée, Éditions Ellipses, pp.259-270, *Les Dossiers du CAPES et de l'agrégation*.

Talin, K., Delsart, V., & Vaneecloo, N. (2018). *Les identités professionnelles des ingénieurs diplômés en France : Des origines plurielles ?* Sociologie S.
<http://journals.openedition.org/sociologies/9095>

Thoury, C. (2017). *L'engagement étudiant dans un monde d'individualisation : Construction identitaire et parcours politiques*, Sorbonne Paris Cité.

UNESCO (2020), *L'eau et les changements climatiques. Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020*. Paris : UNESCO.