



Belgique - België
PP
4020 Jupille
P 202181

ACLg



Bulletin de l'Association des chimistes de l'Université de Liège

*Périodique Trimestriel Bul 2026 - 1/3
Janvier - Février - Mars - Avril 2026*

Siège social: ACLg asbl
Rue de Stavelot, 8 à 4020 Liège
N° d'entreprise 410078881

Editeur responsable:
M. Husquinet-Petit
Rue des Piétresses, 36 à 4020 Jupille

Les articles sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs.

Aucune reproduction d'une partie ou de la totalité de ces articles ne peut être faite sans l'autorisation des auteurs.

*A cette fin, vous pouvez vous adresser à
Madeleine Petit, Editrice responsable du Bulletin,
qui transmettra votre demande.*

secretaire@aclg.be

Les images de votre bulletin sont issues des sites suivants:

« Pixabay », « Wikipedia », « Wiki commons ».

Elles sont libres de publication.

SOMMAIRE Janvier - Février - Mars - Avril 2026

Le billet du Président	J. Bodart	4
L'Assemblée générale	J. Bodart	5
Après l'AG: Les « Vins de Liège »	J. Bodart	9
Un peu de géochimie::	M. Blavier	11
« <i>Quel est l'âge de la terre?</i> »		
Un peu de chimie de l'uranium:	Ch. Hurtgen	20
« <i>L'uranium non nucléaire</i> »		
La chimie des petits mystères du quotidien:	C. Malherbe	25
« <i>Les perce-neiges</i> »		
Le tableau périodique:	R. Cahay	30
« <i>Une belle histoire</i> »		
Remue-Ménages	R. Cahay/JM Debry	33
L'ACLg et les jeunes:	C. Malherbe	37
« <i>Choisir la chimie aujourd'hui</i> »		
Olympiades:	Al. Marée	39
<i>Calendrier - Inscriptions - Bilan</i>		
L'ACLg y était:	C. Malherbe	43
<i>Les Olympiens chez les Ministres</i>		
Nos sponsors		44
L'ACLg et les futurs chimistes:	J. Bodart	45
<i>Visites d'entreprises 2026</i>		
L'ACLg et ses membres:	V. Lonnay	48
<i>Le Banquet 2026</i>		
Annonces/Informations		51
<i>Réjouissances, Qu4tre, Forum des Savoirs,</i>		
Coin lecture		55
Personalia		56
Cotisations		57
Comité Olympiades		59
CA 2026		60

Le billet du Président.

Jérôme Bodart

Chers amis chimistes,

Ce bulletin témoigne de votre soutien précieux à nos initiatives. Je vous remercie sincèrement pour votre engagement.

Petit point sur les Olympiades nationales qui ont encore une fois rencontré un beau succès. Environ 1100 étudiants ont participé aux épreuves de sélection pour cette 40^e édition du concours des Olympiades de Chimie. Une année anniversaire qui sera évidemment célébrée comme il se doit en septembre, plus d'informations suivront.

Dix étudiants francophones ont été sélectionnés pour le traditionnel stage de formation à l'Université de Liège. Le détail complet des résultats est disponible sur notre site et sur www.olympiades.be. Une magnifique cérémonie de proclamation est en préparation et aura lieu le mercredi 27 mai chez Solvay. Vous pourrez retrouver les photos sur notre page Facebook.

Les projets pour l'avenir ne manquent pas ! Nos deux lauréats francophones, aux côtés de leurs homologues néerlandophones, représenteront fièrement la Belgique aux Olympiades Internationales de Chimie (IChO) à Tachkent, en Ouzbékistan, du 10 au 19 juillet. Nous participerons également à l'EOES (European Olympiad of Experimental Science) à Lund, en Suède, du 2 au 9 mai. Et puis, déjà ou enfin!, notre traditionnel banquet, le 9 octobre prochain. La formule reste inchangée, le prix également, et nous espérons une ambiance toujours aussi exceptionnelle !

Je vous souhaite à toutes et à tous de très belles vacances d'été. Profitez du soleil et, pourquoi pas, de la lumière estivale pour recharger vos batteries au sens propre comme au sens figuré, à la manière d'un bon accumulateur électrochimique !

Chimiquement vôtre,

Jérôme

**ASSOCIATION DES CHIMISTES SORTIS
DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE**
(ASBL N° 410078881)
ARRONDISSEMENT JUDICIAIRE DE LIÈGE
ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 28 MARS 2026
JÉRÔME BODART

L'Assemblée Générale s'est tenue à la salle polyvalente de Vin de Liège Rue Fragnay, 64 à 4682 Heure-Le-Romain, en présence de Martin Blavier, Jérôme Bodart, Chantal Delchambre, Jean-Claude Dupont, Claude Husquinet, Pierre Lefebvre, Véronique Lonnay, Cédric Malherbe, Alexandre Marée, Thierry Robert.

La séance est ouverte à 15h00 par notre Président, Jérôme BODART.

Nous respectons tout d'abord un moment de silence pour les consœurs et confrères qui nous ont quittés en 2025 :

Marcel Renson le 6 janvier 2025 à l'âge de 95 ans - Promotion 1951

Marc Hilbert en avril 2025 - Promotion 1983

Marianne Hulin le 18 juin 2025 à l'âge de 97 ans - Promotion 1951

APPROBATION DU PV DE L'AG DU 29/03/2025

Le PV de l'AG du 29 mars 2025 (Bulletin 1/2025) est approuvé à l'unanimité.

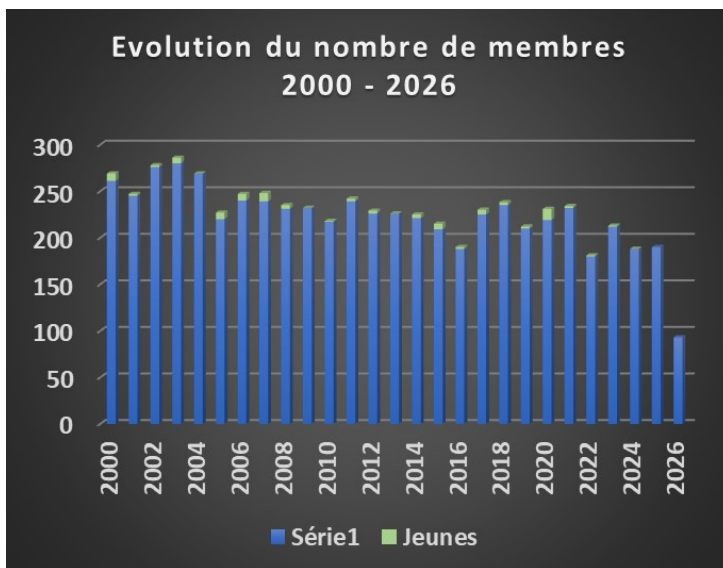
RAPPORT DU PRÉSIDENT ET DU VICE-PRÉSIDENT

L'ACLg compte en 2025, 190 membres, dont 6 membres d'honneur et 2 couples de membres d'honneur.

Les membres d'honneur sont : Martin Blavier, Charles Gerday, Bernard Mahieu, Alexandre Marée, Frédéric Schmitz, Dominique Teyssié.

Les couples d'honneur sont : Dominique et Liliane Tasquin-Petit, Guy Lambert et Jacqueline Marchal.

Le nombre de cotisants reste stable par rapport à 2024, mais est en croissance sur les dernières années. A l'heure de l'Assemblée Générale en 2026, il y a plus de membres en ordre de cotisation qu'à la même date en 2025, nous pouvons donc espérer une légère augmentation à l'issue de l'année.



ÉLECTION DES MEMBRES STATUTAIRES

Administrateurs

En remplacement de : Jérôme Bodart, Sylvestre Dammicco, Pierre Lefèbvre, Alexandre Marée, Thierry Robert et Wendy Müller, sortants et ré-éligibles.

Sylvestre Dammicco ne souhaite plus exercer de mandat d'administrateur, mais continuera à œuvrer comme co-président du Comité des Olympiades Francophones de Chimie.

Les autres administrateurs sortants et l'administratrice sortante sont réélus à l'unanimité.

Brigitte Nihant a manifesté son souhait de rejoindre l'Organe d'Administration de l'ACLg.

Elle est élue à un poste d'administratrice à l'unanimité.

*Vérificateur(s) aux comptes**

En remplacement de :

GRANATOROWICZ Damien et DUPONT Jean-Claude, sortants et ré-éligibles.

Ils sont réélus à l'unanimité.

* pas administrateurs

RAPPORT DU TRÉSORIER

Les comptes simplifiés pour l'année 2025, l'état du patrimoine au 31 décembre 2025, ainsi que les budgets pour 2026 et 2027 (pour les Olympiades) sont présentés par le trésorier Thierry ROBERT. Les documents sont disponibles sur demande.

N° Entreprise 0410078881

Association des Chimistes sortis de l'Université de Liège asbl

Arrondissement judiciaire de Liège

Comptes simplifiés de l'année 2025

État des recettes et des dépenses

Dépenses		Recettes	
Marchandises et services	€ 12 167	Cotisations	€ 4 605
Rémunérations	€ -	Dons et legs	€ 8 769
Services et biens divers	€ 22 894	Subsides	€ 9 459
Amortissement	€ 1 699	Autres recettes	€ 11 756
Autres dépenses	€ 61		
Total des dépenses	€ 36 821	Total des recettes	€ 34 589

Exercice comptable 2025			
Avoirs		Dettes	
Charge à reporter	1 274,65 €	Dettes fournisseurs	224,15 €
Recette à recevoir	1 236,32 €	Produit à reporter	11 395,00 €
Mobilier et matériel roulant		Dettes financières	
Immobilisation incorporelle	1 698,84 €	Dettes fiscales, salariales et sociales	
Immobilisation incorporelle (site)	11 494,20 €		
amortissement	9 795,36 €		
Liquidités	127 615,15 €		
compte à vue BNP *	46 650		
compte épargne BNP	30 196		
compte épargne TRIODOS	50 311		
caisse	458		
Autres avoirs		Autres dettes	
Total des avoirs	131 825 €	Total des dettes	11 619 €

On clôture l'année avec un déficit de -2235 euros mais anticipé dû aux dépenses plus importantes liées aux voyages vers les Olympiades Européennes et Internationales, et au refus de la Région Bruxelles Capitale de subsidier les Olympiades de Biologie, Chimie et Physique en 2025.

En 2026, le budget de l'ACLg sera en négatif de près de 8000 euros. Ce montant se justifie par la perte en 2026 de plusieurs subsides et sponsors (Région Bruxelles capitale, pour la deuxième année consécutive, GSK et les Fonds Ernest Solvay) conjuguée à une hausse des dépenses en vue des célébrations des 40 ans d'Olympiades Francophones de Chimie. L'état du patrimoine permet de pouvoir maîtriser un exercice en négatif.

En 2027, le budget de l'activité Olympiades devrait revenir à l'équilibre, mais il faudra probablement démarcher de nouveaux sponsors, ou pour le moins revoir la stratégie de financement des Olympiades lors des appels à subsides de 2026 pour l'année 2027.

Les budgets 2026 et 2027 sont approuvés à l'unanimité.

DÉCHARGE AUX ADMINISTRATEURS ET AUX COMMISSAIRES AUX COMPTES

Les rapports des Commissaires aux Comptes attestant de la vérification des comptes avant l'AG ont été reçus. Et ils approuvent les comptes présentés.

Décharge est donnée aux Administrateurs et aux Commissaires aux Comptes à l'unanimité.

RAPPORT DES ACTIONS 2025

Olympiades de Chimie

Olympiades nationales (~1320 inscriptions, ~175 profs)

6e EOES (Zagreb, Croatie, 26 avril – 4 mai)

57e IChO (Dubai, Émirats arabes unis, 5-14 juillet)

Étudiants

Visites d'usines pour les Masters (28 mars 2026) : Hydrometal et Trasis

Prix ACLg (Septembre 2025): David Lê**Membres**

Bulletins

Newsletter

Site web

Conférence « Eau rêka! L'eau dans tous ses états », de Cédric MALHERBE et Jérôme BODART (https://www.youtube.com/watch?v=lgj3Sd_UZCk)

Subsides congrès

Banquet le 10 octobre 2025

ACTIONS 2026

Olympiades de Chimie

Olympiades nationales (~1121 inscriptions, ~142 profs)

7e EOES (Lund, Suède, 2 - 9 mai 2026)

58e IChO (Tashkent, Ouzbékistan, 10-19 juillet 2026)

Étudiants

Visites d'usines pour les Masters, le 27 mars 2026: Unisensor et GSK

Journée « Carrières » Tables Rondes (en automne 2026)

Prix ACLg (en septembre 2026)

Membres

Bulletins

Newsletter

Subsides mobilité (nouveau call)

Banquet (9 octobre 2026 – un vendredi)

Conférence « 40 ans de Chimie » (rentrée 2026-2027)

La séance est clôturée à 16h00 par Jérôme BODART.

