

Les géosciences : des débouchés plus modernes qu'il n'y paraît

L'année des géosciences est le fruit de la collaboration entre le CNRS et le ministère de l'éducation nationale. Sont associés à ce projet de nombreux partenaires comme l'APBG, le BRGM, la Société Géologique de France, le MNHN et de nombreuses autres entités qui vont proposer des outils pour les enseignants de SVT et leurs élèves. Ces outils s'articulent autour de trois principaux axes :

- s'informer et monter des projets
- se former pour mieux former
- orienter les élèves et faire découvrir les métiers des géosciences.

Lorsqu'on observe les choix des élèves de première dans leur poursuite de spécialités et ceux des terminales sur Parcoursup, il nous est apparu nécessaire de communiquer sur le fait que les géosciences ne sont pas des sciences vieillottes.

Nombreux sont les profs de SVT qui ont le souvenir de vieux professeurs bourrus montrant des cailloux avec leur marteau (**fig.1A**). Les médias pour leur part, nous offrent une image du géologue passant sa vie dans un bureau encombré, à compter les poils des pattes de petits moustiques piégés dans l'ambre datant d'ères où régnaient en maîtres les Sauropsidés. Ou, à l'extrême, ils nous présentent d'autres spécimens, qui s'aventurent en terres hos-

tiles à la recherche de l'or noir ou de métaux précieux tout en fuyant leurs trop tranquilles bureaux poussiéreux.

Bien sûr ce genre de personnes existe toujours : aucune extinction massive ne les a anéantis ; c'est d'ailleurs heureux, car ils restent essentiels. Cependant, ils ne représentent qu'une toute petite fraction des hommes et femmes travaillant dans le domaine des géosciences.

En effet, les géosciences du 21ème siècle, sont modernes et à la pointe de la technologie. Elles sont de plus fondamentales, notamment dans leurs impacts sur les enjeux sociétaux et d'actualité. Enfin les jeunes femmes et hommes y ont une part importante à jouer. (**fig.1B**).

Les manifestations organisées et les productions élaborées lors de cette année thématique vont dépoussiérer la géologie et faire découvrir à la communauté les métiers « sexy » des géosciences.

L'année des Géosciences 2024 est arrivée et avec elles de nombreuses façons de promouvoir auprès de nos élèves les débouchés dans le domaine des sciences de la terre. Ce petit memo est proposé comme une modeste ressource pour aider nos élèves à rester fidèles aux SVT.

PAR...

Isabelle VELTZ,
Docteure en
Géosciences,
enseignante
associée à l'Ifé
- ENS Lyon,
formatrice
académique
et professeure
agrégée de
SVT au Lycée
Roosevelt de
Reims.
isabelle.veltz-
balatre@ac-
reims.fr

Emmanuelle JAMMART,
Docteure en
Géosciences,
enseignante
associée au
BRGM -
Orléans,
formatrice
académique
et professeure
agrégée au Lycée
Branly de Dreux



Figure 1 - Changer l'image du géologue © I.VELTZ

La seconde image de cette vaste branche professionnelle qu'il nous fallait démonter était liée au fait qu'elle ne concernait qu'un petit groupe de personnes hyper-diplômées.

Dans chacune de ces branches, des niveaux d'expertises et de qualifications requis sont étendus. Ainsi, on rencontre bien évidemment des chercheurs mais aussi des ingénieurs, des chefs de projets et un très large registre de techniciens en géosciences (**fig.2**) qui travaillent en équipe.

Figure 2 - Un ingénieur (au centre) et deux géotechniciens lors d'un forage pour de la géothermie très basse température © I. VELTZ.



ORIENTATION

Il nous paraissait important de montrer la vaste étendue de ce domaine disciplinaire et la diversité des professions, sans doute aussi grande que celle des professions de santé ou des métiers de bouche... On se réfère souvent aux plus connus, liés notamment à la quête de matériaux et de sources d'énergie ou à la prévention des risques sismiques ou volcaniques. Cependant, c'est sans compter sur toutes ces branches nées de l'évolution des enjeux sociétaux, des pénuries prévues de matériaux sensibles, de la transition énergétique, de la protection des populations et de l'environnement, des variations du climat... et de l'évolution des technologies et notamment du numérique.

