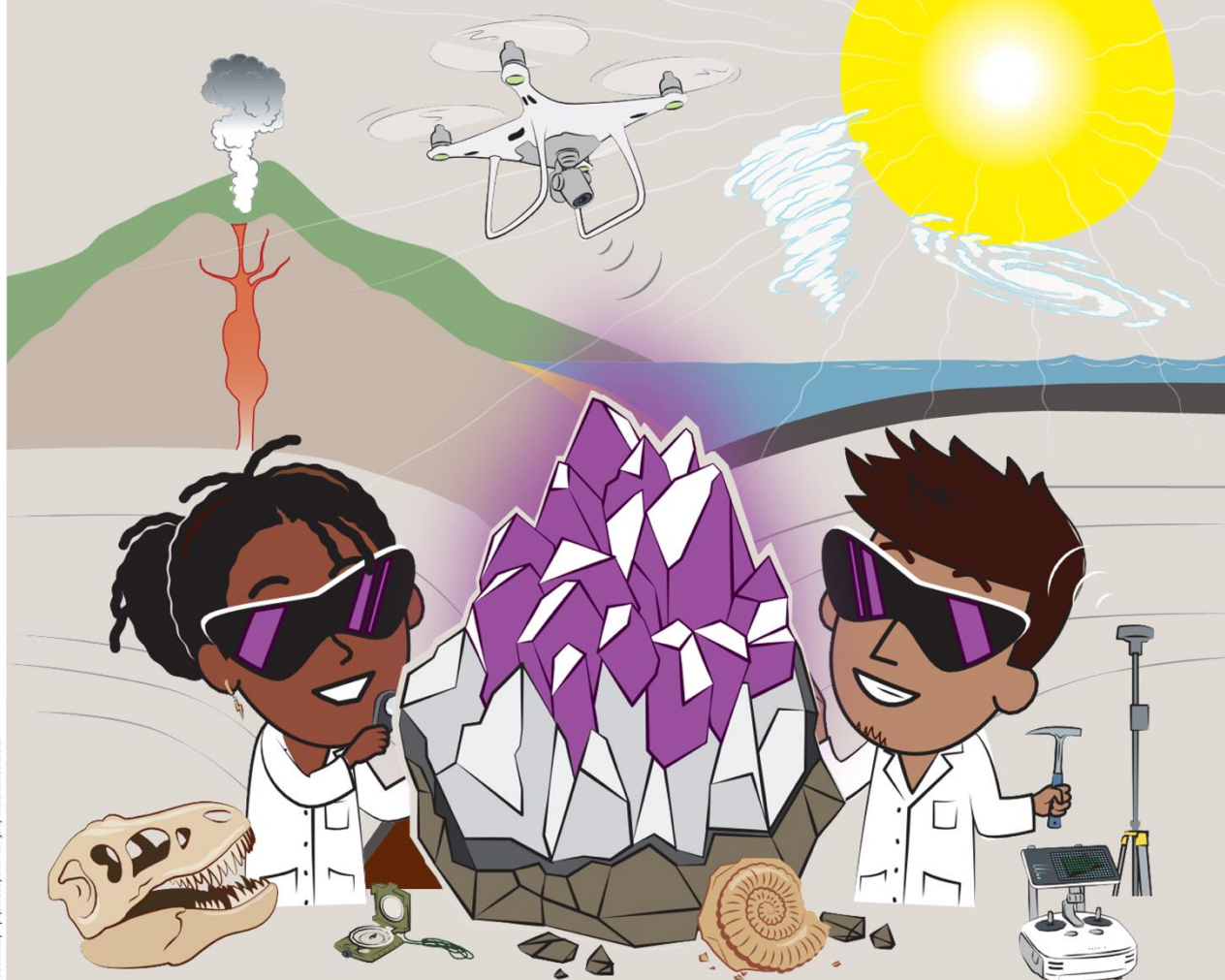




MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

OLYMPIADES NATIONALES 2025 DE GÉOSCIENCES



Thème national : l'eau et les roches.

Dépôt d'un film résumant votre projet, d'une durée maximale de 5 minutes, auprès des responsables de votre académie.

Inscriptions auprès de vos professeurs des sciences de la vie et de la Terre.

Au terme de l'article L. 141-5 du Code du sport, le terme Olympiade, marque d'usage notoire, ne peut être reproduit sans l'autorisation du Comité national olympique et sportif français, titulaire des droits

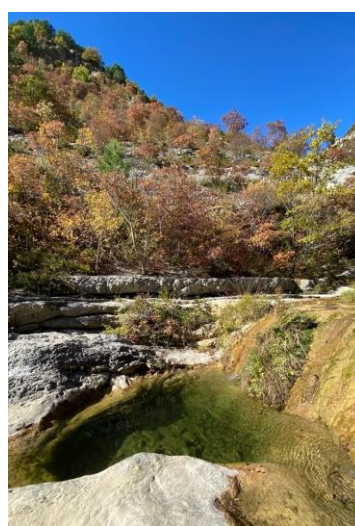




*Plage d'olivine (Hawaï) - Intrusion d'un granit (Patagonie)
Geyser (Islande) – Champ volcanique (Islande et îles éoliennes) -
Orgues basaltiques (Guadeloupe)*

SOMMAIRE

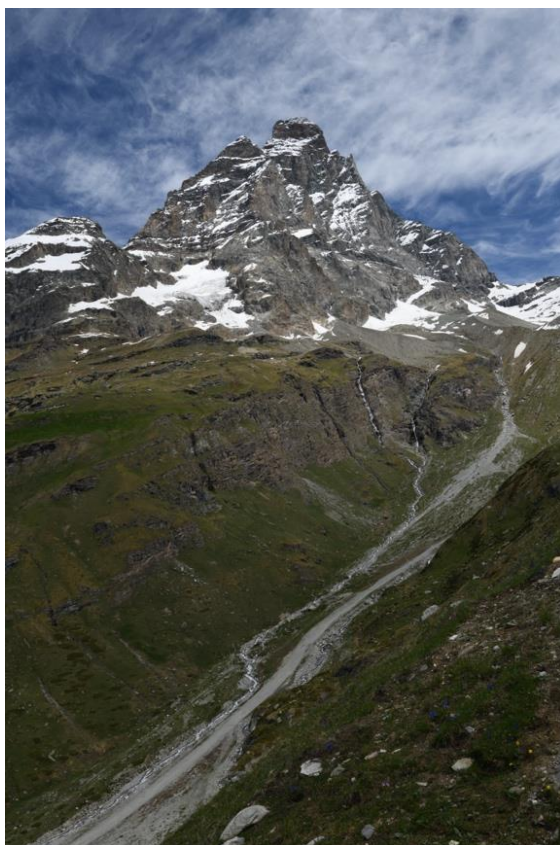
Programme de la journée nationale de remise des prix	4
Les géosciences	5
Les olympiades de géosciences	6
Enjeux et objectifs	7
Olympiades de géosciences 2025 – Palmarès national.....	8
Prix national, médaille d’or.....	8
Médailles d’or	9
Médailles d’argent.....	10
Médailles de bronze	11
Les partenaires des Olympiades nationales	12
La société géologique de France	12
Le Muséum national d’Histoire naturelle	13
L’institut polytechnique UniLaSalle	15
Le Bureau de recherche géologiques et minières	16
L’Institut de physique du globe de Paris.....	18
Les abstracts des projets primés nationalement	20



Grés King's Canyon Australie
Formations volcaniques : Galapagos
Érosion dans des calcaires tithoniques : Gorges de la Méouge Hautes Alpes

Programme de la journée nationale de remise des prix

- 9H30 - Accueil des lauréats et des invités** à la société géologique de France
- 10h00 - Allocution de madame la ministre** de l'Éducation nationale et de la Jeunesse ou de son représentant
- Conférences**
- Présentations de parcours de formation et des métiers** pratiqués par des géologues
- Remise des prix** aux lauréats en présence des représentants des différentes institutions partenaires de l'événement.
- 12h00** Photographie de groupe
- 12h15** Déjeuner offert par la Direction générale de l'Enseignement scolaire
- 14h 16h** **Visites**



Mont Cervin, Italie

Les géosciences

Les géosciences sont les sciences de la planète. Leur objectif est à la fois de construire le grand récit argumenté de la planète (son histoire passée, son état présent, son avenir prévisible) et de participer à sa gestion responsable.

Nées au cours de l'antiquité grecque : l'époque ou Ératosthène de Cyrène (-276/-194), qui dirigea la bibliothèque d'Alexandrie, évalua rigoureusement la taille de la Terre, et, dit-on, se laissa mourir de faim parce qu'aveugle à la fin de sa vie, il ne pouvait plus regarder les étoiles. Le mot géologie est attribué, du moins dans son sens actuel, à Diderot. Il signifie (ge=Terre, logos=discours raisonné) le discours raisonné sur la Terre : le grand récit argumenté, donc.

Surtout descriptive du 18^{ème} siècle à la première moitié du 20^{ème}, la géologie est alors « naturaliste », elle décrit et classe, les roches, les minéraux, les structures. Elle devient explicative à partir de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle. Elle intègre à cette occasion les apports et méthodes d'autres sciences : la physique (et naît la géophysique) avec l'invention de la tectonique des plaques (Le Pichon, 1972) ; la chimie (et naît la géochimie). Les géosciences s'intéressent alors surtout à la Terre profonde ou très profonde.

Aujourd'hui, les géosciences s'intéressent de plus en plus aux enveloppes fluides (atmosphère et hydrosphère) et à la relation entre les géosciences et les sciences de la vie (interactions entre biosphère et géosphère, évolutions couplées du vivant et du non vivant). Elles permettent également d'investir d'autres objets du système solaire comme en témoigne les dernières missions martiennes : « Mars InSight » qui permet de mieux connaître la structure interne de cette planète et la mission « Persévérance » qui va rechercher des traces de vie passée dans la structure et la composition chimique des roches martiennes.

Au-delà de ces aspects fondamentaux de production de connaissance, les géosciences ont de nombreuses applications pratiques et professionnelles : secteurs de l'énergie (prospection, exploitation), des matières premières, du climat, de la maîtrise des risques.

Les géosciences occupent une position centrale dans la compréhension et la gestion des défis environnementaux et sociétaux : lutte contre le changement climatique, préservation et exploitation raisonnée des ressources naturelles, réduction des risques liés à l'activité des enveloppes fluides comme des enveloppes solides de notre planète.

Les géosciences se construisent avec d'autres domaines disciplinaires : l'ingénierie, l'économie, les sciences sociales, et toutes les disciplines scientifiques y sont convoquées.

Les géosciences sont centrales dans la construction d'une transition plus résiliente et durable. Elles fournissent des outils précieux pour comprendre notre planète et adopter des pratiques respectueuses de son équilibre. Au XXI^e siècle, elles ne sont pas seulement des sciences de la Terre, mais des sciences de d'avenir.

Les olympiades de géosciences

Les olympiades de géosciences sont nées à l'occasion de l'année internationale de la planète Terre.

Elles s'appuient sur de nombreux parrainages d'institutions scientifiques et entreprises : La Société géologique de France (SGF), le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), l'Académie des sciences, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Sorbonne Université, la Société de l'Industrie Minière (SIM), UniLaSalle Beauvais. La mise en œuvre concrète repose sur la Direction Générale de l'Enseignement Scolaire (DGESCO) et l'Inspection Générale de l'Éducation du Sport et de la Recherche (IGESR) et la logistique est prise en charge par la Société géologique de France. Ces olympiades visent à valoriser les géosciences et leur image auprès de tous les lycéens.

Les élèves doivent conduire un projet seul ou en groupe dont le thème est défini nationalement. « L'eau et les roches » était celui retenu pour l'année 2024-2025. Les lycéens résument leurs travaux dans un « abstract » et réalise un vidéogramme d'une durée maximale de 5 minutes.

Elles sont rendues possibles grâce à la mobilisation forte des professeurs de Sciences et Vie de la Terre (SVT) et de leurs inspecteurs, à la fois pour l'accompagnement des élèves dans les projets mis en œuvre, l'organisation des jurys et les cérémonies académiques. Ainsi, cette année, ce sont 28 inspecteurs d'académie, inspecteurs pédagogiques régionaux des sciences de la vie et de la Terre et 24 chargés de mission qui ont piloté en académie et pour l'Agence pour l'Enseignement Français à l'Étranger (AEFE) la mise en place du concours ; 74 professeurs et 59 personnalités extérieures ont été mobilisés sur les territoires pour participer à l'organisation du concours et aux différents jurys. Le jury national est composé de 17 personnes : représentant de la DGESCO, personnalités extérieures qualifiées (Société Géologiques de France, spécialistes de la communication à l'IGESR, école nationale supérieure de géologie de Nancy, École d'ingénieur de la Salle Beauvais), inspecteurs d'académie - inspecteurs pédagogiques régionaux, professeur des classes préparatoires aux grandes écoles et présidée par un inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche.