Après l'AG

Retour sur la visite des Vins de Liège : Entre engagement et terroir

Jérôme Bodart

Le samedi 28 mars dernier, les membres de l'ACLg se sont réunis pour leur traditionnelle Assemblée Générale annuelle. Après une réunion concise et efficace d'une heure consacrée aux bilans et aux projets d'avenir, place à la découverte des richesses de notre région avec une visite marquante au domaine des Vins de Liège.

À LA DÉCOUVERTE DE LA VITICULTURE LIÉGEOISE



Une fois les travaux de l'AG clôturés, les participants ont pris la direction du domaine des Vins de Liège. Situé sur les hauteurs de la Basse-Meuse, ce projet coopératif est devenu, en quelques années, un symbole fort du renouveau du terroir liégeois.

Accueillis par une équipe de passionnés, nous avons pu explorer les coulisses de la production :

◇ **La vigne** : Une explication sur les cépages résistants adaptés à notre climat et notamment sur les nombreux moyens de lutte contre le gel.

◇ **Le chai** : La découverte des cuves et du processus de vinification alliant tradition et modernité.

◇ **La dégustation** : Un moment de partage privilégié où nous avons pu apprécier la finesse des cuvées locales (blancs, rouges et effervescents).

LE PLAISIR DE SE RETROUVER

Au-delà de l'aspect technique et économique du domaine, cette visite était avant tout l'occasion de prolonger les échanges dans un cadre plus informel. Le soleil et la bonne humeur étaient au rendez-vous, renforçant les liens qui unissent les membres de l'ACLg après une partie officielle menée tambour battant.

Ce samedi 28 mars restera comme un excellent cru pour notre association : un mélange réussi de sérieux associatif et de plaisir partagé.

Nous remercions chaleureusement le domaine des Vins de Liège pour leur accueil impeccable et nous vous donnons rendez-vous très bientôt pour nos prochaines activités.



La vigne



Le chai



La chimie du vin



Le vin et les chimistes

Un peu de géochimie

Comment connaît-on l'âge de la Terre ?

Partie 2 : Quel est l'âge de la terre?

Martin Blavier

Il est maintenant de connaissance commune que l'âge estimé de notre planète Terre est de 4,54 milliards d'années. Mais on sait beaucoup moins comment on est arrivé à une telle valeur et quelles méthodes sont utilisées. Dans ces deux articles répartis sur deux bulletins, je vous propose une petite exploration des méthodes de datation des roches, permettant d'aborder le domaine de la géochimie, à la croisée entre la chimie et la géologie.

PARTIE 2 : QUEL EST L'ÂGE DE LA TERRE ?

Dans la partie 1 de ce diptyque, nous avons considéré différentes méthodes géochimiques qui permettaient la datation absolue d'échantillons rocheux. Cette deuxième partie va quant à elle montrer une application pratique de ces méthodes sur notre propre planète, la Terre. Mais avant de passer directement à la réponse moderne, je vous propose de retracer brièvement l'histoire passionnante de différentes approches historiques qui ont tenté de calculer l'âge de la Terre, en commençant par les approches religieuses.

A. PETIT HISTORIQUE DE LA DATATION DE LA TERRE

DATATION BIBLIQUE

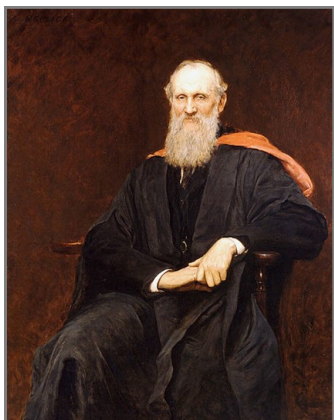
Bien avant que des scientifiques ne s'emparent de la question, l'âge de la Terre était du ressort des théologiens, qui tentaient de l'extraire des écrits sacrés. Les estimations apportées étaient très vastes, passant de quelques milliers d'années à un âge infini selon la croyance. Certaines philosophies antiques rejetaient même complètement la notion d'un temps fini au profit d'une conception cyclique de la temporalité, comme chez les Grecs et les Hindous. En Europe, les calculs réalisés par des exégètes chrétiens ont longtemps servi de référence, jusqu'au XVIII^{ème} siècle. La date qui est la plus fréquemment retenue est celle issue de l'œuvre de l'archevêque James Ussher au XVII^{ème}, dans laquelle il entreprit de faire concorder une combinaison de cycles astronomiques, de récits historiques et de source biblique afin d'identifier la date de la Création. Ce faisant, il arriva à la date de 4004 avant Jésus-Christ, indiquant que la Terre (et l'univers) aurait à ce jour environ 6030 ans.

DE MAILLET ET LE NIVEAU DES OCÉANS

Il faut attendre le XVIII^{ème} siècle pour trouver les premiers essais documentés de calcul de l'âge de la Terre à partir de méthodes scientifiques. La tentative la plus ancienne est l'œuvre de Benoît de Maillet, un diplomate et naturaliste amateur français. Il écrit clandestinement le « Telliamed » (de Maillet à l'envers), dans lequel il rapporte une série de discussions entre un missionnaire français et un philosophe indien nommé Telliamed. Ce dernier rapporte l'idée que la Terre était autrefois entièrement recouverte d'eau, hypothèse qui est étayée par l'observation de fossiles de coquillages dans certaines montagnes. Il rapporte également l'observation que le niveau de l'eau diminue à une vitesse qu'il a mesurée comme étant de 7 à 10 cm par siècle. Telliamed affirme ensuite que certaines colonies en altitude étaient autrefois des zones bordées par la mer. En partant de l'altitude actuelle de ces colonies et en divisant par la vitesse de la diminution du niveau de l'eau, il obtient alors un âge minimum de 2,4 millions d'années pour ces endroits. Il conclut alors qu'il est raisonnable d'estimer que plus de 2 milliards d'années se sont écoulées depuis le début de la diminution du niveau des eaux. Si cette première approche se révèle peu rigoureuse et peu satisfaisante d'un point de vue moderne, elle est cruciale car elle se permet de mettre de côté la valeur théologique et met en avant une approche basée sur l'observation de phénomènes physiques et de leurs vitesses.

LE REFROIDISSEMENT DE LA TERRE

Un autre savant français, Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon, naturaliste et figure importante des Lumières, a l'idée d'une autre méthode de datation. En se basant sur la loi de refroidissement de Newton et en constatant par des observations de l'atmosphère et dans des mines que la planète contenait de la chaleur résiduelle et qu'elle se refroidissait, il émet l'hypothèse qu'il pouvait retrouver l'âge de la Terre en calculant le temps nécessaire à la planète pour arriver à la température actuelle. A cette fin, Buffon fit des expériences sur des sphères de fer chauffées à blanc, mesurant leur refroidissement. Il constata alors une dépendance approximativement linéaire du taux de refroidissement au diamètre de la sphère. Il utilisa ensuite des sphères ayant une composition plus proche de celle (supposée alors) de la planète, ce qui lui permit d'extrapoler une valeur de 75 000 ans.



*Peinture de William Thomson, Lord Kelvin,
par Hubert von Herkomer.*

*Hubert von Herkomer, Public domain,
via Wikimedia Commons*

C'est un raffinement de cette même approche qui permit à William Thomson, qui est devenu plus tard Lord Kelvin, de donner une valeur devenue référence pour le XIX^{ème} siècle. Figure extrêmement importante de la physique, notamment pour ses recherches en thermodynamique et en électricité, c'est via une approche thermodynamique de la question qu'il s'intéresse à l'âge de la Terre : il cherche à faire le bilan des échanges thermiques pour déterminer la durée à partir de la distribution actuelle des températures dans la croûte terrestre. En utilisant les données de son époque, marquées d'une grande variabilité, pour la température initiale de la Terre, la conductivité thermique des roches de la croûte terrestre et le gradient de température dans la croûte terrestre, il obtint un âge d'environ 100 millions d'années. Il y fait alors l'hypothèse que la Terre était initialement complètement composée de roches en fusion, une hypothèse que l'on sait désormais erronée.

Du fait de l'aura que possédait Lord Kelvin, cette valeur est restée pendant 30 ans comme la meilleure valeur que la physique pouvait procurer. A la fin du XIX^{ème} siècle, de nouvelles études sont venues corriger certaines imprécisions présentes dans les valeurs utilisées par Kelvin, menant à une valeur corrigée de 20 millions d'années, et un intervalle plausible de 20 à 40 millions d'années. Le travail de Lord Kelvin n'a néanmoins pas convaincu tous les scientifiques de son époque, qui critiquèrent notamment ses hypothèses de départ, que l'on sait maintenant fausses : le bilan thermique de la planète est beaucoup plus compliqué que celui décrit par Kelvin, et à la contribution de la chaleur résiduelle, il faut ajouter celle de la radioactivité (pas encore découverte) et celle de l'énergie gravitationnelle.

Deux méthodes différentes donnèrent cependant du crédit à la première estimation de Lord Kelvin. La première, réalisée par George H. Darwin, le fils

du célèbre naturaliste, est basée sur une analyse assez complexe de l'impact des forces de marées lunaires sur le ralentissement de la rotation de la terre. Un tel raisonnement mène à une valeur minimale de 56 millions d'années.

L'HORLOGE CHIMIQUE

La deuxième méthode mérite que l'on s'attarde un peu plus dessus, car il s'agit d'une méthode chimique. L'astronome Edmund Halley proposa en 1715 que l'âge de la Terre pouvait être calculé en mesurant la quantité de sel (NaCl) présente dans les océans et dans différents lacs. En effet, si l'on prend le cas d'un lac qui possède un affluent mais pas d'effluent, du sel ne peut qu'entrer dedans sans pouvoir être éliminé. En calculant la concentration actuelle de sel dans l'eau, en mesurant la vitesse de l'apport de sel par les cours d'eau affluents et en proposant une valeur initiale pour la concentration en sel du point d'eau, il est possible d'estimer l'âge du point d'eau. Halley ne disposait pas des données pour procéder à une telle analyse, et il fallu donc attendre 160 ans pour que cette idée soit à nouveau considérée. En 1899, John Joly, un physicien irlandais, propose de mesurer l'âge de la Terre à partir de la concentration en sodium, considérant que le sodium reste piégé une fois qu'il est arrivé dans les océans. Pour ce faire, il estima la concentration en sodium présent dans les océans et la divisa par le flux de sodium entrant chaque année dans les océans. Après une correction essayant de prendre en compte la concentration initiale en sodium, il obtint 89 milliards d'années.

La méthode chimique, tout comme la plupart des méthodes présentées jusqu'ici, est désormais incorrecte parce qu'elle part du principe que les flux d'arrivée du sodium sont restés constants au cours de temps géologiques. Nous savons maintenant que les phénomènes d'érosion et de dissolution des roches ont une influence très complexe sur la concentration en sodium affluente. Mais l'hypothèse la plus incorrecte reste celle que le sodium s'accumule en continu dans les océans. Nous savons désormais que la composition de l'eau de mer ne change pas parce qu'elle est dans un équilibre chimique approximatif. Cela veut donc dire que presque la même quantité de sodium quitte les océans soit par évaporation, soit par incorporation dans les sédiments. Le temps calculé par Joly représente en fait plutôt le temps de résidence du sodium dans l'océan, c'est-à-dire le temps pendant lequel il reste dans l'océan avant d'être retiré.

L'ACCUMULATION DES SÉDIMENTS

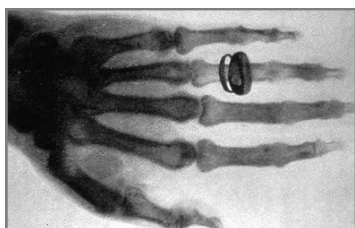
Beaucoup de géologues du XIX^{ème} siècle étaient mal à l'aise quant aux méthodes physiques et chimiques utilisées pour la datation de la Terre, et ils cherchaient à utiliser des méthodes géologiques. La principale méthode qu'ils

ont utilisée est également l'une des plus simples : l'accumulation des sédiments. Un exemple représentatif a été réalisé par le géologue américain Charles D. Walcott en 1893. En se basant sur des roches sédimentaires datant du paléozoïque, il mesura l'épaisseur de la formation, et puis divisa cette valeur par une estimation de la vitesse de sédimentation de la roche pour obtenir une durée de 17,5 millions d'années pour le paléozoïque. Il restait alors à utiliser les données d'autres géologues concernant les durées relatives des différentes périodes géologiques pour obtenir une valeur de 55 millions d'années.