Il nous a semblé donc important de proposer à l'ensemble des collègues de SVT un petit mémo non exhaustif pour les aider à orienter au mieux les élèves et pour assoir à nouveau le rôle central de notre matière dans le choix des filières de spécialité.

Afin de faciliter la lecture de ce qui suit, les différentes professions proposées ici sont consignées au masculin. Elles ne sont bien évidemment pas genrées, la parité doit y régner y compris dans les plus physiques. Elles sont donc ouvertes à toute personne compétente.

1 - Préparer le terrain

Le génie géotechnique est un domaine qui combine la géologie et la mécanique de la matière, en étudiant notamment la résistance du sol et des roches du sous-sol. Cette branche de métiers associée au BTP (Bâtiments et Travaux Public) vise à limiter les risques associés aux constructions anthropiques (bâtiments, ouvrages d'art routiers, fluviales et ferroviaires, ports, aéroports, barrages...).

C'est un ensemble de métiers qui se réalise en grande partie sur le terrain lors des différentes étapes de la construction d'un ouvrage.

En amont de la construction, les géotechniciens étudient le terrain en vue d'adapter les travaux aux spécificités de l'emplacement. Les techniciens sondeurs forent le sol et le sous-sol afin de récolter des données et des échantillons. Les ingénieurs en géotechnique les exploitent afin de définir les caractéristiques mécaniques des sols (notamment par rapport à la teneur en eau) et celles de la roche mère (notamment sa résistance à l'écrasement). Ces données sont numérisées et traitées par des logiciels spécifiques afin de produire des rapports à destination des maîtres d'ouvrages, qui regroupent les données géologiques mais aussi précisent les dangers.

Cependant, pendant toute la durée des travaux mais aussi après leur achèvement, les géotechniciens poursuivent le contrôle du terrain. Ce suivi est indispensable car des dommages peuvent être induits par les mouvements du sol et dans ce cas le géotechnicien doit proposer des aménagements.

Travailler sur le terrain requiert bien sûr des connaissances géologiques, environnementales et le respect des normes géotechniques, mais aussi un savoir-faire technique qui s'apprend souvent directement au contact des membres de son équipe.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Niveau BEP/CAP/BP//BAC -> technicien sondeur

Niveau BTS géologie appliquée -> technicien géologue

Niveau Master 2 -> Ingénieur

2 - Mesurer et numériser la surface de la terre

En lien avec le secteur du BTP, de la fonction publique et de l'énergie, un géomètre topographe va réaliser à l'aide d'un théodolite (instrument d'optique qui mesure les angles de 2 plans, **fig.3**) des mesures de triangulation et la représentation sur un plan des détails du terrain (pentes, altitude, murs, arbres...). Il mesure aussi les surfaces et collecte les données disponibles sur le sous-sol.

Cette profession nécessite donc d'avoir une bonne appréhension de l'espace, en particulier pour représenter les reliefs, d'être capable de précision et d'être minutieux, d'être capable d'effectuer un travail de précision, soigné et juste au millimètre près.



Figure 3 - Le théodolite

À partir de ce relevé de terrain, il réalise au bureau, à l'aide d'outils numériques, des plans et des cartes. Cet aspect de la profession évolue vite et le géomètre doit être à l'aise avec les logiciels de dessin assistés par ordinateurs (DAO), les systèmes d'information géographique (SIG), les données satellitaires.

Les « géomètres experts » déterminent aussi les limites exactes des propriétés agricoles et urbaines, collaborent avec les communes à l'établissement des plans d'occupation des sols (POS). Ils peuvent être amenés à intervenir en cas de litige entre propriétaires et sont tenus au secret professionnel.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Niveau bac Pro de géomètre-> technicien en arpentage

Niveau BTS géologie appliquée -> technicien supérieur géomètre-géomaticien topographe

Master -> Géomètre expert

3 - Fournir et protéger l'eau

Né de la prise de conscience de la fragilité des ressources en eau dans les années 1960, l'hydrogéologue est devenu, face notamment aux demandes croissantes, à la pollution (**fig. 4**) et aux changements climatiques (sécheresses et inondations), un interlocuteur clef dans les préoccupations sociétales.

Dans cette branche, on étudie la circulation de l'eau dans la roche, dans le sol et à sa surface afin de comprendre le fonctionnement des aquifères et d'évaluer les ressources disponibles pour l'agriculture, l'industrie, la collectivité et les particuliers.