En 2025, 133 lycées ont participé, 930 élèves ont réalisés des projets sur le thème « L'eau et les roches » et 310 films ont été produits.



Chao granitique sur la côte Est de Tasmanie

Enjeux et objectifs

Le ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse a à cœur de soutenir les actions éducatives de culture scientifique car elles contribuent à donner le goût des études scientifiques aux élèves. Il est en effet essentiel de former des jeunes dans ces domaines pour que la France garde et conforte son avance scientifique. Les Olympiades de géosciences en sont l'un des exemples.

Notre système éducatif a pour ambition de donner aux futures citoyennes et aux futurs citoyens les moyens de développer et renforcer leur curiosité, leur ouverture d'esprit, leur esprit critique en investissant la culture scientifique et les démarches scientifiques.

Aussi, à l'École, pendant le temps scolaire et périscolaire, est renforcée la politique de promotion de la science et de la technologie, favorisant l'acquisition et la compréhension des démarches scientifiques. Il s'agit notamment de :

- susciter chez nos élèves un plaisir d'apprendre tout en pratiquant des sciences ;
- inciter les jeunes, et notamment les jeunes filles, à se tourner vers les carrières scientifiques afin de permettre à la France de conforter son avance scientifique, son tissu industriel, son potentiel économique, sa capacité d'innovation et sa compétitivité en formant les techniciens, chercheurs, ingénieurs et entrepreneurs de demain ;
- préparer le futur citoyen à comprendre le monde qui l'entoure et à appréhender les défis sociétaux et environnementaux.

Les Olympiades de géosciences contribuent à relever ces défis. Les sciences de la Terre construisent leurs modèles explicatifs en mobilisant différentes disciplines : les sciences de la vie, la physique et la chimie, la technologie et les mathématiques sont parmi elles. Elles reposent sur la pratique de démarches scientifiques variées qui permettent à nos élèves de comprendre les grands enjeux du monde qui les entoure. C'est une science qui investit des objets complexes, qui forme à des compétences scientifiques variées et prépare efficacement les jeunes à des études exigeantes et passionnantes.

Les Olympiades de géosciences poursuivent ainsi différents objectifs :

- développer le goût des sciences chez les lycéens et les lycéennes ;
- favoriser l'émergence d'une culture scientifique adossée aux géosciences ;
- mettre en avant la dimension pluridisciplinaire des géosciences ;
- souligner le lien étroit entre les géosciences et l'éventail des métiers qui leur sont associés.



Falaises de craie d'Étretat

Prix national, médaille d'or

Canelia Azenat Padare, Manuela Nsabimana, Marylou Tougne

Lycée Français Montaigne

N'Djamena.

Tchad

AEFE



*Pillow lava ou laves en coussin
Sultanat d'Oman : site « Géotimes »*

Médailles d'or

Anna Ferrand, Lucie Mataillet, Chloé Tisserand du Lycée Edouard Belin de Vesoul
Académie de Besançon

Oihan Schuhmacher, Emerick De La Noe, Alexandre Bijon du Lycée Albert Camus de Mourenx
Académie de Bordeaux

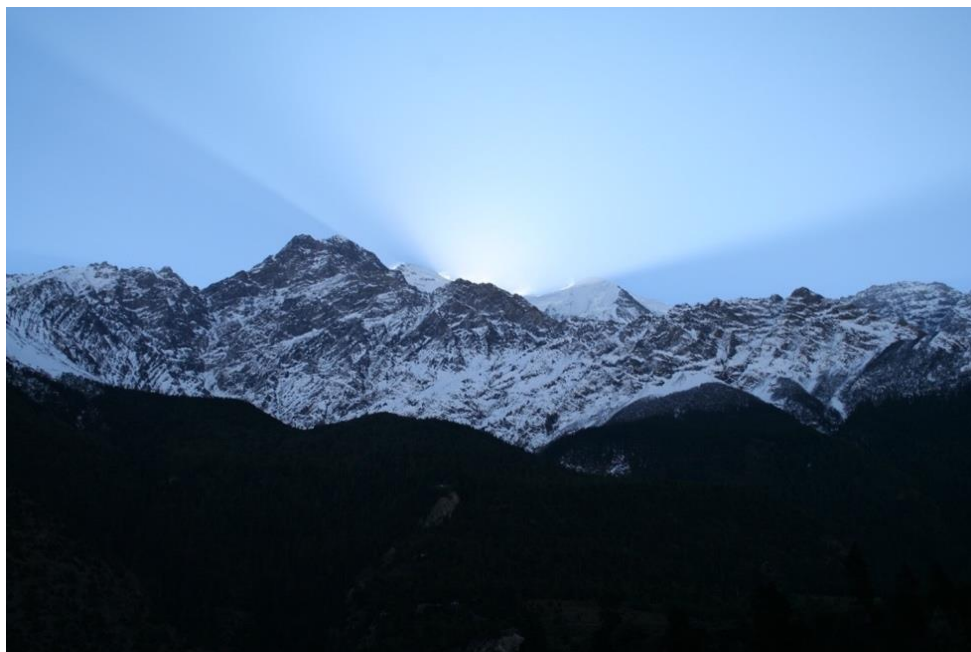
Galmes Rolland Flavia, Benabdenbi Camille du Lycée Edouard Herriot de Voiron
Académie de Grenoble

Soline Bourrat, Flore De Lumley, Agathe Valla Sarok du Lycée Sainte Marie de Lyon
Académie de Lyon

Enzo Maire, Noé Berdal du Lycée Malraux Remiremont de Remiremont
Académie de Nancy-Metz

Tehinatea Sanquer, Théophile Sery du Lycée Samuel Raapoto de Tahiti
Vice-Rectorat de Polynésie française

Hery Jade, Korkmaz Yagmur, Perchoc Abiven Katarina, Seite Lily du Lycée La Perouse-Kerichen de Brest
Académie de Rennes



Levée de soleil sur les Annapurna - Népal

Médailles d'argent

Bourgeois Leo, Bidault Juliette du Lycée Joliot Curie de Hirson
Académie d'Amiens

Laly Boyer, Ethan Bovics du Lycée Sainte-Marie de Riom
Académie de Clermont Ferrand

Ojha Shaila, Khouma Abdoulaye, Amo Lisa du Lycée Marcelin Berthelot de Saint-Maur-Des-Fossés
Académie de Créteil

Ferrere Hoareau Alianna du Lycée Pierre Poivre de Saint Joseph
Académie de La Réunion

Matis Duvivier, Astrid Gambart, Jules Stubert du Lycée Edouard Branly de Boulogne-Sur-Mer
Académie de Lille

Lou Czekala, Robin Guidini du Lycée Limosin de Limoges
Académie de Limoges

Croin Bastien, Eloy Antoine du Lycée Jean Baptiste De La Salle de Rouen
Académie de Normandie

Charbonnier Cléo, Guenechault Gaétan, De Prado Raphael du Lycée Nelson Mandela de Poitiers
Académie de Poitiers

Husser—Magnus Melina, Miguet Raphaëlle, Mchalwat Celine du Lycée Jean Sturm de Strasbourg
Académie de Strasbourg

Wurz Youna, Vigroux Alban, Rigal Maxence du Lycée Ferdinand Foch de Rodez
Académie de Toulouse

Narsimoulou Jade, Pancrace Pauline du Lycée La Bruyère de Versailles
Académie de Versailles



Volcanisme de point chaud, La Réunion

Médailles de bronze

Capucine Burgart, Lucie Nguyen du Lycée De L'emperi de Salon-De-Provence
Académie d'Aix-Marseille

Donze Aline, Kokum Emirhan du Lycée René Cassin de Mâcon
Académie de Dijon

Clarisse Laurens, Maryse Louis, Naima Vitalis du Lycée Gerville Reache de Basse Terre
Académie de Guadeloupe

Paolo Leneveu, Dave Ramkaran du Lycée Leopold Elfort de Mana
Académie de Guyane

Toybou Felicia, Nomenjanahary Azimy du Lycée Polyvalent De Bandrele de Bandrele
Académie de Mayotte

Harroud Salma, Queiros Erika, Stasans Hanna du Lycée Comte De Foix de Andorre
Académie de MONTPELLIER

Andrea Degand, Roxanne Maillard, Pauline Moraze du Lycée Perseigne de Mamers
Académie de Nantes

Etienne Cuba , Mathias Chaline du Lycée Jean Moulin de Draguignan
Académie de NICE

Djaafer Amina , Maronnier- Havez Gaëline, Reguaigui Linda du Lycée Maurice Genevoix de Ingre
Académie d'Orléans-Tours

Boudia Anas, Crébassa Virginie, Laurent Naïm du lycée Henry IV
Académie de Paris



*Mont Viso – Italie
Volcan explosif, Mont Sainte Hélén, États-Unis d'Amérique*

Les partenaires des Olympiades nationales

La société géologique de France



La [Société géologique de France](https://www.sgf.fr/) est une association reconnue d'utilité publique qui a pour objet :

- Le développement des sciences de la Terre et des Planètes ainsi que ses rapports avec l'industrie, l'agriculture, l'environnement, l'éducation...
- La promotion des géosciences, de leur excellence professionnelle et des disciplines qui les constituent ;
- La diffusion des connaissances dans les différentes spécialités ;
- La représentation et la défense des géologues, au niveau national et international ;
- L'accueil des amateurs, la vulgarisation et la médiation scientifique.

Les actions de la Société Géologique de France s'organisent grâce à différents vecteurs : son site Internet, des réunions scientifiques et techniques, des conférences, des excursions, la publication de revues et d'ouvrages, son centre de documentation, son service emploi, sa présence sur les réseaux sociaux...

Son engagement dans l'organisation des Olympiades de géosciences démontre sa volonté de promouvoir les sciences de la Terre et les métiers associés auprès des élèves et enseignants de SVT. La SGF souhaite leur apporter un soutien en matière d'information, de documentation et de conseils sur les métiers des géosciences qui occupent une position clé dans notre société où les questions de préservation des ressources, d'approvisionnement en matières premières et d'environnement sont au cœur de nombreux débats.

Au-delà de sa caution scientifique, la Société géologique de France apporte son soutien à l'organisation et la gestion de cet événement depuis 2011.



Le Muséum national d'Histoire naturelle



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Au carrefour des sciences de la Terre, de la Vie et de l'Homme, le Muséum national d'Histoire naturelle se consacre quotidiennement – et ce depuis près de 400 ans – à la nature et à ses relations avec l'espèce humaine.

Centre de recherche, le Muséum s'appuie sur des travaux en laboratoire et des expéditions dans le monde entier, un grand éventail de disciplines, des collections exceptionnelles et une expertise reconnue.

A travers l'enseignement ou les actions de diffusion, il a également pour mission de partager ses savoirs avec un objectif clair : rendre les connaissances sur la nature accessibles à tous et sensibiliser le plus grand nombre à la protection de notre planète.

C'est donc dans cette optique de valorisation des sciences de la Terre et de leur image auprès des élèves du secondaire que le Muséum soutient les Olympiades nationales et internationales de Géosciences.

L'institution rassemble 2 000 personnes dont 500 chercheurs, forme environ 350 étudiants par an, abrite 67 millions de spécimens dans ses réserves et ses galeries et accueille chaque année près de 3 millions de visiteurs dans 12 sites à travers la France.

www.mnhn.fr



École Nationale Supérieure de Géologie (ENSG) de Nancy



École française de référence dans le domaine des géosciences, l'École nationale supérieure de géologie (ENSG) forme en 3 ans des ingénieurs-géologues, experts dans les secteurs d'activité de l'industrie minière, des carrières, des géomatériaux, du recyclage, du génie civil, de la géotechnique, de l'aménagement, des eaux souterraines, de l'environnement, de l'énergie, de la géothermie et des applications numériques pour ces secteurs.

L'École nationale supérieure de géologie a été créée en 1908 sous le nom d'Institut de géologie appliquée de Nancy, dans une période de forte expansion industrielle de la région où Nancy est, de par les aléas de l'histoire, devenue la capitale de l'Est de la France. Initialement destinée à former des ingénieurs-géologues pour les mines, son domaine d'expertise s'est progressivement élargi à l'exploration géologique, aux ressources en hydrocarbures, à la géotechnique et à l'hydrogéologie (dans les années 60), à l'environnement et aux déchets (dans les années 80), à la géo-modélisation dans les années 90 et enfin à la science des données. Son diplôme d'Ingénieur est reconnu par la Commission des Titres d'Ingénieur depuis sa création.