Comme pour les méthodes précédentes, outre les incertitudes présentes dans les différences grandeurs utilisées, le principal inconvénient repose dans l'utilisation de vitesses de sédimentation constantes, alors qu'elles ont varié significativement au cours de l'histoire géologique de notre planète. Mais la découverte de la radioactivité à la fin du XIX^{ème} siècle et l'élaboration de méthodes radiométriques allaient bientôt révolutionner la discipline.

B. DATATION DE LA TERRE PAR DES MÉTHODES RADIOMÉTRIQUES

En 1895, le physicien allemand Wilhelm Röntgen découvre qu'un tube cathodique produit un mystérieux rayonnement qui entraîne une impression sur une plaque photographique. Il appelle ce rayonnement « rayons X ». En 1896, le physicien français Henri Becquerel découvre que des sels d'uranium sont également capables de laisser une image sur des plaques photographiques. Deux ans plus tard, les époux Marie et Pierre Curie découvrent que le thorium était également capable de produire un rayonnement, et ils appelèrent ce phénomène « radioactivité ». Ils découvrirent également que ce phénomène est une propriété atomique, et ils isolèrent le polonium et le radium. En 1902, Ernest Rutherford et Frederick Soddy s'intéressèrent à la vitesse des processus de désintégration et ils découvrirent la cinétique de premier ordre (décroissance exponentielle) propre à la radioactivité. Ils observèrent également que la constante de vitesse dépend de l'élément étudié. Finalement, ils proposent que l'hélium pourrait être le produit d'une réaction de désintégration radioactive, proposition confirmée l'année suivante par Ramsay et Soddy. Toutes ces découvertes vont permettre à des scientifiques d'essayer d'utiliser des techniques de datation reposant sur la radioactivité des roches.



*Une des premières radiographies,
prise par Röntgen en 1896.*

*Wilhelm Röntgen;
current version created by Old Moonraker.,
Public domain, via Wikimedia Commons*

Cette idée est d'abord présentée par Rutherford lui-même en 1905. Il donne deux exemples : d'abord un échantillon de fergusonite (oxyde d'yttrium et de niobium contenant de l'uranium) d'âge minimum estimé à 497 millions d'années, et un échantillon d'uraninite (oxyde d'uranium), daté de 500 millions d'années. Pour calculer ces âges, il s'est basé sur la quantité d'hélium présente dans le minerai. Il suggère cependant que des techniques basées sur l'uranium et le plomb pourraient être plus précises, comme le plomb est beaucoup moins mobile que l'hélium.

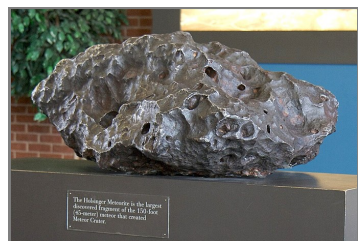
En 1907, B. B. Boltwood mit en pratique cette suggestion et montra que des minerais différents mais d'un âge similaire présentaient bien des rapports isotopiques Pb/U similaires, confirmant l'intérêt de la méthode. En 1911, A. Holmes améliora la méthode de Boltwood et put dater plus précisément l'âge de différents échantillons rocheux provenant des Etats-Unis d'Amérique, de Suède, de Norvège, ... Les âges obtenus par cette méthode s'étendent de 340 à 1640 millions d'années, loin des estimations de Lord Kelvin. En 1927, se basant sur une méthode développée en 1921 par H. Russel, Holmes obtient une valeur de 3,6 milliards d'années pour l'âge de la Terre.

De manière assez notable, tous les éléments sont maintenant en place pour permettre la datation précise de l'âge de notre planète. Il faudra cependant attendre 1956 pour que Clair C. Patterson, un géochimiste américain, extraie cette information d'une météorite.

Il est très difficile d'utiliser directement des roches terrestres pour remonter aux conditions de la formation de notre planète. En effet, la plupart des roches ont subi des phénomènes de différenciation au cours desquels la composition chimique des roches a été altérée au cours du temps. Comme vu dans la partie 1, de nombreuses méthodes radiométriques font l'hypothèse que la roche est demeurée un système fermé au cours du temps, et qu'aucun de ses constituants n'a vu sa concentration modifiée par des phénomènes externes. Cela n'est néanmoins pas le cas de la plupart des roches terrestres. C'est ici qu'interviennent des météorites : du fait de leur plus faible chance d'interaction dans le vide spatial, certaines météorites possèdent une composition représentative de celle de la Terre à ses origines et se comportent comme des systèmes isolés.

*La météorite de Holsinger,
le plus grand fragment restant de la météorite
« Canyon Diablo ».*

*Marcin Wichary, CC BY 2.0,
via Wikimedia Commons*



En 1956, Patterson s'intéresse à la météorite « Canyon Diablo », constituée de multiples fragments issus d'un astéroïde de 50 m de diamètre à l'origine du « Meteor Crater », formé il y a 50 000 ans en Arizona. Patterson utilisa la méthode Pb-Pb, dans laquelle on mesure des rapports des isotopes du plomb. Le principal avantage de cette méthode sur la technique U/Pb concordia-discordia repose sur la plus faible mobilité du plomb par rapport à l'uranium, ce qui rend cette méthode plus adaptée à la mesure de très vieux échantillons. Patterson utilisa un spectromètre de masse pour mesurer les rapports des différents isotopes du plomb.



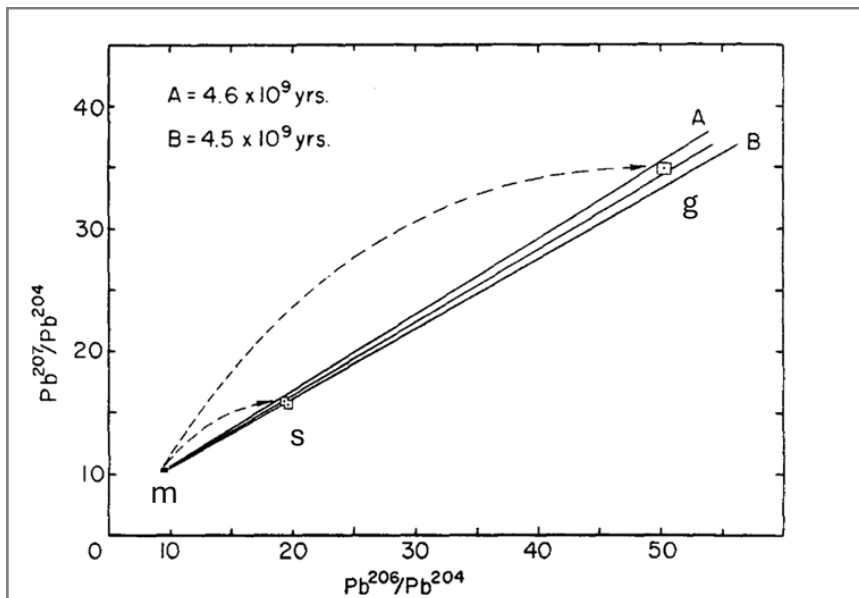
Le « Meteor Crater » en Arizona, formé par l'impact d'un astéroïde il y a 50 000 ans.
D. Roddy, U.S. Geological Survey, Public domain, via Wikimedia Commons

$$\frac{\left(\frac{N(^{207}\text{Pb})}{N(^{204}\text{Pb})} - \frac{N_0(^{207}\text{Pb})}{N_0(^{204}\text{Pb})} \right)}{\left(\frac{N(^{206}\text{Pb})}{N(^{204}\text{Pb})} - \frac{N_0(^{206}\text{Pb})}{N_0(^{204}\text{Pb})} \right)} = \frac{1}{137.8} \cdot \frac{(e^{\lambda_{235}t} - 1)}{(e^{\lambda_{238}t} - 1)}$$

Equation fondamentale de la méthode de datation Pb-Pb.

Patterson découvrit que la météorite Canyon Diablo possédait le rapport isotopique U/Pb le plus bas jamais observé jusque-là, si bas qu'il estima que la concentration en Pb ne pouvait pas avoir été modifiée au cours du temps par désintégration radioactive. Cette météorite servit alors de référence pour la composition isotopique primordiale du système solaire. Pour calculer l'âge de la terre, Patterson mesura les rapports isotopiques d'échantillons de sédiments océaniques représentatifs de la composition globale de la Terre et puis traça la

droite isochrone reliant la météorite à cet échantillon (voir la figure ci-dessous). A l'intersection entre la droite isochrone et la courbe de croissance (équivalent de la concordia, voir partie 1) se trouve une estimation de l'âge de la Terre : 4,55 milliards d'années. La courbe isochrone ainsi tracée décrit l'âge de la Terre et elle est donc appelée « géochrone ».



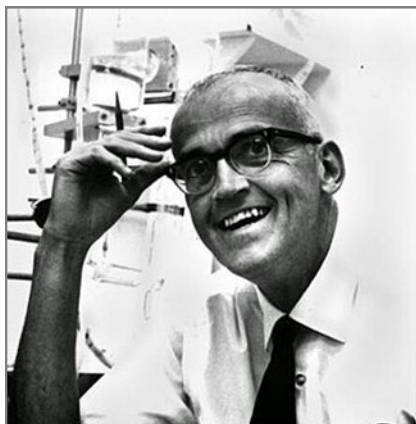
Isochrone Pb-Pb pour la météorite « Canyon Diablo » (point m).

Sur la droite, on retrouve

les points associés aux sédiments océaniques (s) et l'estimation de l'âge de la Terre (g).

(Patterson, 1956)

Fort de ses connaissances et de son expérience sur le plomb, Patterson étudia ensuite la concentration du plomb à la surface de la Terre et détermina que l'industrialisation a mené à une grande augmentation de la présence de plomb dans notre environnement, principalement à cause de l'ajout de tétraéthylplomb comme additif dans l'essence. Il s'opposa à son utilisation et ses efforts répétés menèrent à l'interdiction d'additifs au plomb dans les produits de consommation et dans l'essence en 1986. Il est estimé que cette interdiction a mené à une diminution de la concentration du plomb dans le sang des Américains de plus de 80%.



Clair Patterson en 1940.

*Unknown author,
Public domain, via Wikimedia Commons*

Des études géologiques plus récentes ont montré que l'hypothèse selon laquelle l'échantillon océanique était représentatif de la composition globale de la Terre, n'était qu'une approximation, et que la précision du résultat obtenu par Patterson était un « coup de chance ». Il n'empêche que des études sur des systèmes différents ont montré que l'âge de la terre était de 4,54 milliards d'années avec seulement 1% d'incertitude. Le coup de chance de Patterson a permis d'enfin donner une réponse précise et scientifique de l'âge de notre planète, et confirmé qu'elle était plus vieille qu'indiqué par la Bible, et plus jeune qu'affirmé par les Hindous : entre 6000 et une infinité d'années.

J'espère que cette perspective un peu plus historique sur la datation de la Terre et les méthodes mises en place vous aura intéressés. Merci beaucoup pour l'attention que vous avez accordée à ce diptyque géochimique et à une prochaine fois !

Sources :

- Dickin AP. *Radiogenic Isotope Geology*. 3ème ed. Cambridge University Press; 2018.
- Dalrymple, Gary Brent. *The Age of the Earth*. Stanford University Press, 1991.
- Patterson, Clair. « Age of meteorites and the earth ». *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1956.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Age_of_Earth
- https://en.wikipedia.org/wiki/Lead%E2%80%9393lead_dating
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Clair_Patterson

Un peu de chimie de l'Uranium

L'uranium NON nucléaire

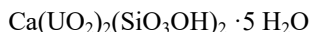
Christian Hurtgen - Lic. 1973 - Doct. 1978

Pendant plus de 20 ans, Christian Hurtgen a été responsable des laboratoires de "Mesures bas Niveaux", plus exactement « Mesures de faible radioactivité" au SCK-CEN à Mol.

Christian Hurtgen est aussi un membre fidèle de notre association. Merci à lui.



Uranophane



En 1789, dans un morceau de pechblende, le chimiste prussien Martin Heinrich Klaproth met en évidence un oxyde d'uranium (U_3O_8) et propose de le nommer « urane » ou « uranite » en référence à la planète Uranus qui venait d'être découverte par William Herschel en 1781. Cet oxyde fut rebaptisé uranium en 1790. Ce n'est qu'en 1841, que le chimiste français Eugène Péligot isole le métal d'uranium. Les propriétés radioactives de l'uranium furent découvertes en 1896 par Henri Becquerel, lorsqu'il constata que des plaques photographiques sous un minerai d'uranium sont impressionnées alors qu'elles n'ont pas été exposées au soleil.