Les missions d'un hydrogéologue sont multiples. Elles passent bien sûr par le relevé piézométrique du niveau des nappes et des eaux de surface.



Figure 4 - Suivi de l'amont vers l'aval du transfert de déchets anthropiques après une pluie diluvienne. (© I. VELTZ)

Afin de tester les transferts entre les aquifères et leur capacité de production, des forages carottés fournissent des mesures préalables de porosité et de perméabilité des roches réservoirs de l'aquifères et des roches éponges de celui-ci.

Des tests de pompage vont être effectués sur de longues périodes ce qui permet de délimiter les périmètres de protection des captages.

Des techniques géophysiques sont aussi utilisées pour connaître la structure, la composition et les accidents du sous-sol. Ce qui, compilés aux relevés de terrain, permet des modélisations 3D, à toutes les échelles des aquifères. Cette modélisation est indispensable pour définir à quel endroit implanter des stations de pompage, pour suivre son exploitation et planifier la distribution.

Les hydrogéologues travaillent avec les collectivités mais aussi en lien avec les géotechniciens notamment pour les forages, qu'ils soient liés à la consommation de la ressource en eau ou son utilisation en géothermie.

Ils peuvent aussi être impliqués dans la surveillance toxicologique et environnementale des effets des activités minières et anthropiques.

C'est donc une branche aux fonctions diversifiées et très en lien avec l'évolution des besoins de la société pour lequel il faut faire preuve d'adaptabilité.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Niveau BTS -> technicien hydrogéologue

Master d'école d'ingénieur ou d'université, Doctorat -> Hydrogéologues

4 - Géomaticien : le geek des géosciences

Ce type de géoscientiste gère l'ensemble des outils et des méthodes permettant d'acquérir, de modéliser, d'analyser

tout en intégrant des informations géoréférencées. Le but étant de localiser avec la plus grande précision et de manière pérenne les informations collectées dans les différents domaines des géosciences.

Le géomaticien crée des cartes ou des modèles 3D (fig. 5) statiques (à un temps t) ou dynamiques (entre un temps t-n et aujourd'hui et aujourd'hui et un temps t+n) en intégrant des données géodésiques, photogrammétriques, topométriques, sismiques ou de télédétection... Grâce à sa double casquette de géologue et d'informaticien, il peut créer des banques de données fonctionnelles pour une diffusion au sein d'une entreprise mais aussi satisfaire aux besoins des commandes formulées (évolution dans le passé, aujourd'hui, ou demain, à partir des précédentes données, d'un aquifère, d'un stockage de gaz, d'un glissement de terrain lent, du niveau de la mer...).

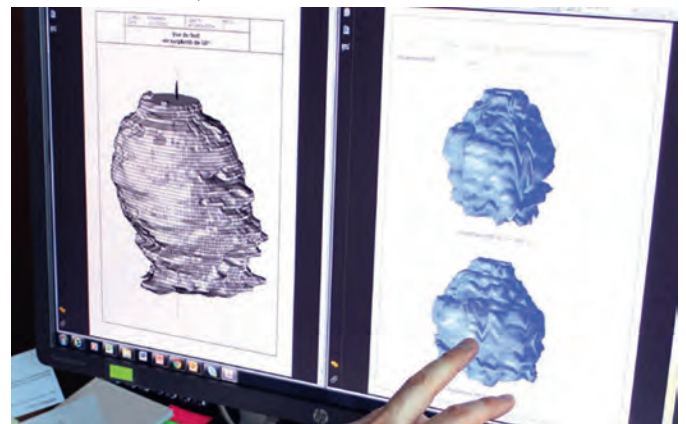


Figure 5 - Modélisation 3D d'une cavité souterraine © Storengy

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Ingénieur ou Master -> ingénieur SIG.

5 - Etudier l'intérieur et l'extérieur de la terre

Si on pense immédiatement à la sismologie ou à la vulcanologie, dans les faits, les domaines auxquels se rattache cette branche professionnelle sont beaucoup plus nombreux et vastes. Grâce à l'utilisation de méthodes dérivées de la physique, un géophysicien explore les entrailles du globe (géomagnétisme, géodynamique ...) mais aussi l'atmosphère (caractéristiques et dynamique de l'atmosphère, météorologie ...) et les interfaces comme l'océan, les glaces et l'hydrosphère en général.