École d'ingénieurs publique sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et École interne de l'université de Lorraine dans le collégium Lorraine INP, l'ENSG bénéficie d'un environnement de recherche de très haut niveau constitué de laboratoires tous associés au CNRS et regroupant plus de 450 personnes. L'essentiel des enseignants-chercheurs exercent leurs activités dans des laboratoires de géosciences (GeoRessources, CRPG, LIEC) ou de mécanique-énergétique (LEMTA).

L'ENSG a également le statut d'Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU) Terre Eau Environnement Lorraine (OTELo) labellisé par l'Institut National des Sciences de l'Univers.

Depuis 2011, l'ENSG fait partie de l'Institut Mines Télécom (IMT) dont elle est une école affiliée et est membre fondateur de l'IMT Grand Est avec Mines Nancy, Télécom Nancy, l'EOST et Télécom Physique Strasbourg en 2018.

<https://ensg.univ-lorraine.fr>

L'institut polytechnique UniLaSalle



Grande école d'ingénieurs post-bac membre du vaste réseau mondial des universités La Salle, UniLaSalle propose des formations d'ingénieurs dans les Sciences de la Terre, du Vivant et de l'Environnement. Les problèmes traités en Sciences de la Terre sont à la croisée de nombreuses disciplines enseignées au lycée : géologie, biologie, physique-chimie, informatique, mathématiques ! En effet, le « géoscientifique » exerce dans de nombreux domaines en relation avec les énergies, le climat, l'eau, la construction, l'aménagement du territoire, les travaux publics, les risques naturels, le génie environnemental, les matériaux, le génie minier... Véritable détective, il cherche à mieux comprendre notre planète, son histoire, ses ressources et sa fragilité. Immergé au cœur des enjeux de la planète, tu fais des études de rêve encadré par des spécialistes de ces domaines, experts nationaux et internationaux.

www.unilasalle.fr



Le Bureau de recherche géologiques et minières



Le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a été créé en 1959. Placé sous la tutelle du ministère de l'Éducation nationale, du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère de l'Economie, le BRGM est l'établissement public de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Les actions du BRGM s'articulent autour de 5 missions : recherche scientifique, appui aux politiques publiques, coopération internationale, sécurité minière et formation (par le biais de sa structure « BRGM Campus », le BRGM intervient en soutien à l'enseignement supérieur dans le domaine des géosciences).

Autour de la géologie, son cœur de métier, le BRGM développe une expertise dans le secteur de la gestion des ressources, de la maîtrise des risques et des écotechnologies innovantes.

Le BRGM, déjà très actif sur les Olympiades académiques de géosciences encourage désormais les Olympiades de Géosciences au niveau national.

<http://www.brgm.fr/>



La Société de l'industrie Minérale



La Sim, l'organisme français représentatif de tous les secteurs des industries extractives

La Société de l'industrie minérale (Sim) est une association française loi 1901, reconnue d'utilité publique depuis 1879. Fondée en 1855 à Saint-Étienne, elle regroupe les professionnels des matières premières minérales, de l'exploration à la transformation, en passant par l'extraction, le traitement après usage et le recyclage.

Ses objectifs sont de favoriser le partage des connaissances techniques et scientifiques, de promouvoir les bonnes pratiques industrielles et de contribuer aux enjeux stratégiques liés aux ressources minérales. Elle joue également un rôle de veille et de prospective sur les matières premières critiques.

Ses activités incluent l'organisation de journées techniques, de congrès-expositions annuels, la publication des revues *Mines & Carrières* et *Recyclage & Valorisation*, ainsi que la diffusion d'ouvrages spécialisés. La Sim anime aussi des groupes de travail thématiques et un réseau de districts régionaux et belge.

Retrouver toutes les activités de la Sim sur www.lasim.org

L'Institut de physique du globe de Paris



Créé en 1921, l'Institut de physique du globe de Paris est un grand établissement d'enseignement supérieur et de recherche piloté par un conseil d'administration, un conseil scientifique et un conseil pédagogique. Établissement composante d'Université Paris Cité, il assure avec cette dernière ainsi qu'avec le CNRS, l'Université de La Réunion et l'IGN la coordination de l'ensemble des activités de recherche. L'IPGP assure, avec le CNRS, toutes les activités d'observation. En outre, il est un laboratoire spatial du CNES.

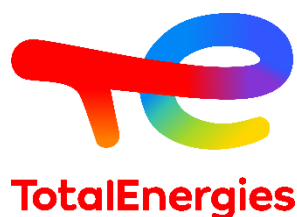
L'institut rassemble environ 500 personnes : chercheurs recrutés dans le monde entier, ingénieurs, techniciens, agents administratifs, post-doctorants et doctorants de tous pays partageant la même passion pour les sciences de la Terre, des planètes et de l'environnement. De nombreux accords de coopération sont mis en place avec des institutions étrangères prestigieuses, permettant des échanges scientifiques permanents dans le monde entier.

<https://www.ipgp.fr>



Sources : Site de l'IPGP

Les autres partenaires



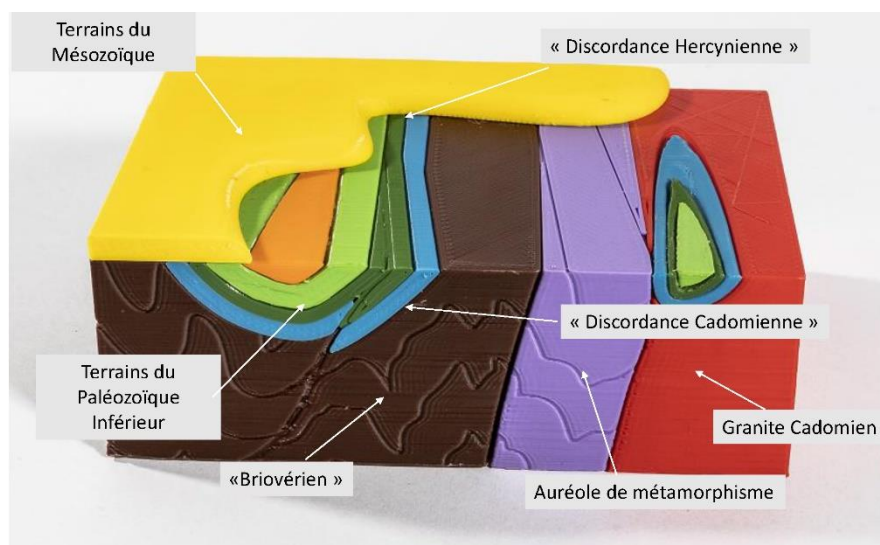
Commission de la
Carte
Géologique du
Monde
ccgm.org



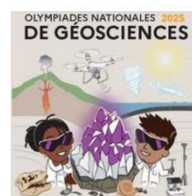
Flammarion



COLLECTION DE MINÉRAUX



La chronologie relative et la notion de discordance
(maquette inspirée par la carte géologique « Condé-sur-Noireau »)



Pour visionner la
vidéo associée:

<https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article1215>



Les abstracts des projets primés nationalement



Caldera : Santorin



Grèce



Lycée français Montaigne
Ndjaména - Tchad

En quoi la nature du sol favorise-t-elle les inondations et la stagnation des eaux dans la ville de N'Djaména ?

Nom des participants au projet

Marylou TOUGNE,
Manuela NSABIMANA,
Canelia PADARE

ABSTRACT

Le Tchad est un pays de l'Afrique centrale qui, depuis 2020, subit chaque deux ans de fortes inondations avec des conséquences désastreuses sur la population. Les inondations de cette année 2024 ont atteint le niveau le plus élevé depuis 1961.¹ L'étude de la carte pédologique de N'Djaména montre que les sols sont essentiellement hydromorphes et halomorphes avec une dominance argileuse. En effet, N'Djaména est situé sur l'ancien lit majeur du Grand Lac Tchad, fortement rétréci en raison de l'évaporation. Ainsi l'argile caractéristique du sol de N'Djaména est un sédiment lacustre.

Afin d'établir le lien entre la nature argileuse de N'Djaména et les inondations, nous avons étudié la granulométrie et la plasticité de l'argile à partir d'un prélèvement effectué dans un quartier de la ville. La granulométrie nous montre que les grains d'argile ont une taille inférieure à 400nm. De plus les tests des limites d'Atterberg (limites de liquidité et de plasticité) réalisés² montrent que l'argile grise de la ville, outre sa fine granulométrie, est plastique. Les micros-grains d'argile s'imbriquent les uns aux autres ce qui la rend peu perméable, expliquant ainsi la stagnation de l'eau dans la ville.

Cependant, d'autres facteurs favorisent les inondations dans la ville de N'Djaména. Il s'agit de : sa topographie (une contre-pente de 10^{-6} par rapport au Chari), la modernisation de la ville avec le bitume qui empêche l'infiltration de l'eau et l'obstruction des canalisations par des déchets ménagers. Ces facteurs sont responsables des inondations pluviales. Celles-ci provoquent la crue des deux cours d'eau (le Chari et le Logone) qui confluent vers le lac Tchad au niveau de N'Djaména provoquant des inondations fluviales dans la ville.³

Prélèvement d'un échantillon de sol de N'Djaména pour l'étude de ses propriétés.



¹ Florence Sylvestre, IRD, Scientific Reports, (2024) 14 :24639

² NF EN ISO 17892-12, reconnaissance et essais géotechniques, Juillet 2018

³ Florence Sylvestre, IRD-Tchad, entretien. Étude du sol de N'Djaména, photo du 23 octobre 2024

LA CRAU

Capucine BURGART - Lucie NGUYEN

Élèves de première au Lycée de l'Empéri à Salon-de-Provence

Mots-clés : Crau, Durance, galets, érosion, sédimentation, paléo-delta, aquifère.

La forme triangulaire de la plaine de la Crau située entre Salon, Arles et Port-Saint-Louis-du-Rhône, et les nombreux galets qui la recouvrent nous ont amenées à supposer qu'il s'agissait du delta d'un fleuve. Nous avons tout d'abord recherché l'origine de tels dépôts et nous avons revu les notions liées à l'érosion, c'est-à-dire l'altération des roches puis leur transport sous l'action de l'eau. Ces mécanismes se produisent à l'échelle des temps géologiques, donc nous avons utilisé une maquette puis nous avons confronté le modèle au réel. Lorsque la vitesse du courant a diminué, nous avons observé une forme triangulaire. Nous avons alors recherché le fleuve qui avait pu déposer ces nombreux galets : l'étude de la carte géologique de la Crau et nos lectures nous ont amenées à conclure que **la Crau est le paléo-delta de la Durance**. Suivre le trajet de cette rivière, depuis les Alpes jusqu'en Provence, nous a permis d'expliquer la nature pétrographique des galets : d'abondants galets calcaires mais aussi des galets de gabbro, de basalte et de variolite (appartenant aux collections du lycée). Ces derniers sont les témoins d'une ancienne dorsale océanique, vestige de l'océan alpin disparu. Nous avons ensuite étudié le devenir des galets façonnés par l'eau. Leur sédimentation est à l'origine d'une roche détritique, le poudingue. Nous aurions aimé modéliser ce phénomène mais nous avons manqué de temps. Enfin nos recherches nous ont permis de découvrir l'existence d'une vaste nappe phréatique sous cette plaine réputée steppique : les travaux d'irrigation d'Adam de Craponne (au XVI^{ème} siècle) ont apporté l'eau pour les cultures. L'arrosage gravitaire des prairies de foin et la fissuration du poudingue ont entraîné une grande accumulation d'eau dans le sous-sol. Nous avons pu alors conclure que **la Crau est aussi un vaste aquifère**.



Etude des roches du Pas Bayard

BIDAULT Juliette et BOURGEOIS Léo

Nous avons découvert l'affleurement du Pas Bayard. Très vite nous nous sommes demandés comment ces roches s'étaient formées.

Nous avons pris contact avec M. MEILLIEZ Francis qui a eu la gentillesse de venir nous présenter l'affleurement qu'il avait étudié lors de sa thèse.

En observant la granulométrie des 3 roches nous avons trouvé notre problématique : Comment l'eau a-t-elle permis d'obtenir des roches différentes ?

Nous avons supposé que la vitesse de l'eau influençait la taille et le tri des sédiments.

L'expérience réalisée à l'aide d'une maquette de rivière permet de modifier la vitesse de l'eau en faisant varier la pente. Il a été difficile de contrôler un maximum de paramètres pour donner plus de rigueur à notre expérience.

Il s'agit d'une modélisation qui a permis d'exercer notre esprit critique.

Nous avons pu conclure sur le fait que ces roches se forment dans des environnements différents où l'eau n'agissait pas avec la même intensité.

L'étude de cet affleurement permis de voir les différentes échelles de temps en géologie, le poudingue s'étant formé en quelques jours alors que le gré grossier s'est formé en plusieurs millions d'années.