L'uranium est le dernier élément naturel et le 48^e le plus abondant dans la croûte terrestre. Il est plus abondant que l'or et l'argent. Il est présent dans l'écorce terrestre, surtout dans les terrains granitiques et sédimentaires, à des teneurs d'environ 2.7 g par tonne. Jusqu'au début des années 1950, la principale source mondiale d'uranium se trouvait au Congo belge.

L'eau de mer contient environ 3.3 µg/L, ce qui représente 4.5 milliards de tonnes d'uranium dissous dans les océans. Les eaux douces le contiennent aussi en diverses concentrations : le Rhône : 0.56 µg/L, l'Indus : 4.9 µg/L, le Gange : 7 µg/L et le Fleuve Jaune : 7.5 µg/L.

Dans les eaux de boissons : eau de Badoit : 58 µg/L à la source et après traitement : 5.5 µg/L, eau de Vichy : 20 µg/L.

Depuis 2011, le seuil OMS pour les eaux de boissons est fixé à 30 µg/L.

La forme la plus fréquente de l'uranium dans sa chimie en solution aqueuse, est l'uranyle UO_2^{2+} . Les composés solides d'uranyle sont souvent colorés en vert, jaune, orange ou rouge. Le carbonate d'uranyle UO_2CO_3 se trouve dans bon nombre de minéraux et est également un constituant important des eaux d'infiltration des mines d'uranium.

Ainsi, l'eau et les légumes que nous mangeons contiennent naturellement de faibles quantités d'uranium. Aucun impact sur la santé n'a jamais été prouvé. Selon l'OMS, le contenu attendu en uranium d'un corps humain en équilibre avec son environnement est d'environ 90 à 150 µg d'uranium. Il résulte d'un apport journalier de l'ordre de 1 à 2 µg/jour par l'eau courante et l'alimentation. Et d'après l'ICRP23 (ICRP = International Commission on Radiological Protection), l'homme de référence excrète entre 0.05 à 0.5 µg/L d'uranium dans ses urines.

ANECDOTE :

Le 25 août 1984 au nord de la côte belge, le cargo Mont-Louis a été abordé par le car-ferry Olau Britannia et a fait naufrage. Cet accident maritime a donné lieu à de nombreux commentaires dans la presse nationale et internationale du fait de la nature en partie nucléaire de la cargaison. Le Mont-Louis transportait 300 tonnes d'hexafluorure d'uranium (UF_6) dans 30 conteneurs. Seulement 3 des conteneurs contenaient de UF_6 légèrement enrichi (0.88 %). Cet accident n'a eu à aucun moment de conséquence radiologique ou chimique, mais c'est le mot « nucléaire » qui a marqué les esprits. Très rapidement des échantillons d'eaux sont pris autour du cargo et sont analysés par un laboratoire non impliqué dans des mesures d'environnement. Il détecte de l'uranium. Y-a-t-il une fuite ? ... Oui ... Eh bien NON. L'uranium détecté provient de l'eau de mer qui entourait le cargo.

APPLICATIONS

Le minerai d'uranium a été utilisé comme pigment dans la céramique, la verrerie et la faïence sous forme de diuranate. L'ouraline est un verre dans lequel a été incorporé de l'uranium.

L'utilisation de l'ouraline remonte à l'Antiquité, comme en témoigne une mosaïque retrouvée en 1912 dans une villa romaine du Pausilippe par un chercheur anglais. Datant de 79 avant J.-C., cette dernière comprenait des verres de couleur jaune contenant 1% d'oxyde d'uranium.

À partir de la fin du Moyen Âge (1565), la pechblende est extraite des mines d'argent des Monts Métallifères Joachimsthal en Bohême et sert de colorant dans l'industrie locale du verre.

Après la découverte de l'uranium en 1789, Martin Klaproth fit des expériences sur l'utilisation de l'oxyde d'uranium dans la coloration du verre et de la porcelaine vers 1810. Vingt ans plus tard, Franz Riedel, un verrier issu d'une longue lignée d'artisans, parvient à produire deux types de verres fluorescents : un vert et un jaune. En l'absence de tout autre colorant, la couleur de l'ouraline, qui varie du jaune au vert, dépend du niveau d'oxydation du matériau et de sa concentration en ions uranium.

Une caractéristique principale
des objets en ouraline est
qu'ils brillent
d'un éclat fluorescent vert
sous la lumière ultraviolette



Les prothèses dentaires modernes sont généralement fabriquées en plastique acrylique, mais au moins jusqu'aux années 1980, la porcelaine était également très couramment utilisée.

Dans les années 1940, les fabricants ont commencé à incorporer de l'uranium à la poudre de porcelaine utilisée pour la fabrication des prothèses dentaires. L'idée était que la fluorescence de l'uranium permettrait d'imiter l'apparence des dents naturelles sous différents éclairages, naturels ou artificiels. L'uranium présentait l'avantage, par rapport à d'autres matériaux, que sa fluorescence restait intacte malgré les hautes températures (800 à 1 400 degrés Celsius) de cuisson de la porcelaine.



Les fabricants auraient cessé d'ajouter
de l'uranium
aux prothèses dentaires en porcelaine
vers 1986.

Une autre propriété de l'uranium est sa densité de 19.1 g/cm^3 . Plus dense que le plomb mais légèrement moins que le tungstène ou l'or.

Le Pendwick VI possédait une innovation technologique avec sa quille en uranium appauvri offert par le CEA. La densité plus élevée que celle du plomb permettait d'avoir une quille plus petite et de réduire la trainée hydrodynamique.



Les gammagraphes servent au contrôle non destructif de tuyauteries et en particulier de soudures dans les centrales nucléaires, dans les usines pétrochimiques, sur les conduites de gaz. Ce sont des sources de haute activité (Iridium-192, cobalt-60 et sélénium-75).



La protection biologique est réalisée avec de l'uranium appauvri.

Une autre application consiste en l'utilisation comme boucliers de protection contre les rayonnements dans le matériel médical utilisé pour les radiothérapies et dans les conteneurs servant au transport des matières radioactives.

Le métal d'uranium a ou est encore utilisé comme contre poids dans les gouvernes des avions gros porteurs tel que les Boeing 747 et Douglas DC10..., et dans des avions militaires et des missiles, mais également comme composants de certains engins spatiaux, tel le satellite géodésique Stella.

L'utilisation principale de l'uranium dans le secteur militaire concerne les projectiles à pénétration haute densité. Ces munitions sont composées d'uranium appauvri (UA) allié à 1 à 2 % d'autres éléments, tels que le titane ou le molybdène. À grande vitesse d'impact, la densité, la dureté et la pyrophoricité du projectile permettent la destruction de cibles lourdement blindées. Ces munitions ont été utilisées dans les guerres du Golfe ainsi qu'au Kosovo. Et actuellement en Ukraine. Les Etats-Unis et leurs alliés de l'OTAN ont suscité la controverse lorsqu'ils les ont utilisées au Kosovo: crainte de dispersion et contamination d'uranium sur le territoire.

ANECDOTE:

Les soldats européens (Belgique entre autres) étaient contrôlés à leur retour de leur séjour au Kosovo. La Suède utilisait ICP-MS pour la mesure d'uranium dans les urines; cette technique avait des limites de détection très faible pour U-238. La mesure de l'uranium dans les urines était très rapide. Dès lors, les urines des soldats suédois étaient contrôlées avant leur départ vers le Kosovo et à leur retour. Et surprise à leur retour, il excrétaient moins d'uranium qu'à leur départ.

Raison: la Suède est un territoire fait de granite et donc les eaux naturelles ont une concentration d'uranium non négligeable. Au Kosovo, les soldats recevaient de l'eau minérale provenant de Grèce et donc leur séjour au Kosovo leur permettaient de se "décontaminer".

APPLICATION SCIENTIFIQUE: DATATION

Le laboratoire de Géomorphologie et Géologie du quaternaire de l'université de Liège a réalisé de nombreuses datations de stalagmites provenant de différentes grottes de Wallonie (Abîme de Comblain-au-Pont, grotte de Remouchamps et de Scladina à Sclayn). L'uranium présent dans l'eau est incorporé dans la calcite en formation dans la grotte. L'uranium-234 se désintègre ensuite rapidement en thorium-230 dont la période est de 75 380 ans. Par spectrométrie α , il est possible de dater jusqu'à 350 000 ans et par spectrométrie de masse jusqu'à 500 000 ans.

<https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/histoire-cabinet-curiosites-etrange-mode-vaisselle-radioactive-96241/>

La chimie des petits mystères du quotidien

Belles, fragiles mais toxiques !

La face (chimique) cachée du perce-neige !

Cédric Malherbe & Madeleine Petit

Nous poursuivons cette nouvelle rubrique! Elle traite de thématiques du quotidien où la chimie joue un rôle parfois surprenant ! N'hésitez pas à nous manifester des petits mystères que vous voudriez voir élucider, ou pour le moins dont la chimie intrigue.

On vous explique tout cela !



Figure 1. *Le perce-neige.*

Il y a quelques semaines, comme chaque année, l'hiver touchant à sa fin, de petites fleurs blanches apparaissent dans les jardins et les sous-bois : les perce-neiges¹. Fragiles et délicates en apparence, ces premières fleurs de l'année annoncent le printemps. Mais ne vous aventurez pas à déguster ces élégantes clochettes, et encore moins leurs bulbes nourriciers, car leur chimie pourrait bien vous jouer des tours ! On vous explique tout cela ainsi que les propriétés bénéfiques que nous pouvons tirer de cette plante apparemment si innocente.

UNE FLEUR JOLIE... MAIS TOXIQUE

Les perce-neiges (*Galanthus*, Figure 1) appartiennent à la famille des amaryllidacées (*amaryllidaceae*), tout comme les jonquilles, les narcisses ou l'ail commun (*allium sativum*). Comme beaucoup de plantes de cette famille (mais pas toutes²), ils produisent des alcaloïdes, des molécules organiques azotées aux propriétés basiques³ et souvent biologiquement actives.

1- Les britanniques l'appelle « Lys des vallées » (*Lily of the Valley*).

2- L'ail par exemple ne produit pas d'alcaloïdes, mais plutôt des composés soufrés.

3- Notons qu'alcaloïde signifie littéralement « similaire à un alcalin par son comportement » et a été appliqué pour décrire les substances alcalines extraites de végétaux au 19^e siècle.

Dans le cas des perce-neiges, deux alcaloïdes sont présents : la lycorine et la galantamine (Figure 2).

Ces molécules sont particulièrement concentrées dans les bulbes, probablement comme mécanisme évolutif de défense de ces plantes contre les herbivores.

Mais attention, ingérer les bulbes de perce-neige ou de jonquille peut provoquer, chez l'homme, nausées, vomissements et diarrhées. Heureusement chez l'adulte humain, l'ingestion de ces bulbes est rarement létale. La dose létale (50% des individus exposés), DL50, est comprise entre 30–50 mg/kg pour les animaux, or la teneur moyenne par bulbe de perce-neige est de 1 mg. A titre de comparaison, la dose maximale tolérée (MTD, c'est-à-dire la dose seuil au-dessus de laquelle des effets indésirables sont observés) chez un humain adulte est de 24 mg/jour .

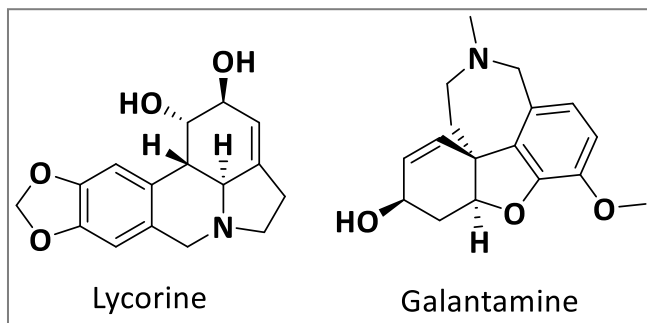


Figure 2. Structure chimique de la Lycorine et de la Galantamine, deux alcaloïdes présents dans le bulbe du perce-neige.

TOXIQUE, MAIS AUSSI THÉRAPEUTIQUE !

C'EST LA DOSE QUI FAIT LE POISON !

Les composés « toxiques » présents dans le perce-neige ont aussi attiré l'attention des chimistes et des pharmacologues... et pour cause, ces molécules possèdent des propriétés thérapeutiques intéressantes. C'est le cas par exemple de la galantamine. Mais pour comprendre l'intérêt médical de la galantamine, il faut d'abord faire un petit détour par la chimie du système nerveux.