C'est un métier mixte qui se passe en partie sur le terrain, en mer, ou parfois dans des endroits plus hostiles (pôles, haute montagne...), et où, à l'aide de capteurs physiques de plus en plus sophistiqués, des mesures sont prises.

De retour au laboratoire, le géophysicien compile ses relevés et ses observations réalisées in situ. Son expérience personnelle lui permet de générer, à partir de ces données, des modèles mathématiques et numériques qui seront ensuite proposés à la communauté scientifique ou/et à l'employeur lors de colloques, de publications ou de réunions internes.

Cette dichotomie du travail est fréquente dans le monde de la recherche, cependant dans certaines branches professionnelles comme la filière des ressources énergétiques ou minières, les deux types de tâches peuvent être effectuées par des géophysiciens différents. Le premier (géophysicien

ORIENTATION

d'acquisition) travaillera sur le terrain, le second (géophysicien de traitement et d'interprétation) fera l'analyse et la synthèse dans un bureau (**fig.6**).

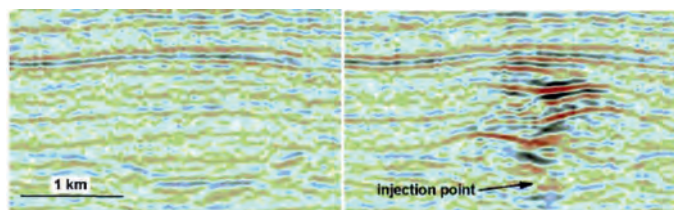


Figure 6 - Analyse des données sismiques étudiant l'évolution du sous-sol lors du remplissage d'un réservoir par du gaz © Storengy.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Bac +3 (ex : mesure physique), Master, Doctorat -> géophysicien d'acquisition .

Master et Doctorat -> géophysicien de traitement et d'interprétation.

Doctorat ou postdoc -> géophysicien d'exploration.

6 - Etudier les mers

L'océanologue est un chercheur qui étudie les mers et les océans. Proche de certaines spécialités de la biologie notamment dans l'étude de l'évolution des écosystèmes marins, une large part de cette discipline se consacre à la connaissance de la dynamique de la masse d'eau ou du fond marin.

Dans cette branche des géosciences, on retrouve presque tous les corps professionnels de la géologie terrestre, mais elles sont dans ce cas appliquées (et compliquées) au milieu marin. L'océan, en plein bouleversement climatique, nécessite que l'on s'interroge sur les aménagements littoraux (retrait des côtes, érosion ou submersion littorale ...) mais aussi profonds et sur l'impact local à mondial de l'exploitation des ressources pétrolières, minières, énergétiques sous-marines.

Sur les 300 millions de kilomètres carrés de fonds marins, peu sont bien connus. Mais depuis près de 70 ans, les investigations ont permis notamment de mettre à jour son rôle majeur dans la tectonique et la géodynamique lithosphérique (volcans, séismes et tsunami), ses extraordinaires ressources minérales et la participation de ses interfaces à la genèse d'hydrocarbures ou au piégeage du CO₂.

La connaissance de la structure et de la stabilité des plateformes continentales ainsi que la compréhension de la circulation des courants qui les balayent sont aussi essentielles dans la mise en place de structures de production d'énergie décarbonées. Que ce soit grâce aux vents (éoliennes en mer), à l'énergie des marées (marémotrice), des vagues (houlomotrice), des courants (hydrolienne), ou tout simplement les gradients thermiques entre les eaux profondes et superficielles, l'océan reste un élément clef dans la genèse d'énergies renouvelables.

L'océanologue qui travaille en partie en mer (**fig.7**) et au laboratoire, peut intégrer le secteur public au sein d'organismes de recherches (Universités, CNRS, Ifremer, BRGM, Météo France...) mais aussi dans l'industrie qui recrute des spécialistes pour l'étude de la protection du milieu ou de la prévention des risques.



Figure 7 - Chercheurs embarqués expédition 374 IODP « Ross Sea West Antarctic Ice Sheet History » . ©Juliane Müller, Kimberly Kenny & IODP [Photo ID : 374_116 et 374_056].