La découverte de l'affleurement du Pas Bayard



Juliette qui met en place la deuxième expérience



Le départ pour la sortie sur le terrain



M. Meilliez qui casse un petit bout pour nous montrer la granulométrie

Anna Ferrand, Lucie Mataillet, Chloé Tisserand Lycée Edouard Belin de Vesoul

À la découverte des roches d'un cours d'eau Haut-saônois :

Dans le cadre des Olympiades de Géosciences ayant pour thème « L'eau et les roches » nous avons étudié quatre échantillons rocheux prélevés dans la rivière de la Quenoche, en Haute-Saône. Leur diversité nous a amenées à nous interroger sur leur nature, leur origine et leur résistance à l'érosion.

Trois échantillons présentaient un aspect friable, de couleur beige et blanche. Un test à l'acide chlorhydrique a confirmé qu'il s'agissait de calcaires. Le quatrième échantillon, ne réagissant pas à l'acide, semblait différent. Après l'avoir coupé, nous avons observé du quartz et du mica. Grâce à une clé de détermination, nous avons d'abord pensé à un granite, mais son faible taux de mica nous a conduits à approfondir nos recherches avec un prisme de Streckeisen. Celui-ci a révélé une composition à plus de 90 % de quartz, suggérant être une quartzite.

Pour confirmer notre hypothèse, nous avons analysé l'échantillon en lames minces à l'UFR de Besançon. L'étude microscopique a révélé la présence de quartz, de mica et de feldspath, avec un ciment de carbonate de calcium et des minéraux arrondis, caractéristique d'une roche sédimentaire. Nous avons ainsi identifié cette roche comme un grès.

L'analyse des cartes du BRGM a montré que le grès n'était pas naturellement présent autour de la Quenoche. Son origine pourrait être liée à l'activité humaine ou à l'érosion d'un élément en grès puisque notre roche était à proximité d'un lavoir.

Nous avons également mesuré le pH de l'eau à 6,4, indiquant une acidité, ce qui explique l'érosion plus rapide des calcaires, sensibles aux eaux acides.

Un test d'immersion des roches pour observer leur dégradation aurait dû être réalisé sur une échelle de temps plus longue pour se révéler plus concluante. De plus, avec plus de temps, nous aurions voulu réaliser un test de porosité pour évaluer leur capacité de stockage en eau.

Nos conclusions montrent que le calcaire se dissout plus rapidement que le grès, plus résistant aux intempéries. Nos échantillons calcaires disparaîtront donc avec le temps, tandis que le grès persistera plus longtemps. Cette étude ouvre la réflexion sur l'impact de l'érosion sur l'évolution future des paysages locaux.



Une mémoire de poisson rouge

Lycée Albert Camus Mourenx

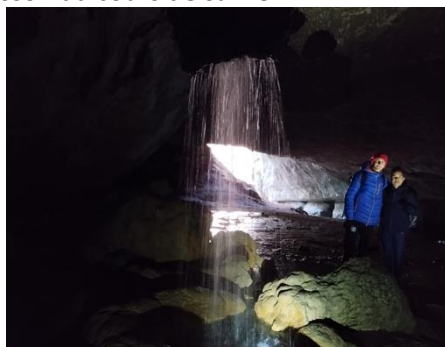
Oihan Schuhmacher ; Emerick De La Noë ; Alexandre Bijon

Pour notre première participation aux Olympiades de Géosciences, nous étions à la recherche d'un sujet captivant correspondant au thème : L'eau et les roches. Nous avons naturellement pensé à l'érosion mais nous nous sommes mis d'accord pour exploiter un sujet plus original. C'est ainsi que notre professeur de SVT, M. Le Cam nous a fait part de ses échanges avec un chercheur de l'université de Pau travaillant sur les otolithes et leur fonction "d'enregistreur" du milieu de vie des poissons. Très intéressés, nous avons mené nos recherches sur ces otolithes. Cela fait, nous en étions convaincus, ce sujet était le nôtre. Nous avons décidé de construire notre vidéo dans un ordre particulier : introduire le sujet de la mémoire des fameuses otolithes de poisson puis élargir notre discussion sur la mémoire de l'eau et son origine géochimique. Il fallait maintenant organiser plus précisément notre vidéo, préparer nos expéditions et élaborer nos manipulations.

Mais avant tout cela, nous désirions donner une consonance particulière à notre court métrage. Nous voulions le tourner à la manière d'un "C'est Pas Sorcier", l'émission de vulgarisation scientifique de notre enfance. Ainsi notre vidéo s'articule autour de deux personnages, Oihan le Scientifique et Alexandre le globe-trotteur, et d'un vidéaste d'exception, Emerick

Les otolithes sont des pièces calcifiées qui se trouvent dans l'oreille interne des poissons. Nous avons donc premièrement extrait ces otolithes en disséquant un merlu, puis nous les avons préparés en les incluant dans de la résine époxy. Nous nous sommes ensuite rendus à l'INRAE afin d'interroger des spécialistes du sujet. Les chercheurs nous ont appris que tout au long de la vie du poisson elles captent les éléments traces présents dans l'eau pour les conserver en leur sein. Nous avons également utilisé une scie à fil diamanté pour faire une coupe fine de nos otolithes préparées afin d'observer les stries de croissance au microscope. Ensuite nous nous sommes demandés comment ces éléments traces se retrouvaient dans l'eau et surtout comment on pouvait les exploiter. Nous nous sommes donc penchés sur ces interactions eau-roche qui semblent si mystérieuses. En effet l'eau, au contact des roches, crée des réactions d'hydrolyse qui solubilisent certains cations. Ce sont ces éléments qui se retrouvent plus tard dans les otolithes. Nous avons donc mené des expéditions pour comprendre et mettre en évidence l'altération des roches. Nous nous sommes d'abord rendus à Buzy pour montrer la détérioration des roches magmatiques puis à la grotte des Eaux-chaudes, près de Laruns pour les roches calcaires. Un test sur l'eau percolant du plafond de la grotte nous a permis de mettre en évidence les cations calcium solubilisés. Nous nous sommes ensuite penchés sur les signatures géochimiques des rivières. Chaque rivière est alimentée par des flux d'eau ayant traversé des massifs rocheux tous composés de roches variées et donc créent des produits différents lors de leur altération. Cela confère donc à l'eau de chaque rivière une signature géochimique unique. Cette signature, une fois conjuguée avec les relevés des éléments traces dans les otolithes, permet de déduire les rivières dans lesquelles un poisson a vécu ou voyagé.

Ainsi les otolithes, ces « pierres d'oreille » possèdent une mémoire de l'eau permettant de connaître les migrations et déplacements du poisson au cours de sa vie.



Résurgence de la grotte des Eaux Chaudes.

Photo Emerick De La Noë

L'influence de l'eau sur un paysage karstique

Laly BOYER – Ethan BOVICS

Nous nous sommes intéressés à la grotte de Postojna située en Slovénie. Nous avons constaté que cette grotte avait une formation particulière dite karstique.

Nous nous sommes donc demandés : Comment ont été formés ces paysages ?

Nous avons supposé que l'eau, par érosion a pu créer ces paysages karstiques. Pour cela, nous avons réalisés deux expériences. Dans chacune de ces expériences, nous avons un bécher Témoin (30mL d'eau) et un bécher Test (30mL de vinaigre pour la première expérience et un mélange de 15mL d'eau et de 15mL de vinaigre pour la seconde expérience). Le vinaigre remplace l'eau issue des précipitations riches en dioxyde de carbone qui explique son acidité. Nous avons ajouté dans chaque béchers un morceau de craie de 1g (remplaçant le calcaire) et avons constaté les résultats suivants :

Pour les deux expériences, les morceaux de craie contenues dans les béchers Témoin ne présentés aucunes érosions, contrairement aux morceaux de craie contenues dans les béchers

Test qui comportés plus ou moins d'érosion selon la quantité de vinaigre.

Nous avons également mesuré le pH, à l'aide d'un papier pH et d'un pH-mètre, au début et à la fin de chaque expérience. Cela nous a permis d'observer que le pH ne varie pas au cours de la réaction, c'est-à-dire 7 pour l'eau et 3 pour le vinaigre.

Nous avons conclu, à la suite de nos expérimentations que l'eau était bien l'une des sources de la formation de ces paysages karstiques. Mais il existe des paysages karstiques sur d'autres planètes telle que Mars.

Nous pouvons également nous demander si l'on pourrait trouver de l'eau souterraine et des formes de vie sur Mars ?



Montages expérimentaux



La grotte de Postojna en Slovénie

L'influence des roches sur la composition ionique des eaux minérales

OJHA Shaila, KHOUMA Abdoulaye, AMO Lina

Lors de nos achats, nous avons remarqué qu'il existait des différences dans les compositions ioniques des diverses eaux minérales. En observant ce phénomène avec les eaux Hépar et Vittel, nous nous sommes interrogés sur l'influence de la nature des roches du sous-sol d'où proviennent ces eaux sur leur composition ionique. Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons mis en contact de l'eau distillée avec les roches présentes dans les gîtes d'origine de ces eaux minérales : du grès et du calcaire pour l'eau de Vittel, ainsi que de la marne et de l'olivine (remplaçant la dolomie présente dans le gîte) pour l'eau d'Hépar. Après une semaine, nous avons déterminé les concentrations en ions magnésium et calcium en fonction des roches mises en contact avec l'eau. Cela nous a ainsi permis de confirmer l'impact de la nature des roches sur la composition ionique de l'eau. Toutefois, les valeurs obtenues ne correspondaient pas exactement à celles indiquées sur les bouteilles, suggérant l'influence d'autres paramètres. En effet, notre partenaire scientifique nous a précisé que la durée d'interaction entre l'eau et les roches, la température ou encore d'éventuels traitements pouvaient également modifier la composition ionique de l'eau. Notre expérience a mis en lumière le rôle essentiel des roches dans le processus de minéralisation de l'eau, tout en soulignant les limites d'une simulation à court terme. En effet, l'eau souterraine circule pendant des milliers d'années au sein des formations rocheuses et subit de nombreuses transformations avant d'être embouteillée. Ainsi, l'étude de ces mécanismes permet de mieux comprendre la diversité des eaux minérales et l'influence du sous-sol sur leur composition.



La Géothermie dans la région mâconnaise ?

Aline DONZE, Emirhan KOKUM.

Comment est-il possible d'exploiter des ressources géothermiques dans la région mâconnaise ?

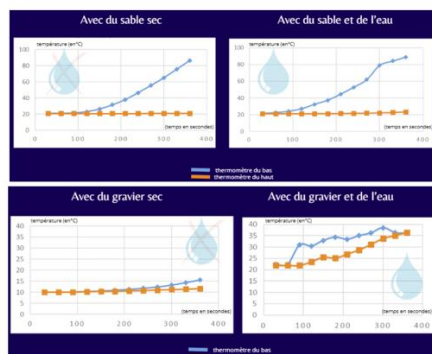
Cet hiver, en découvrant le thème « **l'eau et les roches** », nous avons pensé aux sources naturelles d'eau chaudes, qui nous auraient bien tentées à cette période-là. Nous nous sommes alors demandés pourquoi, alors que nous entendons parler de géothermie dans le mâconnais, il n'était pas possible de trouver une telle source dans notre région. Ainsi, nous avons décidé d'expliquer **comment il est possible d'exploiter des ressources géothermiques dans la région mâconnaise ?**

Nous avons débuté par des recherches, pour comprendre des notions comme : **géothermie, gradient géothermique, convection, conduction**, ... Nous avons étudié le **géotherme moyen**, et constaté que ce dernier pouvait **varier selon les régions du monde**. Il détermine en partie le type de géothermie réalisable : **de surface (très basse/basse énergie), profonde ou haute énergie**.

Nous avons cherché à montrer l'importance de la circulation de l'eau dans la possibilité d'exploitation géothermique. Ainsi, nous avons montré une meilleure circulation de la chaleur en présence d'eau, et dans des roches ou elle peut circuler facilement (graviers contre sable tassé).

Dans notre région, on peut réaliser de la géothermie pour alimenter un **réseau de chaleur**, avec de la géothermie de surface, effectuée sur sonde ou nappe connectée à une pompe à chaleur. En revanche, nous avons été surpris d'apprendre que l'on pouvait réaliser de la géothermie profonde, qui peut être couplée, avec l'extraction de saumures lorsque les eaux exploitées sont riches en sels. Par ailleurs, comme nous nous en doutions, il n'est pas envisageable de produire de l'énergie électrique dans notre région, à partir de la géothermie haute énergie, en raison notamment d'un **gradient géothermique trop faible**. Celle-ci ne s'effectue en France qu'en Guadeloupe. Nous devons donc quitter notre belle région pour trouver une source d'eau chaude comme en Islande.