Dans notre organisme, les neurones communiquent entre eux à l'aide de messagers chimiques appelés neurotransmetteurs. L'un des plus importants est l'acétylcholine. Dans le cerveau, cette molécule joue un rôle crucial dans l'apprentissage et la mémoire. Dans le reste du corps, elle intervient

notamment dans la contraction des muscles. Pour ce faire, lorsqu'un nerf libère de l'acétylcholine, celle-ci se fixe sur des récepteurs du muscle et déclenche sa contraction. Bien entendu, cette contraction musculaire doit être réversible, le message chimique ne doit donc pas durer indéfiniment. Une enzyme, l'acétylcholinestérase, se charge donc de dégrader rapidement l'acétylcholine après qu'elle a transmis son signal (l'AChE permet une inhibition contrôlée de l'ACh et donc de ses effets sur les récepteurs, comme illustré à la Figure 3a et 3b).

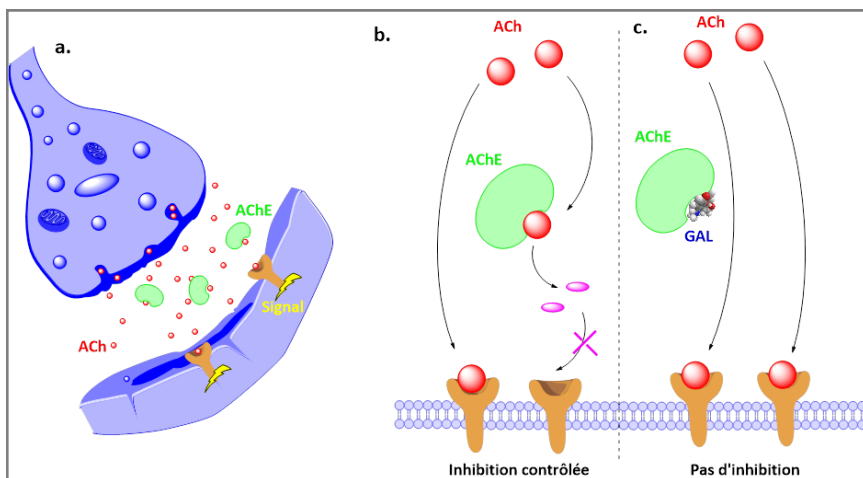


Figure 3. (a) Représentation de la communication chimique à l'origine de la contraction d'un muscle lorsque l'acétylcholine (ACh) est libérée au niveau d'une terminaison nerveuse vers un récepteur au niveau des cellules musculaires. (b) Représentation de l'action de contrôle de l'enzyme acétylcholinestérase (AChE) capable de désactiver l'acétylcholine (ACh), faisant décroître la concentration en ACh au voisinage des récepteurs au besoin. L'AChE est un agent de contrôle d'inhibition de l'ACh. (c) Effet de la Galantamine (GAL) sur l'augmentation de la concentration d'ACh au voisinage des récepteurs. L'action de contrôle de l'enzyme AChE est empêchée par la fixation de la Galantamine sur l'enzyme.

Et la galantamine dans tout cela ? Eh bien, elle agit comme un inhibiteur de l'acétylcholinestérase : elle se fixe temporairement sur l'enzyme et empêche celle-ci de dégrader l'acétylcholine (Figure 3c). Dès lors, la concentration d'acétylcholine augmente et le signal nerveux est prolongé. Cette propriété est exploitée dans le traitement symptomatique de la maladie d'Alzheimer.

Chez les personnes atteintes de cette maladie neurodégénérative, les niveaux d'acétylcholine dans certaines régions du cerveau sont diminués. En ralentissant sa dégradation, la galantamine peut atténuer certains symptômes liés à la mémoire et aux fonctions cognitives. Ainsi, aujourd'hui, la galantamine est utilisée comme médicament (notamment commercialisé sous le nom de Razadyne) et peut être produite par synthèse chimique ou extraite de certaines espèces de narcisses. Le dosage est limité à 24 mg/ jour, soit la dose maximale tolérée déjà rencontrée ci-dessus.

DES PLANTES CONTRE LES EFFETS D'ARMES CHIMIQUES ?

Cela paraît sortir d'un vieux grimoire, mais en effet, la galantamine peut également intervenir dans la lutte contre certains agents neurotoxiques ! En effet, les gaz de la série G, comme le sarin ou le tabun, appartiennent à la famille des gaz organophosphorés. Ces molécules sont également des inhibiteurs de l'acétylcholinestérase, mais d'une manière bien plus dangereuse. Là où la galantamine, qui se fixe temporairement sur l'enzyme (partie gauche de la Figure 4), les agents neurotoxiques de la série G s'y attachent de manière presque irréversible (partie droite de la Figure 4) ! L'acétylcholine n'est alors plus dégradée et s'accumule dans l'organisme, provoquant des contractions musculaires incontrôlées, des convulsions, des difficultés respiratoires et pouvant finalement entraîner la mort par paralysie des muscles respiratoires.

Et c'est justement cette différence de comportement qui, paradoxalement, fait de la galantamine un agent potentiellement protecteur face à ces poisons, lorsqu'elle est prise de manière préventive et à des doses contrôlées pour éviter les effets indésirables. En effet, contrairement aux organophosphorés, elle se fixe de manière réversible sur l'enzyme : en gros, elle "occupe le terrain" pendant un certain temps et limite ainsi l'accès des agents neurotoxiques au site actif. En cas d'exposition au gaz neurotoxique, toutes les enzymes ne se font pas neutraliser, une partie n'est que temporairement bloquée par la galantamine, mais n'est pas détruite. Les neurotoxiques qui n'ont pas pu se lier aux enzymes protégés par la galantamine peuvent être interceptés par une autre enzyme du sang, la butyrylcholinestérase. Enfin, quand la galantamine se détache, l'enzyme AChE redevient fonctionnelle, et peut à nouveau exercer son rôle d'inhibiteur contrôlé. Cette stratégie reste une protection partielle et temporaire, mais ça peut suffire à éviter le scénario catastrophe où toute l'activité enzymatique est perdue d'un coup. Ces mécanismes sont encore étudiés, mais ils montrent bien comment une molécule naturelle peut, non pas "annuler" un poison, mais au moins en limiter sérieusement les dégâts.

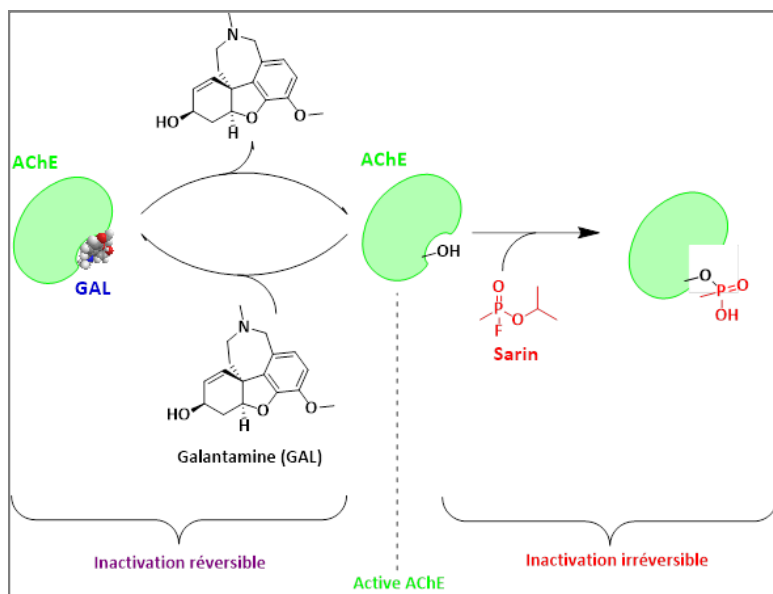


Figure 4. Protection contre l'inactivation irréversible de l'enzyme acétylcholinestérase (AChE) en présence de gaz sarin (phosphorylation de l'hydroxyle sur la sérine du récepteur de l'acétylcholine sur l'AChE) par l'inactivation de l'AChE par la galantamine, mais cette fois de manière réversible, évitant une surstimulation de la transmission cholinergique suivie de son arrêt.

EN BREF...

Sous leur apparence délicate, les perce-neiges abritent une chimie étonnamment puissante. Les alcaloïdes qu'ils produisent pour se défendre contre les herbivores ont ouvert la voie à des traitements contre la maladie d'Alzheimer et pourraient même contribuer à la lutte contre certains agents neurotoxiques ! Nul doute que la prochaine fois que vous apercevrez ces petites clochettes blanches, elles vous paraîtront moins modestes au fond du jardin.

REFERENCES

1. Compounds of Interest, What links snowdrops, Alzheimer's disease, and chemical warfare? Accessible online at <https://www.compoundchem.com/2018/02/08/snowdrops/>. Consulté en mars 2026.
2. H.A. Mucke. The case of galantamine: repurposing and late blooming of a cholinergic drug. *Future Sci OA*. **2015**, 1(4), FSO73. doi: 10.4155/fso.15.73.
3. Molecule of the Month: Acetylcholinesterase, accessible online at <https://pdb101.rcsb.org/motm/54>. Consulté en mars 2026.
4. S. Costanzi, J.-H. Machado, and M. Mitchell, *ACS Chemical Neuroscience* **2018**, 9 (5), 873-885. DOI: 10.1021/acscchemneuro.8b00148



Le tableau périodique et nous : une belle histoire !

***Cet article est aussi un hommage
à Marc Hilbert¹, décédé en 2025***

René Cahay

Tout a commencé, me semble-t-il, lors des exercices de didactique de la chimie à l'ULg.

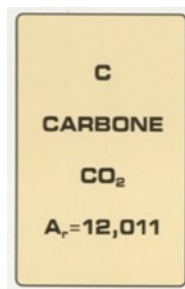
Une des leçons concernait le tableau périodique. Marc Hilbert, joueur de cartes avec ses condisciples, illustra sa leçon avec des cartes où figuraient les éléments chimiques, cartes qu'il avait lui-même préparées.

L'idée était géniale et il m'a semblé bon de pouvoir en faire profiter les professeurs de terrain et leurs élèves. Encore fallait-il faire réaliser au moindre coût des cartes présentant les éléments chimiques dans l'esprit du classement de Mendeleïev.

Ce fut possible avec l'aide du LEM (Laboratoire d'Enseignement Multimédia) de notre Université et de sa responsable Brigitte Monfort et, pour la diffusion, la Belgian Shell S.A. qui accepta de financer l'opération.

C'est ainsi qu'en 1989, **une première édition**, dénommée « Puzzle périodique », fut réalisée par la firme Carta Mundi, editrice bien connue des joueurs de pocker : 400 boîtes de 12 jeux de 54 cartes emballées sous film plastique.

1989



Recto



Verso

Les cartes comprenaient :

- sur une face le symbole et le nom de l'élément chimique, la formule de l'oxyde et la masse atomique relative ;
- sur l'autre face les logos de Shell et du LEM-ULg .

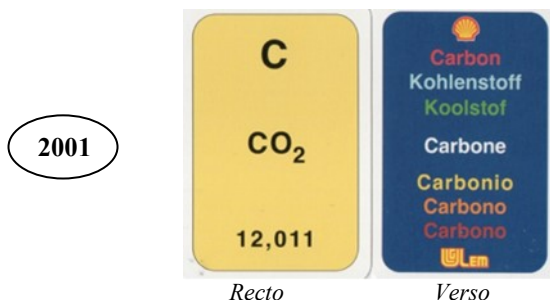
Les cartes des alcalins et des halogènes étaient colorées pour faciliter leur classement dans le tableau.



Une deuxième édition plus élaborée vit le jour en 1995.

Deux améliorations :

- Les 54 cartes étaient fournies dans un étui (pour solutionner le cauchemar des professeurs lors du rangement des cartes !)
- Le verso de chaque carte présentait le nom de l'élément chimique en 4 langues (français, néerlandais, allemand et anglais).



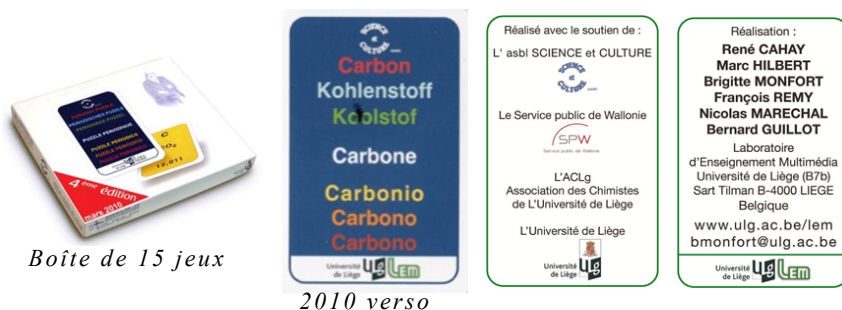
En 2001, **troisième édition** avec cette fois 500 boîtes de 15 jeux pour mieux tenir compte du nombre d'élèves dans certaines classes, chaque jeu étant manipulé par deux élèves.