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Master -> ingénieur

Doctorat et Postdoc -> chercheur océanologue

7 - Prévention des risques industriels et environnementaux

Les risques industriels concernent le site et ses alentours (hygiène et santé au travail, risque d'explosion sur le personnel et les infrastructures...) alors que les risques environnementaux concernent davantage l'extérieur (dégât des explosions sur l'environnement externe, pollution de l'air, des sols, de l'eau...).

La « prévention des risques industriels et environnementaux » consiste en la prévision des risques en amont. Le but étant de les limiter au maximum pour éviter les accidents en aval. Par leur connaissance du sol et du sous-sol, les géologues connaissent en partie les risques naturels et peuvent aider grandement dans les démarches de la prévention des risques industriels. Avec le temps, ces risques qui n'impactaient que la périphérie des villes sont à présent, par la croissance même de celle-ci, au cœur des métropoles. Leur prévention est donc un enjeu majeur pour les collectivités, les populations et les entreprises sensibles.

Le travail d'un ingénieur « environnement et risques industriels » consiste à mettre en œuvre des réglementations internes concernant les rejets (fumées toxiques, produits chimiques dangereux dans l'eau **fig.8**, production et retraitement des déchets ...), les nuisances (sonores, ...) et les risques liés aux procédés de fabrication et la santé du per-

sonnel au travail. Il vérifie par ailleurs que les normes anti-pollution sont respectées par l'entreprise et le personnel. Il doit fixer un plan d'action après avoir évalué les risques, modélisé et simulé des incidents ou accidents afin de limiter au maximum les risques.



Figure 8 - Rejets de soufre dans l'environnement © I. VELTZ

L'ingénieur environnement et risques industriels doit avoir de solides connaissances des interrelations environnementales (chimie, biologie, microbiologie et géosciences) mais aussi des bases juridiques et techniques. Il travaillera généralement avec des techniciens soit dans l'industrie soit dans des bureaux d'études.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Master ou diplôme d'ingénieur en sciences de l'environnement + une année de master en management des risques professionnels et technologiques -> ingénieur de l'environnement.

8 - Dépolluer les sites et les sols

Un ingénieur « sites et sols pollués » étudie les sols mais aussi l'eau et l'air autour d'un ancien site industriel, d'une mine, d'un centre d'enfouissement des déchets (**fig.9**)... afin d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux et de préconiser, si nécessaire, les actions à entreprendre.



Figure 9 - Centre d'enfouissement des déchets d'Attainville (95) © I. VELTZ

A partir d'une étude de terrain où il fera des prélèvements (sondage, échantillonnages de l'eau et du sol ...) et des données historiques du site (recensement des activités, plans ...), il réalise une synthèse en prenant en compte les sources de pollutions, leur mobilité, les chemins qu'elles empruntent (zones de ruissellement en surface, canalisations souterraines, drains naturels...) et les cibles, c'est-à-dire l'environnement (biotope et populations).

Lorsque le diagnostic est fait, cet ingénieur doit trouver d'une part les méthodes de dépollution et d'autre part, les mettre en œuvre. Les techniques sont multiples : extraire les sols pollués afin qu'ils soient traités dans un centre de détoxification ou sur place. Dans ce cadre, il peut être amené à superviser les travaux d'autres géoscientistes (hydrologues, géologues, géophysiciens, foreurs ...). La finalité étant de réhabiliter les sites.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Master ou diplôme d'ingénieur en sciences de l'environnement -> ingénieur de l'environnement.

9 - Prévenir et gérer les risques naturels

Les risques naturels sont nombreux et variés, le géologue étudie différents paramètres, établit des diagnostics et peut intervenir ensuite dans la préparation et la supervision des travaux (**fig. 10**) ou dans le suivi des dossiers d'assurance.

Dans le cas des risques sismiques, une étude historique est réalisée en amont. Sur le terrain, les fracturations et failles sont recensées et classées (induites par la tectonique ou non, actives ou passives) et une étude sismotectonique peut être conduite. L'« effet site » et notamment les risques de liquéfaction du sol sont évalués. Un diagnostic de la solidité des structures est effectué et la conception de renforcement est proposée.