Photographie(s) illustrant le travail conduit



Résultats de l'évolution de la température en fonction de différents paramètres : la présence ou non d'eau et la granulométrie.

L'origine des différentes roches évaporitiques

Flàvia GALMES ROLLAND / Camille BENABDENBI

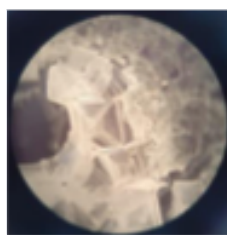
Lorsque nous avons découvert le thème proposé cette année, deux phénomènes géologiques nous sont venus à l'esprit : l'érosion des roches et les évaporites. L'an dernier, nous avons visité ensemble les salines Royales d'Arc-et-Senans dans le Doubs, et cela nous a inspiré. Notre choix s'est donc porté sur les évaporites. Dans un premier temps, nous nous sommes renseignées sur leur formation et les différentes familles existantes, et nous nous sommes demandé pourquoi les roches évaporitiques présentaient une telle diversité alors que toutes sont issues de l'évaporation d'une masse d'eau et de la précipitation des ions qui y sont dissous. Nous avons alors exploré deux facteurs principaux qui pouvaient être à l'origine de différences entre les roches évaporitiques : les éléments chimiques initialement présents, et le taux d'évaporation de l'eau.

Afin de vérifier dans quelle mesure les ions dissous dans l'eau sont source de diversité, nous avons réalisé une manipulation en quatre étapes. Nous avons préparé trois solutions aqueuses à partir de chlorure de sodium NaCl, de chlorure de potassium KCl et de carbonate de calcium CaCO₃. Nous avons ensuite déposé quelques gouttes de ces solutions sur des lames, puis les avons placées sur une plaque chauffante afin d'accélérer l'évaporation. Nous avons obtenu des cristaux de NaCl et de KCl que nous avons ensuite observés au microscope et à la loupe binoculaire. Après comparaison avec les roches présentes dans la nature, nous avons pu conclure que les minéraux qui cristallisent pour former les évaporites déterminent certaines propriétés (goût, taille), mais que cela n'empêche pas certaines similitudes telles que la forme des cristaux.

Le CaCO₃ ne s'est cependant pas dissous comme prévu, malgré une tentative avec de l'eau gazeuse. Nous nous sommes alors demandé pourquoi l'expérience n'avait pas fonctionné. Cela nous a menées à notre seconde hypothèse : le taux d'évaporation de l'eau. Nous avons constaté que la densité de la saumure était cruciale dans la formation d'évaporites, car tous les ions ne précipitaient pas en même temps. Nous avons ainsi expliqué l'origine des structures géologiques évaporitiques en strates, ainsi que la présence de roches différentes malgré une composition minéralogique initiale identique.

Repensant au sel, nous nous sommes demandé quelle pouvait être l'importance des évaporites dans la nature et si elles étaient présentes dans notre quotidien. Nous avons découvert de nombreux phénomènes géologiques, et à notre grande surprise, la présence d'évaporites dans des domaines que nous côtoyons tous les jours.

Ainsi, outre les connaissances que nous avons acquises sur les roches évaporitiques, ces Olympiades nous ont offert un regard nouveau sur ce qui nous entoure. Elles nous ont également aidées à développer un esprit scientifique, d'une part en menant des recherches et des manipulations, d'autre part en rebondissant sur nos observations parfois imprévues pour émettre de nouvelles hypothèses.



Cristaux NaCl observés à
la loupe binoculaire (x40)

Photo prise par Camille Benabdenbi et Flàvia Galmés Rolland

L'origine des eaux chaudes à Bouillante

Vitalis Naïma / Laurens Clarisse / Louis Maryse

L'usine géothermique de Bouillante en Guadeloupe exploite une source d'énergie renouvelable issue de la chaleur interne de la Terre. L'eau de pluie ou de source s'infiltré dans le sous-sol, formant des nappes souterraines chauffées par un volcan actif situé sur la zone de subduction antillaise. Sous l'effet de la pression, cette eau peut dépasser 100°C sans s'évaporer, circulant à travers des fractures et des failles géologiques jusqu'au réservoir géothermal. Lorsqu'elle atteint la surface, elle peut donner naissance à des geysers, des sources chaudes ou des fumerolles, tandis qu'en profondeur, elle interagit avec les roches, entraînant des modifications minéralogiques.

Dans le réservoir de Bouillante, d'importantes réactions fluide-roche sont observées. Grâce à des forages profonds, cette eau chaude est acheminée vers l'usine, où sa vapeur alimente une turbine pour produire de l'électricité durable et écologique. L'efficacité de cette production dépend de la perméabilité des roches et du gradient géothermique local. L'étude de ce système permet d'optimiser l'exploitation de la ressource et d'envisager de futures extensions pour une production énergétique accrue.

Mots-clés : géothermie, Bouillante, énergie renouvelable, failles, volcanisme, fluides hydrothermaux, production d'électricité.



Usine géothermique de la Guadeloupe



La soufrière



Les 2 tours des mamelles

L'histoire d'une roche emblématique de Guyane

Lycée Léopold Elfort de Mana

Leneveu Paolo
Ramkaran Dave

En Guyane, les sols sont constitués de latérites riches en argiles rougeâtres avec une couche supérieure dure et compacte. Ces latérites épaisses de 10 à 15 m se forment par l'altération progressive de la roche mère sous l'effet des conditions climatiques très humides et chaudes. On s'est intéressé à la formation de cette roche. *Comment l'eau participe-t-elle à l'altération de la roche-mère solide et à sa transformation en latérite ?* Nous avons émis l'hypothèse que l'eau, en interagissant avec les minéraux de la roche mère, pourrait dissoudre des éléments chimiques tels que le fer, le calcium et le potassium. Cette dissolution entraînerait la dégradation progressive de la roche mère, favorisant ainsi la formation des différentes couches de latérite. Nous avons ensuite imaginé une stratégie qui permettrait de comprendre comment se produit cette altération de la roche mère en étudiant la conductivité de l'eau. En effet, elle est liée à la présence d'ions solubles : plus il y a d'ions plus la conductivité est importante. Nous avons donc pensé que si nous observons au cours de nos mesures, une augmentation de la conductivité de l'eau au contact d'échantillons de roches prélevées proche de la roche mère, alors notre hypothèse sera validée. Les résultats que nous avons obtenus ont confirmé ce à quoi nous nous attendions. Les échantillons les plus exposés vers la surface (roches très altérées) ont une conductivité plus faible que ceux proche de la roche mère (granite). Ainsi, la latérite en Guyane se forme principalement sous un climat chaud et humide, où l'altération chimique intense des roches mères entraîne la décomposition des minéraux silicatés tels que le feldspath, le mica, le quartz. Ce processus aboutit à l'accumulation de fer et d'aluminium, qui donne à la latérite sa couleur rouge caractéristique.

Photographie prise sur la route de Kourou





ACADÉMIE
DE LILLE

Liberté
Égalité
Fraternité

Académie de LILLE

Pourquoi les côtes des Hauts-de-France sont particulièrement touchées par l'érosion?

Noms des élèves participants Matis Duvivier, Astrid Gambart
et Jules Stubert

Lycée Edouard Branly, Boulogne sur mer

Mots-clés : Erosion, roches, littoral, enjeux, protection.

Le thème des Olympiades de Géosciences étant «L'eau et les roches», nous avons décidé de porter notre projet sur l'érosion. En effet, notre région est confrontée à ce problème qui s'accélère. Les conséquences sont visibles notamment sur les paysages de nos littoraux mais également sur les habitations. Nous avons alors posé la problématique suivante : « **Pourquoi les côtes des Hauts-de-France sont particulièrement touchées par l'érosion ?** »

Pour commencer, nous avons récolté et identifié les roches de nos côtes. Nous avons également cherché quels sont les processus d'érosion de nos littoraux afin de réaliser des expériences qui ont pour but de montrer leur réel impact sur des échantillons. Dans nos expériences, nous avons plongé nos roches dans un bac d'eau, simulé la pluie, le gel et la houle. Nos résultats montrent que les roches de nos falaises sont affaiblies par de nombreux facteurs et qu'elles sont particulièrement fragilisées par les ruissellements provoqués par la pluie. Ensuite, nous avons cherché différentes solutions pour lutter contre l'érosion. Malheureusement aucune d'entre elles n'est une solution miracle. Nous sommes donc inquiets pour le devenir de nos falaises, il faudrait investir davantage dans la recherche pour lutter contre l'érosion qui est un véritable fléau.

Au final, nous sommes satisfaits d'avoir mené cette investigation à son terme. Cela nous a permis d'apprendre beaucoup sur notre région et son patrimoine géologique. Cela a également été l'occasion d'approfondir nos connaissances sur la géologie sédimentaire. Grâce à notre travail, nous comprenons davantage l'urgence climatique mondiale qui aggrave le phénomène d'érosion.

Une photo ou deux qui illustre le propos.



Lou CZEKALA et Robin GUIDINI

L'influence des roches sur les eaux minérales

Notre problématique consistait à trouver une raison pour laquelle les eaux ne présentent pas les mêmes teneurs en ions minéraux.

Nous avons donc cherché à démontrer que la roche traversée par une eau, influence les minéraux que l'on retrouve dans les eaux de sortie et plus particulièrement dans leurs teneurs en ions calcium et magnésium. Pour cela, nous avons comparé deux eaux différentes : Volvic et Évian.

Ces deux eaux, provenant de lieux différents (Auvergne et Haute-Savoie), nous avons pu remarquer sur la carte géologique de France, qu'elles ne traversent pas le même type de roches. Les roches que traverse l'eau de Volvic sont de type granitique alors qu'elles sont sédimentaires dans le cas d'Évian.

Ainsi nous avons cherché à reconstituer dans des burettes de 50ml la composition rocheuse que traversent ces deux eaux en étudiant des forages de leur lieu de captage. Par la suite nous avons fait s'infiltrer 50 ml d'eau distillée dans les burettes et avons attendu une semaine la fin de cette infiltration, les deux modèles réagissant de façon très différente de par leur composition rocheuse.

Afin de pouvoir mesurer la présence et la teneur d'ions dans nos eaux, nous avons fait le choix d'utiliser des bandelettes d'aquariophilie car celles-ci permettent notamment de détecter le GH qui correspond à la dureté de l'eau. Or cette dureté nous permet de connaître indirectement les teneurs en Ca^{2+} et Mg^{2+} puisque 1° de GH correspond à une teneur définie de ces éléments.

Nous avons donc réalisé des bandelettes témoins pour les 2 eaux provenant de bouteilles du commerce.

Nous pouvons ainsi déjà constater une différence puisque la dureté témoin de l'eau Volvic est de 4 et de 21 pour Évian.

Après avoir récupéré les eaux des deux burettes, nous avons testé chacune d'elles.

La modélisation de Volvic nous a indiqué un GH de 7 et la deuxième pour Évian, un GH de 21.

Nous avons ainsi pu déterminer la concentration en Ca^{2+} et Mg^{2+} dans chacune des eaux grâce à des calculs :

Sachant que 1° allemand (qui est le GH de nos bandelettes) équivaut à 1,78° français et que 1° français équivaut à 4mg/L d'ion calcium alors on obtient 7,16 mg/l pour 1° allemand. De même 1° français équivaut à 2,43 mg/l d'ions magnésium, 1° GH (allemand) = 4,3 mg/L.

En appliquant ce principe de calcul à nos résultats GH nous obtenons pour la modélisation Évian une concentration de 150 mg/l en calcium et de 88 mg/l en magnésium qui est le même résultat que l'eau en bouteille et pour la modélisation Volvic de 50,12 mg/l en calcium et de 29,4 mg/l en magnésium contre une concentration en calcium de 29 mg/l et de 17 mg/l en magnésium pour le témoin (bouteille).

Nous pensons que cela est dû aux limites de notre manipulation : en effet, la reconstitution des couches de sol n'est pas exacte et le temps d'infiltration dans la réalité est de plusieurs années alors que nous l'avons fait infiltrer qu'une semaine. De plus, les bandelettes ont une certaine marge d'erreur car leur spécificité est relative. Nous les avons cependant choisis car des bandelettes spécifiques au magnésium étaient trop chères et introuvables pour le calcium.

Nous avons quand même pu répondre à la problématique car nous avons démontré que la roche traversée a bien une influence directe sur les minéraux retrouvés dans les eaux minérales.



En quoi le pouvoir épurateur des roches permet-il d'assainir l'eau de pluie qui sera ensuite distribuée par l'intermédiaire des nappes phréatiques ?