Le verso de chaque carte comportait désormais le nom de l'élément chimique en 7 langues: italien, espagnol et portugais ayant été ajoutés.

Nous remercions les responsables de la Belgian Shell S.A. Christian DOSSIN, Marc NEEFS et Jacques HERMANS qui ont pris en charge l'impression et la fourniture des boîtes et des jeux toujours imprimés chez Carta Mundi.

Avec le succès de cette troisième édition, les boîtes de jeux ont vite manqué. De nouveaux professeurs ayant manifesté leur intérêt pour le jeu et la Belgian Shell S.A. ne souhaitant plus intervenir, nous avons fait appel à d'autres sponsors : l'ASBL Science et Culture, l'Université de Liège, le Service Public de Wallonie. Nous avons pu compter également sur une contribution de l'ACLg. C'est ainsi qu'en **2010** sortait une **quatrième édition** du puzzle périodique.

Chaque professeur accompagnant un groupe d'élèves à l'exposition «*Sciensations : Nos sens en sciences en 2010*» organisée annuellement au Sart Tilman par l'asbl Science et Culture a ainsi pu recevoir une boîte de cette quatrième édition du puzzle périodique.



Les modes d'emploi et explications sont accessibles à l'adresse : www.lem.ulg.ac.be/puzzle.htm.

Merci Marc pour avoir donné l'impulsion à cette belle opération ; merci aussi à tous les autres contributeurs et utilisateurs qui n'ont pas manqué de nous envoyer remarques et suggestions.

Nous nous associons à l'hommage rendu par le Collège du Sartay à Embourg :

« Arrivé au collège en octobre 1986, il a marqué quelques générations d'élèves, leur laissant le souvenir d'un enseignant créatif, passionné et investi dans son école. Adieu, collège ! »

Sabine Jacquemin, une de ses collègues, fait remarquer également que Marc a fait participer un certain nombre de ses élèves aux Jeunesses Scientifiques en les menant plusieurs fois jusqu'en finale et même sur le podium.

1- Marc Hilbert (Lic. 1983)

2- Carl Szöcs (Lic. 1985, doc. 1991) a aussi contribué à la mise au point de cette première édition. Merci à Sabine Jacquemin (Lic. 1990) d'avoir partagé quelques souvenirs. Merci aussi à Madeleine Petit et Véronique Lonmay pour les renseignements fournis et à Bernard Guillot pour l'amélioration des photos.

Remue-méninges

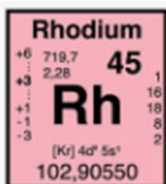
Jean-Marie Debry,
avec l'aimable collaboration de René Cahay

LE PRINCIPE

Notre collègue namurois **Jean-Marie DEBRY** (Licence 1960) nous propose
un défi pour chimistes confirmés et apparentés.

- Dans chaque bulletin, une énigme,
- La solution: dans le bulletin suivant.

REMUE-MÉNINGS CHIMIQUE DU BUL 2026/1:



Rhodium	
+6 +3 +1 -1 -3	719,7 2,28 45 Rh [Kr] 4d ⁸ 5s ¹ 102,90550

**Pourquoi, le rhodium,
élément n° 45 du tableau de Mendeleïev,
peut-il être catalogué
comme élément avec au moins 2 visages ?**

Si l'on considère le chemin parcouru par la chimie, des quatre éléments d'Aristote aux 118 éléments aujourd'hui connus, on a l'impression de feuilleter deux millénaires d'idées humaines condensées. Une lente conquête intellectuelle, faite d'intuitions, d'erreurs et de fulgurances.

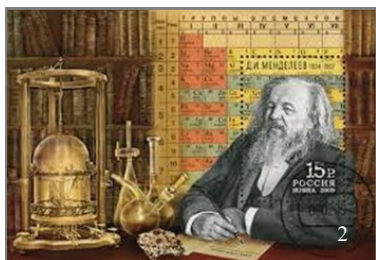
La chimie a d'abord appris à **lire la matière**. En 1789, Lavoisier, avec le feu et ses 33 éléments, rompt avec l'alchimie. En 1810, Davy introduit l'électricité et porte le nombre des éléments à 45. En 1869, Mendeleïev organise 63 éléments selon leur masse atomique et propose une table périodique visionnaire. Puis la physique nucléaire apprend à **écrire la matière** : en 1930, Fermi et le neutron lent ouvrent l'accès aux 92 éléments naturels.

A partir de 1940, grâce au cyclotron, Seaborg et ses collaborateurs étendent la liste des éléments au plutonium 94, à l'américium 95, au curium 96, au berkélium 98 ...

En 2016, l'IUPAC (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée) valide les derniers éléments complétant la septième période du tableau périodique.



dique qui s'étend maintenant de l'hydrogène (1 proton) à l'oganesson (118 protons).



On peut considérer le tableau de Mendeleïev comme une carte du monde, ordonnée et rassurante. Les chimistes maîtrisent de nombreuses propriétés des éléments : leur point de fusion, leur réactivité, leur abondance dans la croûte terrestre. À l'échelle atomique, tout semble obéir à des lois claires et prévisibles. Mais lorsque ces éléments quittent le

laboratoire pour affronter le chaos du vivant, la certitude s'effrite.

Certains éléments, pourtant familiers - présents dans des médicaments, des canalisations, des peintures, parfois même dans des produits dits revitalisants - révèlent un second visage. Un organisme vivant est d'une complexité telle que l'introduction d'un élément dans le sang, le foie ou le pancréas peut produire des effets impossibles à anticiper.

Le tableau périodique, si rigoureux sur le papier, devient alors déroutant.

C'est ce qu'illustra tragiquement un grave accident survenu au sol le 19 mars 1981 à Cap Canaveral lors des préparatifs de la première mission de la navette spatiale Columbia. Plusieurs techniciens de la NASA ouvrent un panneau sur un engin spatial de simulation et s'introduisent dans un compartiment exigu, au-dessus d'un moteur, pour un contrôle de routine. Quelques instants plus tard, sans panique ni agitation, ils s'effondrent, comme des figures de ballet.



Trois d'entre eux:

John Bjornstad, Forrest Cole et Nick Mullen - y trouvent la mort³.

Le responsable est un gaz inodore, incolore, que nous inspirons et expirons quotidiennement : l'azote. Non pas parce qu'il est toxique, mais parce qu'il remplace l'oxygène sans alerter l'organisme.

Nos poumons ne le détectent pas, aucun signal d'alarme ne se déclenche. L'azote tue sans violence, en contournant les systèmes de sécurité du vivant.

Plus déconcertant encore est le cas du béryllium. Ce métal pâle, dur, peu soluble, fond à haute température et laisse sur la langue un goût légèrement

sucré. Mais derrière cette apparente innocuité se cache une toxicité redoutable : à des doses infimes, le béryllium provoque des lésions pulmonaires irréversibles. De nombreux physiciens nucléaires du XX^e siècle en ont payé le prix.



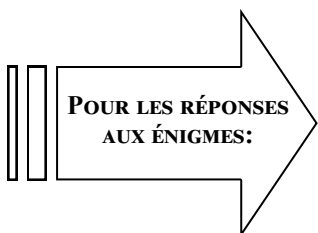
Enrico Fermi le manipula abondamment dans sa jeunesse, à Rome, lorsqu'il utilisait du radium et de la poudre de béryllium pour produire des neutrons lents. Plus tard, à Chicago, il s'enhardit en dirigeant la toute première réaction nucléaire en chaîne contrôlée. Or, tandis que Fermi domptait l'énergie nucléaire, le béryllium creusait sa tombe. Il avait accidentellement absorbé dans sa jeunesse tant de cet élément trompeur qu'il succomba à l'âge de 53 ans enchaîné à une bonbonne d'oxygène, les poumons en lambeaux.

Pendant longtemps, la chimie a avancé comme un explorateur pressé : découvrir, utiliser, produire... comprendre plus tard. Mais certains éléments aux deux visages - l'azote, le béryllium, le plomb, le mercure, l'arsenic ou le polonium - ont imposé une prise de conscience. Ils ont rappelé que la matière ne se contente pas d'obéir aux lois physiques : elle interagit avec le vivant, parfois de façon sournoise.

Aujourd'hui, la chimie ne renonce pas au progrès. Elle s'efforce désormais de le penser autrement : non plus comme une conquête aveugle, mais comme un dialogue avec le vivant et la planète. Lire et écrire la matière ne suffit plus ; il faut aussi apprendre à l'écouter.

Pour ce remue-méninges, les livres suivants ont bien servi :

- Ben Still, *La vie secrète des atomes : les mystères des 118 éléments qui constituent la matière*, Dunod, 2017 (édition poche)
- Laura Fermi, *Atomes en famille, Mon existence avec Enrico Fermi*, Gallimard, 1955
- Pierre De Latil, *Enrico Fermi*, Seghers, 1963



*Des réponses réfléchies ou humoristiques:
jmdebry@skynet.be*

Un apéro, au banquet, pour la première bonne réponse, la date et l'heure du mail faisant foi

BONNE COGITATION

QUI RELEVRA LE DEFI?

RÉPONSE À L'ÉNIGME DU BULLETIN 2025/4:

DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES UTILISÉS EN TEMPS DE GUERRE

Enigme:

Carl Sagan (1934-1996) a affectueusement formulé

« Nous sommes tous matière stellaire. »

*Oui, nous sommes tous des poussières d'étoile,
c'est à la fois un fait scientifique et une formule poétique.*

Si Carl Sagan a raison,

d'où proviendrait le fer contenu dans l'hémoglobine de notre sang ?

Réponses:

"Le fer contenu dans l'hémoglobine de notre sang provient de notre alimentation
d'origine animale :

le foie, le poisson et les fruits de mer, le boudin noir (qui mériterait d'être remboursé
par la sécurité sociale pour sa teneur en fer),

d'origine végétale :

les haricots, le soja, les lentilles, ...

Les végétaux puisent leur fer dans la terre et le fer ne s'est pas formé dans la terre, il
provient de l'espace, plus précisément des étoiles.

Quand une étoile commence, par réaction nucléaire, à produire du fer, elle devient
instable et explose en super nova. Ces explosions dispersent le fer dans l'espace sous
forme de nuage de poussières qui ont formé le système solaire. La terre s'est formée à
partir de cet environnement riche en fer."

1- <https://publicism.info/science/human/6.html>

2- [https://www.lajauneetlarouge.com/les-elements-chimiques-et-la-classification-de-mendeleiev-150-ans-de-science-et-dhistoire/?](https://www.lajauneetlarouge.com/les-elements-chimiques-et-la-classification-de-mendeleiev-150-ans-de-science-et-dhistoire/?srsltid=AfmBOooY9ednmNnR2hRHGnDHFoKdf3Za8vgcuVbGRigrqdnWYasgl1L)

[srsltid=AfmBOooY9ednmNnR2hRHGnDHFoKdf3Za8vgcuVbGRigrqdnWYasgl1L](https://www.lajauneetlarouge.com/les-elements-chimiques-et-la-classification-de-mendeleiev-150-ans-de-science-et-dhistoire/?srsltid=AfmBOooY9ednmNnR2hRHGnDHFoKdf3Za8vgcuVbGRigrqdnWYasgl1L)

3- https://en.wikipedia.org/wiki/STS-1?utm_source=chatgpt.com

4- <https://www.nasa.gov/history/40-years-ago-columbia-takes-flight/>

5- https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Enrico_Fermi/1310233

L'ACLg, 
Votre association

L'ACLg y est

Choisir la chimie aujourd'hui : regards croisés avec les futurs étudiants

Cédric Malherbe

Dans le cadre de ses missions, l'ACLg s'engage activement à promouvoir et à défendre la chimie liégeoise. Mais au-delà des institutions et des laboratoires, cette ambition prend tout son sens là où naissent les vocations : dans les écoles secondaires de notre région.

À la rencontre des rhétoriciens en pleine réflexion sur leur avenir, nous répondons volontiers aux sollicitations des établissements qui souhaitent organiser des activités de témoignage ou de présentation des carrières scientifiques. Ces moments d'échange, dont le format varie selon les contextes, offrent une opportunité précieuse : celle de faire découvrir, de manière concrète et incarnée, les métiers de chimiste.



Au fil des années, ces interventions ont pris place dans différents établissements de la région liégeoise, ainsi que lors d'événements dédiés à l'orientation, comme les salons d'information d'étude SIEP. Mais plus que les lieux ou les dates, c'est le constat qui s'impose avec force.