La prévention des risques de glissement de terrain fait appel à des protocoles proches de ceux réalisés par le génie géotechnique. Les risques d'éboulement et de chute de pierres nécessitent d'étudier la structure et le comportement mécanique des roches des falaises et parfois même un nettoyage manuel des sites. Cela implique fréquemment de pratiquer l'escalade, ce qui sera aussi le cas des techniciens qui réaliseront les travaux de protection. L'utilisation de drones permet d'acquérir des données dans les recoins inaccessibles.



Figure 10 - Prévention des risques naturels (A et B : glissement de terrain, C : instabilité des falaises, D : faille inverse découpant une route) © I. VELTZ

ORIENTATION

La recherche des historiques des trajectoires de chutes et les impacts potentiels et leur comparaison avec les modélisations sont compilés dans les synthèses que les géologues fournissent aux particuliers, aux entreprises de BTP, aux communes ou aux services de l'état.

La sécurisation des digues et des bassins versants est aussi devenue un problème notable en lien avec les perturbations climatiques actuelles (pluies ponctuellement beaucoup plus abondants, montée du niveau de la mer...) et l'accroissement de l'anthropisation des sols, des versants, des littoraux... ;

Les risques peuvent aussi porter sur l'exploitation ancienne des ressources du sous-sol, pouvant engendrer des risques importants dans certaines régions au sous-sols calcaires, gypseux, ou même salins (halite...).

Tous ces risques sont à anticiper par le géologue sur l'ensemble du territoire français, mais aussi dans nombre d'autres pays.

Le géologue des risques naturels établit donc des cartes de vulnérabilité parfois multirisques, contenant un zonage pour l'urbanisation et un plan de gestion des catastrophes.

D'autres spécialistes comme les vulcanologues et les météorologues peuvent aussi être amenés à évaluer les risques naturels.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Master d'école d'ingénieur ou d'université -> ingénieur risque
Doctorat -> géologue spécialisé.

10 - Trouver de nouvelles ressources minérales et

Les ressources minérales sont soit métalliques (métaux ferreux, non ferreux et précieux), soit non métalliques, (matériaux de construction et minéraux industriels) ou énergétiques (combustibles fossiles, uranium et géothermie). Notons que dans le code minier français, seules sont considérées comme ressources minérales les ressources à caractère financier important, Au, Ag, Mb... Le sable et le calcaire par exemple ne sont pas considérés comme des ressources minières malgré leur considérable importance dans de nombreux domaines industriels.

Pendant la phase d'exploration et de prospection, le géologue recherche des indices ou de nouveaux gisements par l'analyse de documents préexistants (rapports, imagerie, sismique etc...), des sondages et une étude directe sur le terrain (**fig.11**).



Figure 11 - Indices minéralogiques à l'affleurement (Saint-Pierre-la-Palud, 69) © I. VELTZ

Les données collectées sont intégrées à un modèle afin de

quantifier les ressources, définir les méthodes d'exploitation les plus pertinentes (à ciel ouvert, en souterrain) et de traitement du minerai ou de l'hydrocarbure. Une fois le projet d'exploitation défini, l'étude d'impact environnemental doit être effectué et un projet de valorisation de l'après mine indexé au dossier de demande administrative d'exploitation.

Dans tout projet géothermique, le géologue doit identifier les formations géologiques susceptibles de répondre au besoin géothermique, puis déterminer les propriétés thermiques du sous-sol et les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe d'eau. Il doit aussi évaluer les impacts thermiques en utilisant notamment des modèles mathématiques. Il doit fournir ses études préalables aux services de l'état agréés pour acceptation et enfin concevoir et suivre les forages (**fig.2**) qui assureront la boucle géothermique, qu'il s'agisse de géothermie très basse température, basse température ou haute température

Dans cette vaste branche, la gestion environnementale est prépondérante et une place de plus en plus importante est donnée au recyclage, à la durabilité et à l'économie circulaire.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Master d'école d'ingénieur ou d'université ou doctorat -> géologue spécialisé.

11 - Transmettre les géosciences

Si on pense tout de suite à l'enseignant, qu'il œuvre dans le primaire, le secondaire ou le postbac, on oublie souvent les médiateurs scientifiques.

Le médiateur est avant tout un bon communicant qui sait adapter son discours à un public profane. Qu'il travaille pour une structure privée ou un organisme dépendant d'une région ou d'un département, dans un centre scientifique, un musée ou sur le terrain (**fig.12**), il peut animer des interventions dans les classes. Il est amené à concevoir des activités ludiques à travers des pratiques pédagogiques innovantes. Il rédige aussi des guides de visite, crée des outils pédagogiques.