Soline BOURRAT- Flore DE LUMLEY - Agathe VALLA-SAROK

L'eau de pluie, en s'infiltrant dans le sol, traverse différentes couches de matériaux qui participent à son assainissement avant d'alimenter les nappes phréatiques. Ce phénomène naturel permet d'éliminer progressivement les impuretés solides, les substances chimiques et certains polluants organiques, garantissant ainsi une eau plus propre avant son exploitation par l'homme. Notre étude vise à comprendre et à démontrer expérimentalement comment les roches purifient l'eau grâce à des mécanismes naturels, notamment la filtration mécanique et la filtration chimique.

Afin de mener à bien cette démarche scientifique, nous avons suivi un processus complet, de l'élaboration des hypothèses à la mise en place des expériences et à l'analyse des résultats. Nous avons d'abord étudié les propriétés épuratrices des roches à travers une recherche documentaire, avant de concevoir nos propres protocoles expérimentaux. Il nous a fallu imaginer des dispositifs réalistes et fonctionnels, rassembler le matériel nécessaire et adapter nos méthodes pour assurer des résultats pertinents. Une fois notre méthodologie définie, nous avons réalisé nos expériences dans les laboratoires de notre lycée, en respectant une démarche rigoureuse pour garantir la validité de nos observations.

La première expérience porte sur la filtration mécanique, qui permet d'éliminer les impuretés solides présentes dans l'eau. Nous avons imaginé et construit un dispositif de filtration en superposant différentes couches de matériaux (gravier, sable, argile, roches calcaires, grès, charbon actif...) dans une colonne de filtration, reproduisant ainsi le chemin de l'eau dans un sol naturel. Pour tester l'efficacité de ce filtre, nous avons préparé une eau polluée en y ajoutant du thé noir (simulant les impuretés solides) et du colorant alimentaire (représentant des substances dissoutes). L'expérience a montré une nette amélioration de la clarté de l'eau après passage à travers notre colonne, confirmant que les particules solides sont efficacement retenues par les différentes couches de matériaux.

La seconde expérience vise à analyser la filtration chimique, un mécanisme plus complexe qui permet d'éliminer certains polluants dissous grâce aux interactions chimiques avec les roches. Nous avons choisi de tester la capacité des roches à piéger et neutraliser le sodium hydrogénosulfite (NaHSO_3), un composé fréquemment présent dans l'eau de pluie, notamment en raison des émissions industrielles et de la pollution atmosphérique.

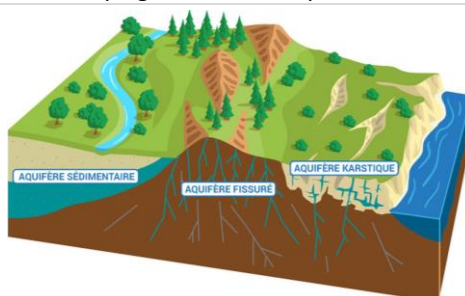
Pour quantifier l'efficacité de la filtration chimique, nous avons mesuré la concentration du polluant avant et après passage dans notre colonne filtrante à l'aide d'un titrage colorimétrique. L'expérience consistait à ajouter progressivement une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'eau filtrée, en utilisant un indicateur coloré (phénolphtaléine) pour détecter la neutralisation du polluant. Nos résultats ont montré une réduction significative de la concentration en NaHSO_3 après filtration, validant ainsi l'efficacité des roches dans l'absorption et la transformation chimique des substances indésirables.

Cependant, nous avons exercé un esprit critique sur nos résultats en émettant une réserve expérimentale. En effet, nous avons observé que la solution devenait rose dès la première goutte de soude ajoutée lors du titrage, ce qui pourrait être source d'imprécision quant à la quantité de polluant restante. Une dilution plus importante de la soude titrante ou l'utilisation d'un pH-mètre permettrait d'obtenir une valeur plus précise du point d'équivalence.

De plus, bien que nos résultats démontrent l'efficacité du filtre, nous n'avons pas déterminé précisément quel matériau au sein de la colonne était responsable de cette purification. Il serait pertinent de tester chaque matériau séparément en réalisant des titrages successifs après passage de l'eau à travers différentes couches individuelles (argile, charbon actif, calcaire, grès...). Cela permettrait d'identifier les contributions spécifiques de chaque roche et d'optimiser le processus de filtration.

Enfin, il serait également intéressant de répéter l'expérience pour s'assurer de la reproductibilité des résultats et de tester ce dispositif avec d'autres polluants couramment présents dans l'eau de pluie, tels que les nitrates, les métaux lourds ou les hydrocarbures, afin d'évaluer plus largement l'efficacité des roches dans l'épuration des eaux naturelles.

Ces expériences nous ont permis de comprendre que l'épuration de l'eau par les roches repose sur plusieurs mécanismes complémentaires dont font partie la **filtration mécanique** et la **filtration chimique**. Ce processus naturel, essentiel pour la préservation des nappes phréatiques, souligne l'importance de protéger ces écosystèmes. Notre travail nous a permis d'adopter une démarche scientifique rigoureuse, depuis la conception des expériences jusqu'à l'interprétation critique des résultats, renforçant ainsi notre compréhension des processus naturels qui garantissent la qualité de l'eau que nous consommons.





**ACADÉMIE
DE MAYOTTE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Académie de Mayotte

L'eau à Mayotte

Noms des élèves :

NOMENJANAHARY Azimy
TOYBOU Felicia

Mayotte est une île volcanique où l'eau est une ressource précieuse mais de plus en plus menacée. Avec une population qui ne cesse d'augmenter, la demande en eau devient très forte, alors que les réserves disponibles restent limitées. L'eau provient principalement des retenues collinaires et des nappes souterraines, mais elles sont souvent insuffisantes, surtout en période de sécheresse. De plus, les fuites dans les canalisations et le manque d'infrastructures adaptées aggravent le problème.

Le changement climatique rend la situation encore plus compliquée en réduisant la quantité de pluie et en augmentant la chaleur, ce qui assèche les réserves d'eau plus rapidement.

Pour éviter des pénuries, il est important de mieux gérer cette ressource. Il faudrait réparer et moderniser les réseaux d'eau, sensibiliser la population à économiser l'eau et chercher d'autres solutions comme le recyclage des eaux usées ou le dessalement de l'eau de mer.

Protéger l'eau à Mayotte est essentiel pour garantir un avenir durable aux habitants de l'île.



EAU CHAUDE ET GRANITE D'ANDORRE-ESCALDES-MONT-LOUIS

HARROUDI AGHARBI Salma
 QUEIROS CARDOSO Erika
 STASANS MONTANEZ Hanna
 Elèves de TA du Lycée Comte de Foix
 AD500 ANDORRE

Nous avons de plus en plus besoin d'énergie. Or, nous devons également réduire notre consommation de combustibles fossiles pour limiter le réchauffement climatique. Comment faire ?

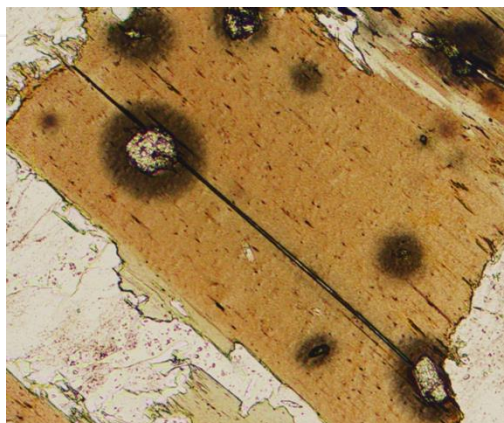
En Andorre, nous constatons que de l'eau chaude sort naturellement dans la commune d'Escaldes-Engordany.

D'où provient-elle ? Est-ce de l'eau de pluie infiltrée ou provient-elle des profondeurs de la Terre ? Comment est-elle devenue chaude ? Quel trajet a-t-elle parcouru ? Comment se fait-il qu'elle sorte chaude en surface, à cet endroit et pas ailleurs ? Est-elle la même que celle des autres eaux thermales que l'on trouve dans les Pyrénées ? Ces eaux communiquent-elles entre elles ?

En essayant de répondre à ces questions, nous allons pouvoir reconstituer son histoire.

L'eau chaude d'Escaldes provient des infiltrations d'eaux météoriques dans le granite d'Escaldes-Andorre-Mont-Louis, dont les sommets culminent à 2-3 km d'altitude. Ces eaux s'infiltrent et se réchauffent en profondeur puis remontent le long de la faille du Riu Valira, émergeant sous forme de sources artésiennes à une température maximale de 70°C. La présence d'arsenic suggère une origine profonde, estimée entre 1 et 5 km.

Cette eau chaude est une énergie en théorie renouvelable utilisée aujourd'hui pour le chauffage (habitations, piscine) et la thalassothérapie. Elle est exploitée par un unique forage de 125 m de profondeur. Une étude sur les ressources géothermiques à plus grande échelle a été réalisée en Andorre en 2006. On peut également s'interroger sur l'intérêt de réinjecter cette eau chaude dans le sous-sol, ce qui ne se fait pas actuellement.



Durée d'existence du paléo-lac de Noiregoux

Enzo MAIRE et Noé BERDAL

Mots-clés : paléo-lac, datation, varves, calculs statistiques

Nous sommes des élèves de terminale au lycée André MALRAUX de Remiremont : Enzo MAIRE (spécialités SVT et SES) et Noé BERDAL (spécialités Mathématiques et Physique-Chimie). Nous avons pour objectif de poursuivre un cursus scientifique dans le supérieur. Intéressé par les sciences de la Terre, nous avons déjà participé aux Olympiades de Géosciences l'année dernière, et cela nous a donné l'envie de continuer cette année.

Notre curiosité et notre envie de découvertes nous ont mené à approfondir le sujet que nous avons entamé l'année dernière : le paléo-lac de Noiregoux à Saint-Nabord. En effet, il y a environ 11 000 ans, un lac succédait au glacier de la Moselle dans la vallée en aval de Remiremont. Nous avons donc décidé de mener nos recherches pour essayer de déterminer l'âge de résidence de ce lac.

Nous avons rencontré certaines difficultés à réaliser ces investigations, en effet, les prises de données sur le terrain ainsi que l'exploitation de celles-ci pour mesurer le nombre de varves présentes sur l'affleurement ont été compliquées. La recherche sur le site Info Terre pour ensuite réaliser une extrapolation n'a pas été évidente.

Ainsi, grâce aux mesures des varves, puis aux calculs statistiques réalisés, nous proposons un âge minimum d'existence du paléo-lac de Noiregoux avant que celui-ci ne rompe son barrage morainique et donne lieu au cours actuel de la Moselle.

Sources :

- Site Info Terre (cartographie, BSS)
- HILLY J., HAGUENAUER B., Guide géologique Lorraine Champagne, itinéraire 9, Éd. Masson, 1979
- FLAGEOLLET J.-C., Sur les traces des glaciers vosgiens, CNRS Éditions, 2002
- HARMAND D., La vallée de la Cleurie, Éd. Amis de la vallée de Cleurie, 2011
- HARMAND D., Conférences au centre de géologie Terrae Genesis, 2009, 2011, 2015
- DELANGLE C., Guide géologique Vosges, itinéraire 2, Éd. Omniscience, 2020



Photographie : Affleurement de varves du paléo-lac de Noiregoux (Saint-Nabord)

TENEUR ET COMPOSITION EN IONS D'UNE EAU DE SOURCE

DEGAND Andréa
 MAILLARD Roxanne
 MORAZE Pauline

Nous nous sommes intéressées aux eaux de source aux roches du sous-sol. Et ainsi, nous avons formulé la problématique suivante : Comment expliquer la teneur et la composition en ions d'une eau de source ? Et nous avons émis l'hypothèse que la teneur et la composition en ions d'une eau dépendent de la nature de la roche à la source.

Nous avons cherché sur le site Infoterre, la nature des roches de notre secteur. Nous sommes à la limite entre le Bassin Parisien (BP) et le Massif Armoricaïn (MA). Nous avons organisé 2 sorties pour visiter une carrière de calcaire (BP) en exploitation, et une ancienne carrière de grès (MA). Nous avons prélevé des échantillons de roches dans les carrières, et d'eau dans les ruisseaux à proximité.