Nos jeunes sont en quête de sens. Plus encore que d'une discipline, ils recherchent un métier, une voie dans laquelle se projeter. La chimie « pure », entendue comme une approche plus fondamentale (bien que toute science conserve, d'une manière ou d'une autre, un lien avec l'applicabilité) attire aujourd'hui moins qu'auparavant. Lorsqu'ils se tournent vers les sciences chimiques, les étudiants sont davantage sensibles aux filières qui évoquent directement un débouché professionnel : pharmaceutique, biomédical, biochimique, ingénieur chimiste.

L'idée selon laquelle « la chimie mène à tout » et ouvre un large éventail de perspectives ne suffit plus à convaincre. Ce qui importe désormais, c'est le lien clair entre un diplôme et un métier. Là où l'on se demandait autrefois comment approfondir sa passion pour la chimie, la question est aujourd'hui plus pragmatique : à quelle fonction me donnera accès mon master, et quel parcours dois-je entreprendre pour y parvenir ?

Face à cette évolution, il nous semble essentiel d'aller à la rencontre de ces étudiants en questionnement. Témoigner de nos parcours, partager la diver-

sité de nos métiers, illustrer le quotidien des chimistes dans des contextes variés : autant de manières de rendre la chimie vivante, tangible et porteuse d'avenir. Ces rencontres se construisent avant tout comme un dialogue ouvert. En partant des représentations, des idées (parfois justes, parfois partielles ou erronées) que les élèves se font du métier de chimiste, nous engageons la discussion pour mieux comprendre leurs attentes et leurs interrogations. C'est à partir de ces perceptions que l'échange prend tout son sens : il permet à chacun de confronter ses idées à la réalité du terrain, d'affiner sa réflexion et, le cas échéant, d'être conforté dans son choix. Dans un paysage d'études et de carrières de plus en plus vaste, notre rôle est aussi d'aider les élèves à faire le tri parmi les nombreuses possibilités qui s'offrent à eux, afin de les orienter au mieux vers une filière en adéquation avec leurs aspirations.

Si vous êtes responsable de ce type d'initiative dans une école de la région liégeoise, n'hésitez pas à nous contacter. Nous nous efforcerons, dans la mesure de nos possibilités, de répondre à votre invitation et de contribuer à éclairer les choix de celles et ceux qui construiront la chimie de demain.

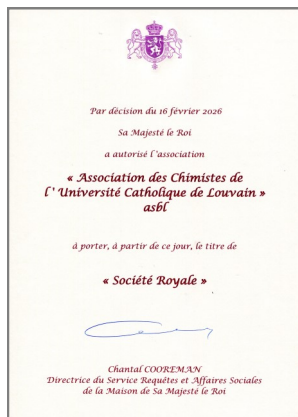
L'ACLg et l'A.C.L.

Honneur à l'A.C.L.

Madeleine Petit

L'A.C.L., association âgée maintenant d'un peu plus de 50 ans, s'est vu accorder, par décision de notre Souverain, le Roi Philippe, l'autorisation de porter le titre de « Société Royale » à partir du 16 février 2026.

Une copie du brevet a été remise au Président, Bernard Mahieu, par le Gouverneur de la Province du Brabant Wallon



Nos plus chaleureuses félicitations pour l'A.C.L., l'Association des chimistes de l'Université de Louvain avec laquelle nous entretenons des relations particulièrement chaleureuses.

Olympiades de chimie 2025-2026

CO-PRÉSIDENTS:

Alexandre MAREE: 0472/90.87.97 - Sylvestre DAMMICCO: 0494/19.92.59

olympiades@aclg.be

RÈGLEMENT COMPLET:

www.olympiades.be et www.aclg.be/olympiades

Calendrier 2025-2026

	Où ?	Quand ?
Stage de formation (6^e)	ULiège (campus Sart-Tilman)	Du 19 au 24 avril 2026
EOES (5^e)	Lund, Suède	Du 2 au 9 mai 2026
Troisième épreuve: pratique (6^e)	ULiège (campus Sart-Tilman)	Vendredi 24 avril 2026
Troisième épreuve: théorique (6^e)	ULiège (campus Sart-Tilman)	Samedi 16 mai 2026
Proclamation	Solvay, Bruxelles	Mercredi 27 mai 2026
Préparation IChO (6^e)	ULiège	Début juillet 2026
IChO (6^e)	Tashkent, Ouzbékistan	Du 5 au 14 juillet 2026

Inscriptions

<i>Nombre</i>	CHIMIE	BIOLOGIE	PHYSIQUE
<i>d'écoles</i>	144	140	130
<i>d'élèves inscrits</i>	1121	968	842
<i>de professeurs</i>	142	137	126

Bilan

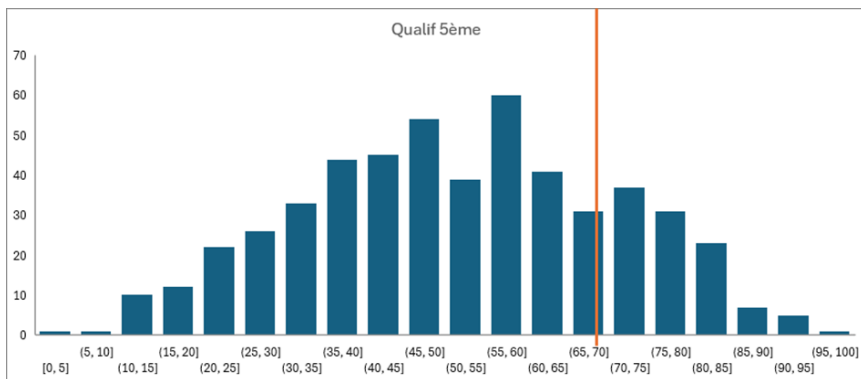
RETOUR À DES INSCRIPTIONS NORMALES

Après une année 2025 exceptionnelle en termes d'inscriptions, l'édition 2026, célébrant les 40 ans de la création des Olympiades de Chimie, est revenue à des chiffres similaires aux éditions 2023 et 2024 : 1123 étudiants issus de 145 écoles différentes ont tenté leur chance lors de la première épreuve qualificative, 635 en 5^{ème} année et 488 en 6^{ème} année.

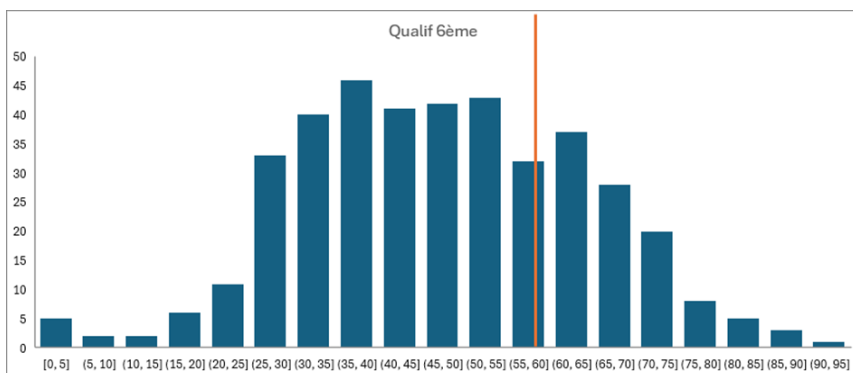
PREMIÈRE ÉPREUVE

La première épreuve, surveillée par les professeurs dans leur école, s'est déroulée sans encombre le mercredi 7 janvier. Un taux de participation de 83%, basé sur l'encodage des points par les professeurs sur le site Internet des Olympiades, a été observé pour cette qualification, un chiffre identique à l'année dernière.

L'épreuve du niveau 5^{ème} était composée de 18 questions. Les étudiants ont obtenu un score moyen de 52,2% et un seuil de 69% a été fixé pour qualifier 116 étudiants à la seconde épreuve.



L'épreuve du niveau 6^{ème} était composée de 19 questions, dont certaines ont célébré ce 40^{ème} anniversaire. Les étudiants ont obtenu un score moyen de 48,2% et un seuil de 59% a été fixé pour qualifier 119 d'entre eux (dont 10 qualifiés d'office suite à leur résultat de l'année dernière) à la seconde épreuve.



SECONDE ÉPREUVE

La seconde épreuve, encadrée par nos bénévoles du comité Olympiade, s'est déroulée le mercredi 25 mars dans les 5 centres régionaux : Université de Liège, Université de Namur, Université de Mons, Athénée Royal d'Arlon et Université Libre de Bruxelles. Les étudiants de 5^{ème} année ont été confrontés à 5 problèmes pendant que ceux de 6^{ème} se sont battus avec 4 problèmes abordant la matière vue lors de leur cursus secondaire.



Au niveau 5^{ème}, les étudiants ont obtenu un score moyen de 52,4%. Sur base des ces résultats, le comité Olympiade a décidé de proclamer 14 lauréats.

Au niveau 6^{ème}, les étudiants ont obtenu un score moyen de 44,7%, en hausse par rapport à l'édition 2025 (31,4%) beaucoup plus difficile sur papier. 12 étudiants ont été sélectionnés pour la suite de la compétition mais ceux-ci sont d'ores et déjà lauréats nationaux.



La proclamation ayant lieu en mai, les noms et le classement définitif des lauréats vous seront révélés dans le prochain bulletin de l'ACLg. Félicitations aux lauréats ainsi qu'à leurs professeurs pour leur magnifique parcours !

LA SUITE DU PROGRAMME

Les lauréats de 6^{ème} année ont été conviés au traditionnel stage de formation à l'Université de Liège, qui se déroulera du 19 au 24 avril prochain. Ils y apprendront les bases de la thermodynamique, de la cinétique, des équilibres, de la chimie organique et analytique sous formes de modules de cours et de travaux pratiques. En fin de stage, un examen théorique et pratique déterminera le classement définitif de l'édition 2026 et désignera les deux représentants qui partiront à Tachkent cet été pour l'Olympiade Internationale de Chimie (IChO).

Le lauréat terminant à la première place en 5^{ème} année représentera la Belgique lors de l'Olympiade Européenne des Sciences Expérimentales (EOES), qui se tiendra à Lund, en Suède, du 2 au 9 mai prochain.

Le dernier rendez-vous est quant à lui fixé le mercredi 27 mai chez Solvay pour la proclamation nationale des Olympiades de Sciences.

Félicitations

*à tous les participants, à leurs enseignants, à leurs parents,
sans oublier tous les organisateurs de l'ACLg.*

L'ACLg y était

Les Olympiens de Biologie, Chimie et Physique chez Mesdames les Ministres Glatigny et Degryse

Cédric Malherbe

Le 10 septembre dernier, en 2025!, nous avons répondu à l'invitation de Madame Valérie Glatigny, Ministre de l'Enseignement obligatoire, qui souhaitait rencontrer nos lauréats des Olympiades de biologie, de chimie et de physique. Du moins ceux qui étaient disponibles, nos élèves de 6^e année (niveau II) ayant déjà commencé leur cursus universitaire. Ce moment privilégié a permis de mettre à l'honneur l'engagement, le talent et la persévérance de nos jeunes passionnés de sciences. Cette année, Madame Glatigny était en outre accompagnée de Madame Degryse, Ministre-Présidente de la Fédération Wallonie-Bruxelles et en charge de l'Enseignement supérieur, vers lequel nos jeunes, s'ils n'y ont pas encore un pied, regardent déjà avec enthousiasme.



Pour nos olympiens, comme pour leurs mentors en biologie, chimie et physique, ce fut une fois de plus l'occasion d'échanger en toute simplicité. Si la présence de deux ministres a quelque peu impressionné nos jeunes, il n'a fallu que quelques minutes pour dissiper leur réserve et permettre un échange franc, direct et bienveillant entre les participants. L'occasion, pour les lauréats, de partager leurs expériences internationales avec les ministres ; pour leurs mentors, de rappeler à quel point les olympiades comptent dans le paysage parascolaire, dans une démarche de promotion des sciences et des carrières scientifiques visant à construire un monde meilleur pour demain, en répondant aux défis actuels liés à la croissance rapide de nos populations dans un environnement fermé et précieux, la Terre, tout en garantissant des conditions de vie agréables pour les générations à venir. Pour nos ministres, enfin, l'occasion de confirmer qu'en Fédération Wallonie-Bruxelles, le renforcement de la culture scientifique et l'encouragement des vocations dans les filières STEM constituent une priorité.