Figure 12 - Médiateurs scientifiques présentant les aménagements de la carrière de Bartonien du Guépelle (95). © I. VELTZ

Le médiateur scientifique a aussi pour tâche de développer et d'établir des contacts avec l'extérieur du musée ou du centre scientifique. Il entretient son réseau, communique avec différents acteurs des domaines scientifique et technique et avec les partenaires locaux concernés par un projet ou une opération ponctuelle, dont il négocie les moyens.

De nombreuses réserves naturelles régionales (RNR) et réserves naturelles nationales (RNN) ont vu le jour ces dernières années et verront encore le jour dans les prochaines années, grâce aux organismes de l'état et avec l'aide des conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSR-PN) et de leurs annexes, les conseils régionaux du patrimoine géologique (CRPG). Ces réserves sont des sites privilégiés pour les médiateurs scientifiques en géosciences.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Licence scientifique -> animateur en médiation scientifique
Master information et médiation scientifique ou ingénieur -> responsable de la médiation.

Doctorat en sciences de la géologie -> enseignant chercheur.

12 - Comprendre et prévoir l'évolution du climat

Principalement associé à des projets de recherche, le climatologue prend en compte de très nombreuses données. Qu'elles soient physiques (précipitations, températures de l'air et des masses d'eaux, épaisseur des glaces, courants marins et atmosphériques ...), biologiques (pollens, foraminifères ...), chimiques (isotopes O, C, B, Sr ...) ou géologiques (altération, sédimentation, cristallisation ...), elles doivent couvrir de très longues périodes. Prises en charge par des programmes informatiques de plus en plus puissants, ces données permettent de produire des modèles. Ces modélisations sont ensuite analysées et interprétées par le climatologue qui doit juger de leur validité.

Dans certains cas, le climatologue va sur le terrain pour étudier in situ les effets d'un accident climatique (tempêtes, ouragans, crues...). Outre ses compétences scientifiques vastes et d'un très haut niveau, il doit être capable de transmettre des résultats complexes à un public non initié (décideurs et grand public). Souvent devant son ordinateur, le climatologue participe à des congrès (**fig.13**) et à des publications qui lui permettent d'échanger avec ses collègues étrangers et de partager leurs conclusions auprès des politiques (GIEC, Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques...).



Figure 13 - Conférence de la climatologue Valérie Masson-Delmotte GIFT, EGU - Vienne 2024. I. VELTZ

Les climatologues sont principalement rattachés à des centres de recherche publics ou privés. Cependant, certaines entreprises, collectivités, industries, compagnies d'assurance, ONG recherchent les conseils de ces spécialistes en tant que consultants.

Comment intégrer ce corps de métiers ?

Doctorat et Post Doc -> Chercheur en sciences de l'océan, l'atmosphère et du climat.

Il existe bien d'autres métiers des géosciences que ceux présentés ici (spécialistes dans la géologie des exoplanètes, paléontologues, sédimentologues ...). Ceux dont nous parlons exposent en revanche le rôle clef du géoscientifique dans la transition énergétique et technologique, dans la protection et la sécurisation des populations, de l'environnement et des infrastructures. Nombreux sont ceux capables d'offrir des solutions d'adaptation aux multiples effets du dérèglement climatique. Leur niveau d'expertise et leur connaissance de l'environnement en font des interlocuteurs indispensables dans les grands projets sociétaux à l'échelle locale ou mondiale, que ce soit auprès des gouvernements comme des populations.

Comme on vient de le voir, l'enseignement des géosciences est indispensable en SVT et permet de nombreuses opportunités de carrières à nos élèves.

Médiagraphie

SGF



<https://www.geosoc.fr/introduction-formations-metiers.html>

UniLaSalle



<https://www.unilasalle.fr/geologie-environnement>

Eduterre



<https://eduterre.ens-lyon.fr/formations/fiches-scientifiques>

Des vidéos à proposer aux élèves



https://www.youtube.com/watch?v=Ya75l4EYdrA&ab_channel=UniLaSalle

https://www.youtube.com/watch?v=zK03z3r5QWU&ab_channel=G%C3%A9osciencesLeMans



Remerciements à Yann Samson et à Agnès Pointu.