Au lycée, nous avons fait des analyses de conductimétrie des eaux prélevées (puis comparées à des données du site de l'ADES), et d'eau distillée mise en contact avec ces roches, ainsi qu'avec d'autres roches. Les résultats semblaient confirmer notre hypothèse. Suite à un entretien avec un hydrogéologue, nous avons décidé de faire une 2^{ème} expérience, cette fois-ci en broyant les roches avant afin d'être plus rigoureuses et qu'elles aient toutes la même granulométrie, et en ajoutant un peu d'HCl, pour accélérer les réactions d'altérations, notamment de dissolution du CaCO₃. Les résultats étaient très surprenants, nous avons cherché à les expliquer. Et nous avons réalisé qu'il manquait la reproductibilité. Alors nous avons décidé de réaliser une 3^{ème} expérience, cette fois-ci en broyant les roches mais sans HCl, et en faisant 5 séries, avec plusieurs mesures au cours du temps. Nous avons fait des courbes, et calculé le coefficient directeur des courbes, donc la vitesse de l'altération des roches au contact de l'eau. Les résultats confirment une partie de notre hypothèse et les résultats des expériences précédentes. C'est l'eau mise en contact avec les roches riches en CaCO₃ (calcaire, craie) qui ont la plus forte conductivité, donc la plus forte teneur en ions. Et c'est la vitesse de dissolution de ces 2 roches qui est la plus forte, mais qui diminue avec le temps. Suivi de celle du grès, mais on observe un plateau, la teneur en ions n'augmente plus après 2 jours, on suppose que la dissolution de son ciment calcaire est terminée. Ensuite, il y a le granite, la granodiorite, et le basalte (un peu d'altération des feldspaths).

Pour conclure, la teneur en ions de l'eau dépend de la nature des roches à son contact.

Ce travail nous a vraiment beaucoup plu, il nous a permis de nous rendre compte qu'il faut persévérer, qu'on peut toujours améliorer le protocole. Nous aimerions d'ailleurs poursuivre afin d'identifier et quantifier les ions présents dans l'eau, et non pas seulement avoir une idée de la teneur par la mesure de la conductimétrie.



Comment la nature des sols influence et potentiellement aggrave les inondations ?

CUBA Etienne et CHALINE Mathias

Le 15 juin 2010, Draguignan a connu les inondations les plus importantes de son histoire. Cet événement catastrophique est la conjonction de deux phénomènes : une crue rapide du cours d'eau principal ainsi qu'un fort ruissellement sur toute la commune.

Nous avons pris en exemple cet événement pour expliquer comment la nature des sols peut influencer l'évolution d'une inondation.

En effet, selon les matériaux rencontrés, le degré de perméabilité de ces derniers fera que le sol sera en capacité de retenir plus ou moins d'eau.

Nous démontrerons ainsi à l'aide d'expérience, que l'argile, matière peu perméable, favorise un ruissellement fort du fait que l'eau ne pénètre quasiment pas dans le sol. A l'inverse, le karst, formé par la dissolution de matériaux calcaires, présente des cavités qui permettent, au moins dans un premier temps, de retenir de l'eau. Nous montrerons comment, au fil du temps, l'eau vient progressivement dissoudre ce calcaire et ainsi créer des cavités souterraines au travers d'une expérience qui retrace ce phénomène de manière accélérée.

A ces variations naturelles, s'ajoute l'imperméabilisation artificielle d'origine humaine qui vient également amplifier ces phénomènes.



Nartuby - Gorges de Châteaudouble en amont de Draguignan
(janvier 2025)



Nartuby – Trans-en-Provence en aval de Draguignan
(juin 2010)



ACADÉMIE
DE NORMANDIE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Thème « L'eau et les roches »

Un éboulement à la Roquette

CROIN Bastien
ELOY Antoine

Nous sommes passés proche du drame. Il y a peine plus d'un an, le 12 janvier 2024, dans la commune de la Roquette, un homme a perdu la totalité de ses biens par l'éboulement d'un bloc de 200 tonnes de roche. Il s'en est sorti indemne, mais lui et les autres personnes logeant à proximité ont été forcés de se reloger plus loin.

Nous nous sommes interrogés sur le sujet dans le but de connaître et de comprendre les causes principales de l'accident et ainsi prévoir les aléas et prévenir les enjeux de futures chutes de roches aux alentours des Andelys. La roche étant une craie poreuse, d'après le BRGM, nous établissons deux hypothèses : l'eau s'infiltrerait dans la roche et réagirait ensuite avec la pierre dite « à tête d'homme » de façon mécanique ou chimique.

Nos résultats nous démontrent que les effets de cycles répétés et réitérés de phases au congélateur (-10°C) représentant les moments de gels de janvier suivis de phases de dégel (20°C) de même durée, mettent en évidence que seules les pierres maintenues humides se fissurent et parfois rompent, ce qui crée à plus grande échelle un éboulement. Cela est couplé avec une dissolution de la roche par l'eau de pluie (l'acide carbonique réagit avec le calcaire pour former des ions calcium et bicarbonate) accentuant le phénomène et rendant plus fréquent le nombre de chutes créant dégâts et victimes.

Il est donc primordial de prendre davantage de mesures pour éviter d'autres éboulements, par exemple par des câbles de maintien des roches (limiter l'aléa) ainsi que par le relogement et la prévention des habitants vivant autour du site à risque (limiter les enjeux). Ce dernier avait été pourtant identifié comme tel par un rapport du BRGM de 1997.





**ACADÉMIE
D'ORLÉANS-TOURS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ORLEANS TOURS

ALTERATION CHIMIQUE DU CALCAIRE ET RISQUES D'EFFONDREMENT

Noms des élèves :

DJAAFER Amina, MARONNIER-
HAVEZ Gaëline, REGUAIGUI Linda

Nom du groupe : Olivine

Démarche du projet : Nous avons voulu traiter un cas de tous les jours, un enjeu qui peut survenir dans le Loiret, notre département. Les effondrements d'infrastructures comme les maisons peuvent être dangereux et doivent être considérés. C'est pour cela que nous avons créé cette vidéo, pour comprendre ce qui se passe, ce que nous voyons et ce que nous ne voyons pas.



Le métamorphisme : une transformation profonde des roches

Naïm LAURENT et Anas BOUDIA

Saviez-vous que sous l'effet de la chaleur et de la pression, une simple roche sédimentaire peut devenir une roche cristalline totalement différente ? Ce phénomène, appelé métamorphisme, est à l'origine de la transformation de nombreuses formations géologiques et joue un rôle clé dans l'évolution de la croûte terrestre.

Problématique : Comment le métamorphisme modifie-t-il les roches et permet-il de reconstituer l'histoire géologique de notre planète ?

Le métamorphisme désigne l'ensemble des processus qui transforment une roche sous l'effet de la température, de la pression et, parfois, de fluides circulants. Ces transformations ont lieu dans divers contextes géologiques :

- Le métamorphisme régional, qui affecte de vastes zones lors des collisions de plaques tectoniques.
- Le métamorphisme de contact, provoqué par la proximité d'un magma.
- Le métamorphisme hydrothermal, où les interactions avec des fluides chauds modifient la minéralogie des roches.

Un exemple marquant de métamorphisme est la formation des schistes lustrés, des roches métamorphiques issues de sédiments marins soumis à de fortes pressions dans les zones de subduction. Ces formations témoignent d'anciens océans aujourd'hui disparus et sont des marqueurs précieux des mouvements tectoniques passés.

Par ailleurs, le métamorphisme joue un rôle fondamental dans la préservation et l'évolution des ophiolites, des fragments de lithosphère océanique charriés sur les continents. Ces roches, souvent serpentinisées sous l'effet des fluides hydrothermaux, sont essentielles pour comprendre la dynamique des anciens fonds océaniques.

Le métamorphisme est un processus fondamental dans la géologie terrestre. En étudiant les différentes transformations des roches, les scientifiques peuvent retracer l'histoire des chaînes de montagnes, des anciens océans et des mouvements tectoniques qui façonnent notre planète.

Sources :

BRGM. (n.d.). Carte géologique de la France à 1/250 000 : Annecy (Feuille 30). Service Géologique National, Orléans, France.

ENS de Lyon. (n.d.). Lithothèque – Échantillon A45.6. MENRT. Consulté le [date de consultation], sur <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque/FormRech/page.php?recup=A45.6>.

Nicollet, C. (2010). Métamorphisme et géodynamique : Cours et exercices corrigés. Dunod.

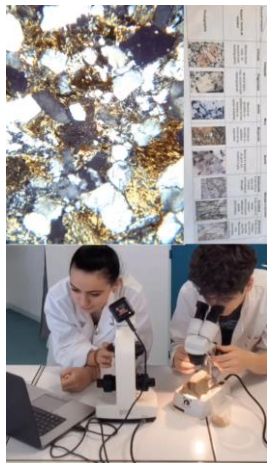


La diagénèse

Charbonnier Cléo
 De Prado Raphaël
 Guenechault Gaëtan

Lors des Olympiades Nationales de Géosciences 2025, nous avons eu l'opportunité de découvrir un phénomène fascinant : la diagénèse. Ce processus joue un rôle clé dans la transformation des sédiments en roches sédimentaires solides. La diagénèse débute par la sédimentation, c'est-à-dire le dépôt de particules comme du sable, de l'argile ou encore des débris organiques au fond de cours d'eau, de lacs ou d'océans. Ces sédiments sont transportés par les courants avant de se déposer en couches successives. Sous l'effet de la pression exercée par les couches supérieures ainsi que par la masse d'eau environnante, les particules se compactent progressivement. Cette étape, appelée la compaction, réduit l'espace entre les grains et chasse une partie de l'eau contenue dans les sédiments. Par la suite, intervient la cimentation, une étape essentielle de la diagénèse. Des minéraux dissous dans l'eau, comme la calcite ou la silice, précipitent et remplissent les espaces vides entre les grains. Ce ciment minéral lie les particules entre elles, donnant naissance à une roche sédimentaire solide, telle que le grès. Bien que ce processus prenne naturellement des milliers, voire des millions d'années dans la nature, il peut être modélisé de manière simple en laboratoire ou même avec des objets du quotidien. Par exemple, un système de piston à café peut simuler la compaction des sédiments. La diagénèse est un phénomène fondamental pour la formation de nombreuses roches que nous observons autour de nous. Ainsi, même si ce processus reste invisible à l'œil nu, il est à l'origine de nombreuses transformations géologiques essentielles à la structure de notre planète et à nos activités humaines.

Photographie(s) illustrant le travail conduit



La minéralisation des eaux souterraines

Tehinatea Sanquer et Théophile Sery

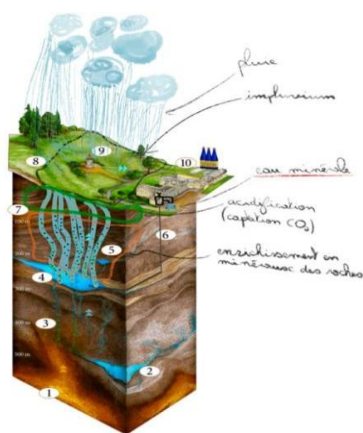
Les minéraux et oligo-éléments présents dans les eaux minérales sont indispensables à la santé humaine. Cependant, ces eaux proviennent de l'eau de pluie, qui elle est pauvre en minéraux.

Nous nous demanderons alors : quels sont les phénomènes géologiques responsables de la minéralisation des eaux souterraines ?

Pour ce faire, nous avons adopté une démarche en deux volets. Après avoir étudié les publications scientifiques relatives à la minéralisation de l'eau, nous avons mis en œuvre une approche expérimentale visant à modéliser ce phénomène. Nous avons alors fait percoler de l'eau distillée, simulant l'eau de pluie, à travers des roches réduites en sable, puis effectué des réactions chimiques pour identifier les minéraux présents. Les précipités blancs observés mettent en exergue l'enrichissement de l'eau en ions magnésium (II), calcium (II) et chlorure. Nos recherches montrent que l'eau s'acidifie en raison de la dissolution du dioxyde de carbone de l'atmosphère produit par les organismes chlorophylliens. Cette eau réagit avec les minéraux des roches et produit des ions solubles transformant ainsi notre eau en eau minéralisée.

Pour conclure, des phénomènes géologiques, tels que l'acidification de l'eau et la dissolution des minéraux des roches du manteau supérieur, sont donc à l'origine de la minéralisation des eaux souterraines. Cependant, ce mécanisme est d'un équilibre fragile et la contamination des aquifères, par les nitrates, peut entraîner des problèmes environnementaux et sanitaires.

Mots clés : Eau de pluie, infiltration, géochimie, minéralisation, eaux souterraines, contamination, dangers environnementaux et sanitaires



	Tube n°1 (Témoin)	Tube n°2	Tube n°3	Tube n°4
Réactif utilisé	Aucun	NH ₄ Cl Oxyde d'ammonium	NaOH Hydroxyde de sodium	AgNO ₃ Nitrate d'argent
Précipité et couleur	Non	Oui blanc	Oui blanc	Oui blanc (qui noie à la lumière)
Observation du précipité				
Ions dans la solution finale	Aucun	Ca ²⁺ Ions calcium (II)	Mg ²⁺ Ions magnésium (II)	Cl ⁻ Ions chlorure

Titre : Tableau récapitulatif de la mise en évidence des minéraux présents dans l'eau percolée à travers de la terre et des roches magmatiques réduites en sable

Titre : Schéma de la minéralisation des eaux souterraines

Source de l'image de fond : <https://www.bilinska.cz/biliner/>, visualisé le 24/12/24.

L'eau dans les Roches

ELEVES : Jade HERY, Yagmur KORKMAZ et Katarina PERCHOC-ABIVEN

Nous sommes 3 élèves de première inscrites en spécialité SVT. Lorsque notre professeur de SVT nous a proposé de participer aux Olympiades de Géosciences sur le thème "les roches et l'eau", nous venions de finir notre 1^{er} chapitre de Géologie sur les roches. Nous avons voulu relever le défi !

Nous avons décidé d'étudier la porosité des roches. Pour l'expliquer et la mesurer, nous avons mené différentes expériences. Dans un 1^{er} temps, nous avons fait des mesures des roches vues en classe. Après plusieurs séries de mesure, nous avons remarqué que le calcaire était le plus poreux. Or nous avons trouvé que les plus grands aquifères de France sont dans les bassins parisien et aquitain, composés en grande partie de calcaire.

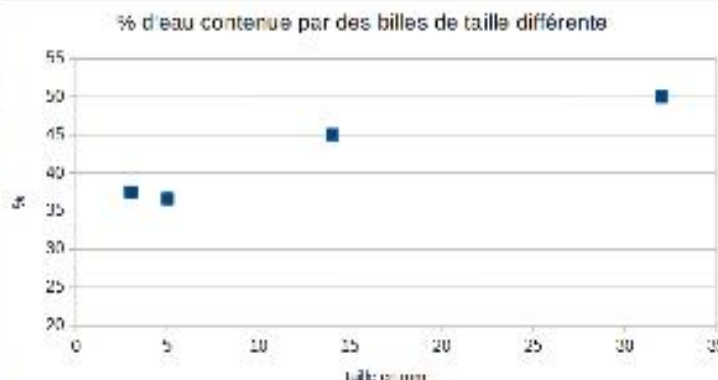
Nous avons réalisé une seconde étude, cette fois ci, sur des roches meubles, des sables trouvés dans les placards du lycée. Nous les avons imbibés d'eau jusqu'à saturation et nous les avons tamisés. Nous avons supposé que la différence de taille des grains pourrait expliquer les différentes porosités des sables.

Dans une 3^{eme} expérience nous avons matérialisé les grains de sable de différentes tailles par des billes. Plus la taille des billes augmente, plus la porosité augmente. Mais les résultats obtenus sur le sable de Fontainebleau, n'était pas explicable. En effet il est très poreux et a de très petits grains.

Lors d'un rendez-vous, à l'Université de Bretagne Occidentale avec une hydrogéologue, nous avons compris que la grande porosité pour des grains plus petits pourraient peut être s'expliquer par l'augmentation de l'eau adsorbée ainsi que de l'eau pelliculaire. Nous avons cherché des billes les plus petites possibles pour essayer de le prouver.

Enfin nous avons modélisé les inondations récentes dans le Pas de Calais et le pays de Rennes ce qui s'explique par la saturation des roches en eau qui fait déborder les rivières.

Ainsi, nous avons remarqué que certaines roches sont plus poreuses que d'autres. Cependant, cela ne signifie pas qu'on va pouvoir exploiter l'eau des roches. Il est important de comprendre la perméabilité des roches permettant la circulation de l'eau dans les aquifères et qui devra faire l'objet d'une étude complémentaire.



L'eau, agent de transformation incontournable, à la fois force destructrice et créatrice.

Lycée Pierre Poivre - Ferrere Hoareau Alianna – Classe de première – Lycée Pierre Poivre
Saint-Joseph – La Réunion



Pour répondre à la problématique : **"En quoi l'eau incarne-t-elle une dualité entre l'érosion et la construction des paysages rocheux ?"**, notre démarche s'articule autour de deux axes principaux.

Tout d'abord, nous avons distingué deux processus fondamentaux : l'**érosion mécanique**, qui déplace et modèle les roches sous l'action des forces naturelles (rivières, vagues, vent), et l'**altération chimique**, qui modifie la structure des minéraux par interaction avec l'eau. Ces phénomènes sont étroitement liés : l'altération fragilise les roches, rendant l'érosion plus efficace.

Pour illustrer mes deux parties, j'ai exploré deux sites géologiques proches. Le recul du trait de côte de la plage de Grande Anse témoigne de l'érosion combinée à l'altération chimique des roches magmatiques ainsi que la largeur de la rivière des Remparts qui s'élargit au fil des crues saisonnières et cycloniques.

Par la suite je me suis intéressée au devenir des produits issus de cette érosion. L'étude granulométrique des sédiments de la Rivière des Remparts m'a permis de

comprendre que les sédiments transportés par l'eau subissent un tri granulométrique naturel, qui favorise leur dépôt en zone littorale, notamment à l'embouchure de la rivière. Ces dépôts participent à la formation des **beach-rocks** de Grande Anse, des structures rocheuses essentielles pour stabiliser les plages.

Ainsi, l'eau est au cœur d'un cycle où destruction et création coexistent : elle fragmente et dégrade les roches, mais ces fragments deviennent le socle de nouvelles structures géologiques. Ce processus met en lumière l'équilibre naturel entre forces opposées, essentiel pour la dynamique des paysages terrestres.

Ce processus de transformation et de complémentarité entre érosion et construction soulève de nouvelles questions : comment mieux anticiper les effets des changements climatiques sur ces dynamiques naturelles et adapter nos activités humaines, comme l'aménagement du territoire ou la gestion des ressources en eau ? Plus largement, comment ce cycle naturel de création et de destruction peut-il nous guider vers un développement durable respectant cet équilibre fragile ?

Bibliographie :

Ouvrages et articles scientifiques

CAMPY M. & MACAIRE J.J. (1989). *Géologie des formations superficielles*. Masson.

CHAMLEY H. (1987). *Sédimentologie*. Dunod.

COJEAN I. & RENARD M. (1997). *Sédimentologie*. Dunod.

POMEROL C., RENARD M. & LAGABRIELLE Y. (2000). *Éléments de géologie*. Dunod.

TUCKER M.E. (1981). *Sedimentary Petrology: An Introduction*. Blackwell.

EMMANUEL et al. (2007). *Le cycle sédimentaire*.

Sources complémentaires

BRGM, Région Réunion (2005). *Connaissance géologique de La Réunion – Livret de l'enseignant* Pierre Nehlig, Marie Bucella, Philippe Mairine, Patrick Bachélery.

EdSVT M. Pourcher. *Érosion-Sédimentation*.

Diagramme classique de Hjulström (1935) ; in Martins (2008). Hjulström Classic Diagram (1935) ; in Martins (2008).

Wyns (2002), Wyns et al. (2003, 2014). *Classification des altérations supergènes et migration de cations et anions à l'échelle continentale*.

Carte géologique de Grande Anse.

LSTUR – Université de La Réunion (octobre 2006). *Rivière des Remparts*. Académie de La Réunion, SEML Réunion Muséo - Maison du Volcan, Laboratoire des Sciences de la Terre et de l'Univers, Sciences Réunion, Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise. Philippe Mairine.

Facteurs de la formation des grottes

HUSSER—MAGNUS Mélina, MIGUET Raphaëlle,
MCHALWAT Céline

Notre groupe s'est lancé dans un projet visant à comprendre la formation des grottes et l'impact de certains facteurs environnementaux sur leur érosion. Pour cela, nous avons exploré une grotte dans une région karstique en compagnie d'un membre de la fédération française de spéléologie et mené des expériences en laboratoire.

Nous avons étudié l'influence du pH et de la température de l'eau sur l'érosion du calcaire en immergeant des échantillons de craie dans différentes conditions et en simulant des pluies acides. Nos résultats montrent que l'acidité de l'eau accélère la dissolution du calcaire, tandis que la température plus élevée la ralentit. Cependant, les activités humaines augmentent les émissions de CO_2 , ce qui acidifie l'eau et intensifie la dissolution du calcaire.

Toutefois, notre expérience présente des limites : elle ne reflète pas fidèlement les conditions naturelles, la craie n'étant pas totalement représentative du calcaire, et les échanges de CO_2 étant empêchés. Pour une meilleure quantification de la dissolution, il aurait été préférable de laisser les flacons ouverts et de peser les échantillons avant et après l'expérience.

Tout au long du projet, nous avons rencontré plusieurs difficultés, notamment des résultats inattendus qui nous ont poussés à approfondir nos analyses. Nos observations confirment que les émissions de CO_2 jouent un rôle majeur dans l'accélération de la dissolution du calcaire en favorisant l'acidification des eaux.





**ACADÉMIE
DE TOULOUSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Académie de Toulouse

L'impact de l'eau dans la formation du grès à l'origine de la cathédrale de Rodez

Würz Youna Vigroux Alban Rigal Maxence

Le grès rose de Rodez, emblématique de notre région, constitue un matériau clé dans l'architecture locale, notamment pour la cathédrale Notre-Dame de Rodez. Ce grès, formé il y a environ 300 millions d'années, est une roche sédimentaire dont l'étude permet de comprendre les processus géologiques qui ont façonné notre territoire. Il est le fruit de dépôts successifs et de transformations minérales sous l'effet de la pression et du temps et de l'altération du granite. Nous avons choisi de remonter dans le temps à la formation de la chaîne hercynienne afin de mieux comprendre l'origine de ce grès et de sa formation à partir de l'altération du granite et de l'action de l'eau. Nous avons pour cela exploré les propriétés physiques et chimiques de différents granites afin d'expliquer les différentes étapes de la formation du grès sous l'action de l'eau et du temps. Nous insistons sur la côté local de notre projet de la formation de la roche dans le massif central jusqu'à son utilisation dans l'architecture ruthénoise. Notre démarche s'est appuyée sur plusieurs étapes : nous avons tout d'abord effectué des recherches documentaires pour comprendre la formation du grès et ses caractéristiques. Nous avons ensuite réalisé de nombreuses observations à différentes échelles en partant d'un granite sain pour arriver au grès rose. Nous avons de plus expérimentalement testé la conductimétrie des différents granites : sains, altérés et arène granitique, afin de mettre en évidence l'altération qui a conduit à la formation du grès rose. Cette étude nous a permis de faire un parallèle entre les sciences de la Terre et le patrimoine architectural. Étant élèves du lycée Ferdinand Foch à Rodez, nous avons souhaité nous intéresser à un élément central de notre environnement : la cathédrale et son matériau de construction tout en reliant cela au thème central l'eau et les roches. Ce monument, que nous côtoyons quotidiennement, représente un lien entre histoire, science et patrimoine. Nous avons voulu comprendre l'origine géologique du grès rose et le lien entre sa formation et l'eau.

Photographies illustrant le travail conduit :



Photo de la cathédrale de Rodez



Photo de grès rose

En quoi les roches ont-elles un impact sur la composition de l'eau ?

NARSIMOULOU Jade

PANCRAE Pauline

On nous a souvent fait la remarque que les eaux du bassin parisien que nous buvons ont une forte concentration en calcaire, contrairement à d'autres endroits en France. En effet, en prélevant de l'eau du robinet et en testant sa dureté, nous avons conclu que cette eau était dure voir très dure, ce qui signifie que la teneur en calcaire est élevée. C'est dans le but de comprendre pourquoi les eaux sont différentes en fonction des endroits que nous avons fait le choix de cette problématique.

Dans un premier temps nous avons émis l'hypothèse que le calcaire modifie la composition de l'eau en libérant ses ions magnésium et calcium dans l'eau, ce qui la rend dure.

Suite à cela, nous avons effectué une expérience avec des bandelettes test pour mesurer la dureté de l'eau puis, pour plus de précision, nous avons effectué un titrage.

Pour cette mise en pratique nous avons sélectionné du granite et du calcaire (du grès apparaîtra comme 3^e roche dans quelques étapes du processus mais nous l'avons vite écartée pour cause de résultats similaires à ceux du granite).

Une fois notre hypothèse vérifiée par l'expérience :

- la dureté de l'eau de la roche calcaire est de 45 degrés français (ce qui signifie qu'elle est très dure)
- la dureté de l'eau de la roche granite est de 15 degrés français (ce qui signifie qu'elle est plutôt dure)

Nous avons comparé avec une carte et interprété nos résultats :

- une eau dure dans les zones de calcaire
- une eau douce dans les zones de granite ou de grès

Nous pouvons donc en conclure que le granite n'a pas modifié la composition de l'eau dans les caractéristiques recherchées à l'inverse du calcaire qui a rendu l'eau plus dure donc a eu un impact sur sa composition.



Photo de préparation d'un titrage colorimétrique