Ils soutiennent les Olympiades de chimie



GlaxoSmithKline



Progress beyond



Les associations de promotion des Sciences des Universités francophones



Ils soutiennent toutes nos activités



L'ACLg et les futurs chimistes Visite d'entreprises 2026

Jérôme Bodart

Retour sur la Visite d'Unisensor et GSK

Le 27 mars dernier, nos futurs chimistes ont troqué les paillasses de l'Université pour les lignes de production de deux fleurons de l'industrie belge : Unisensor et GSK. Une journée intense, placée sous le signe de l'innovation, de la rigueur et de la découverte professionnelle.



Unisensor :

La précision

au service de la sécurité alimentaire

La journée a débuté à Seraing, chez Unisensor, une entreprise de pointe spécialisée dans le diagnostic rapide pour la sécurité agroalimentaire. Accueillis en trois groupes, les étudiants ont pu découvrir comment cette société développe et produit des outils de détection de contaminants (antibiotiques, toxines, pesticides) dans les denrées alimentaires, avec un focus particulier sur la filière laitière.

Pour nos futurs chimistes, ce fut une occasion unique d'observer l'application concrète de l'immunochimie et de la bio-analyse à échelle industrielle. Voir comment une simple bandelette de test peut garantir la sécurité des consommateurs à l'autre bout du monde a permis de donner un sens très concret aux notions de contrôle qualité abordées en cours.



GSK Wavre :

L'excellence biotechnologique

et l'expérience du terrain

Après une pause lunch bien méritée, direction Wavre pour découvrir le site de GSK, l'un des plus grands complexes de production de vaccins au monde. Ici, le changement d'échelle est impressionnant.

La visite a débuté par des échanges captivants sur l'histoire de l'entreprise et les grands projets industriels en cours. Après une immersion au sein des unités de packaging et de production, les étudiants ont eu le privilège de s'entrete-

nir avec deux chimistes de l'entreprise. Parmi eux, un ancien diplômé de notre université, aujourd'hui spécialisé dans la régulation et la réglementation. Ce partage d'expérience a permis de démystifier les parcours de carrière et de montrer l'importance cruciale de la conformité dans le secteur pharmaceutique.



Un enjeu majeur pour les chimistes de demain

Au-delà de l'aspect technique, cette journée représente une étape cruciale dans le parcours de nos étudiants. Ces visites de terrain ne sont pas de simples excursions, elles constituent une véritable passerelle vers le monde professionnel. Elles permettent notamment de :

- Confronter la théorie à la réalité des flux de production et aux exigences de l'industrie.
- Appréhender la rigueur des consignes de sécurité et l'importance de l'esprit d'équipe.
- Élargir les perspectives en découvrant la diversité des métiers (R&D, production, validation, ou encore affaires réglementaires).

L'enthousiasme et le sérieux dont les étudiants ont fait preuve tout au long de la journée témoignent de leur motivation à rejoindre prochainement ces secteurs d'excellence.

Remerciements

Le succès d'une telle journée repose avant tout sur l'accueil et la disponibilité de nos partenaires. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude aux équipes d'Unisensor et de GSK pour leur accueil chaleureux, la clarté de leurs explications et leur volonté de transmettre leur passion aux nouvelles générations.

Merci d'avoir ouvert vos portes à nos futurs diplômés et de contribuer ainsi activement à la qualité de leur formation.

Les étudiants de bac 3 ont globalement vécu une journée intéressante et enrichissante, mais marquée par un contraste très net entre les deux visites.

Chez *Unisensor*, le ressenti est majoritairement très positif : la visite a été jugée "vraiment chouette" et "super intéressante", notamment grâce à son aspect concret et immersif. Les étudiants ont particulièrement apprécié de pouvoir suivre l'ensemble du processus, de la conception aux tests, ce qui leur a permis de mieux comprendre les applications réelles de la chimie dans l'industrie. Le fait d'être en petits groupes a également facilité les échanges et permis d'obtenir des explications détaillées sur le fonctionnement de l'entreprise. Plusieurs témoignages soulignent l'intérêt de voir "comment, en tant que chimiste, nous pouvons aider des entreprises à développer des nouvelles méthodes", ainsi que la dimension multidisciplinaire des projets. L'ambiance a aussi été un point fort : décrite comme conviviale et presque familiale, elle a permis des interactions naturelles avec les employés et donné une image accessible du monde professionnel. Même si certains ont trouvé l'approche parfois un peu orientée business, cela restait cohérent avec la réalité d'une entreprise et n'a pas entaché l'intérêt global de la visite.

En revanche, la visite de *GSK* a suscité des avis beaucoup plus mitigés, voire décevants. Si la présentation initiale a été jugée intéressante car elle donnait "une vision globale d'une grosse entreprise internationale" et permettait de découvrir une approche plus pharmaceutique de la chimie, la suite de la visite n'a pas répondu aux attentes des étudiants. Beaucoup ont regretté le manque de contenu scientifique concret, l'absence de visite de laboratoires ou de sites de recherche, ainsi que le fait de ne pas avoir pu observer réellement le travail des chimistes. Certains ont exprimé leur frustration face à des réponses jugées vagues ou incomplètes, voire à l'incapacité des intervenants à répondre à certaines questions. Le contraste avec *Unisensor* est particulièrement marqué sur ce point : là où la première entreprise montrait en détail ses procédés et ses applications, *GSK* a été perçue comme trop centrée sur des présentations générales, des statistiques ou une communication institutionnelle. Plusieurs étudiants ont ainsi évoqué "aucune vraie explication scientifique" ou encore "pas d'infos sur la partie R&D". D'autres ont également ressenti un décalage avec leurs attentes académiques, estimant que la visite n'était "pas trop appropriée par rapport à nos études" et trop orientée vers le business ou le recrutement.

En résumé, bien que les deux visites aient permis de découvrir des réalités différentes du secteur industriel, les étudiants retiennent surtout l'aspect concret, interactif et humain d'*Unisensor*, qui leur a offert une vision claire et appliquée de leur futur métier. À l'inverse, *GSK*, malgré son envergure et son potentiel d'intérêt, a laissé une impression plus floue et moins engageante, principalement en raison du manque d'immersion scientifique et de lien direct avec le travail de chimiste.

L'ACLg et ses membres

Le banquet annuel 2026

Véronique Lonney

Ces dernières années, notre traditionnel banquet a connu un très vif succès. Les participants ont vécu une soirée festive et inoubliable. L'ambiance était détendue et le repas a ravi les papilles.

C'est pourquoi, cette année, nous réorganisons cette soirée au même endroit qui nous accueille chaleureusement et nous espérons battre les records de participation !



Quand ?

Le vendredi 09 octobre 2026 à 19h

Où ?

A Vi D'jeyi (Au Vieux Noyer)

Rue du Flot, 20 - 4347 Fexhe-le-haut-Clocher

Nous vous proposons une **FORMULE** incluant

l'apéritif (offert par l'ACLg à ses membres),

le repas 3 services

et les vins et boissons comprises

Pour un **PRIX PAR PERSONNE** de

60 euros

pour tout membre en ordre de cotisation à l'ACLg

75 euros

pour les autres (accompagnants et chimistes non cotisants)

50 euros

pour les chimistes diplômés en 2025.

LE MENU, DE SAISON vous sera communiqué

dans le prochain bulletin, via notre site internet et par e-mail pour les inscrits.

Alors, réservez dès à présent cette date dans votre agenda

afin d'être encore plus nombreux à nous rejoindre.

***Tous les chimistes diplômés de l'Université de Liège sont conviés
ainsi que leurs conjoints.***

N'HÉSITEZ PAS À RASSEMBLER VOTRE PROMOTION !

Une attention particulière sera aussi réservée
aux diplômés de 1966, 1976, 2001 et 2016.

Ce sera aussi l'occasion
d'accueillir les nouveaux diplômés de 2026
et de remettre le **PRIX DE L'ACLG**
à l'étudiant(te) qui s'est distingué(e) pendant ses études.



COMMENT S'INSCRIRE ?

* à l'adresse : banquet@aclg.be

ou

* en remplissant directement le formulaire d'inscription sur le site :
<https://www.aclg.be/activites-agenda/banquet-de-laclg/>

avant le 25 septembre 2026

Votre inscription sera définitive dès réception du paiement sur le compte

FORTIS « BE76 0012 3319 9695 » de l'ACLG

En *communication*: merci de préciser "BANQUET" suivi de vos noms, pré-noms, année de promotion et accompagnants (nombre et noms)

POUR TOUT RENSEIGNEMENT COMPLÉMENTAIRE:

Véronique LONNAY - 0495/65.70.20



**RASSEMBLEZ DÉJÀ VOS PROMOTIONS,
INVITEZ VOS AMIS DES AUTRES PROMOTIONS.
VENEZ PARTAGER
VOS ANECDOTES ET VOS SOUVENIRS.
LE BANQUET EST OUVERT À TOUS.**



PROMOTIONS FÊTÉES

PROMOTION 1966

Monique CHARLOT, Ivan COUNEROTTE, Françoise CRISMER,
Armand DECLOEDT, Léon DERCLAYE, Maurice DERIDIAUX,
Michel DEVILLERS, Guy DEVOS, Pierre DOUHARD, Roger FAYT,
Bernard GILBERT (†), Baudoin GOFFAUX, Jean GRANDJEAN,
Marcel LAHAYE, Guy LAMBERT, Alex LAMBORELLE(†),
Philippe LEDOCTE, François MAERTENS, José MARIEN,
André MOTKIN, Renée NINANE, Robert PAULISSEN,
Jacqueline RENIER, Taher SHAGHUSH, Freddy VALISSANT,
Léopold VANDERBERGHE.

PROMOTION 1976

Annette CHARLES, Philippe CONDE, Claude COX, Jean DECUYPER,
Dominique DEHARENG, Eric DELLICOUR, Viviane DEMARTEAU,
Marie-France DESSEILLE, Christian DETRY, Christine DUPONT,
Patrick DURBUT, Pavlos HADJIANDREOU, Pierre HAMOIR,
Philippe JOLY, Régine JOLY(†), Michel MULQUET, Diego PARLA,
Nicole PETINIOT, Jean PINA, Patrick PINET, Joseph ROUCHET,
Ursula SCHRÖDER, Odette SCHURGERS, Irène SMITZ,
André STERNOTTE, Denis TOUSSAINT.

PROMOTION 2001

Christine DENEIL, Christophe DOHMEN, Emmanuel GRAINDORGE,
Benoit LACROIX, Isabelle LECOMTE, Sandrine LENOIR,
Jean-Philippe Mathieu, Frédéric MERCIER, Sandrine MORES,
Valérie SCIANNAMEA, Jean-Michel THOMASSIN,
Lina YAHIA CHERIF.

PROMOTION 2016

France BAUMANS, Loris BERARDO, Stéphane CAUBERGH,
Alice CLAMART, Rémi CREMENTI, Lucas DEMARET,
Lorenzo DI MARCO, Frédéric DORVAL, Noémie EMMANUEL,
Romaric GERARDY, Thomas JUNGERS, Boris LOUIS, Sophie RAPPE,
Stephan VAN DEN WILDENBERG.

Annonces - Informations

Conférence

Le 28 novembre 2024, en la salle Académique de l'Université, le Professeur Bernard Leyh nous a ravi par la qualité de sa conférence intitulée :

« DE NOUVEAUX REGARDS SUR LE MONDE :
LES RÉVOLUTIONS SCIENTIFIQUES DE GALILÉE ET LAVOISIER »,



Durant cette conférence, Bernard Leyh a exploré les contributions scientifiques marquantes de Galileo Galilei (Galilée) et Antoine-Laurent de la Lavoisier, deux figures emblématiques des révolutions scientifiques.

Nous vous invitons à revoir cette belle conférence:

<https://youtu.be/czmbVEau1GE>



Réjouissiences

RÉJOUISSCIENCES

**COORDONNE LE PARTAGE ET L'ANIMATION DES CONNAISSANCES
DANS LE DOMAINE DES SCIENCES ET DES TECHNOLOGIES À L'ULIÈGE**

L'onglet « Actualités et agenda » vous renseignent:

https://www.rejouissiences.uliege.be/cms/c_11010956/fr/rejouissiences-tous-les-evenements-a-venir

DE NOMBREUSES ACTIVITÉS SONT ORGANISÉES :

adultes, parents, enfants, familles, enseignants de tous les niveaux, curieux: de quoi satisfaire la curiosité scientifique.

Des conférences, des échanges, des expositions, des stages, des visites, des excursions, des rencontres,.....

Réjouissiences

Institut de Zoologie (Bât. I1) - quai Édouard Van Beneden, 22 • 4020 Liège
Rejouissiences@uliege.be • +32 (0)4 366 96 96

Labo4 est une émission de notre radio régionale Qu4tre qui vous ouvre les portes des labos de l'Université de Liège et vous explique ce que font les chercheurs pour répondre à des questions de société qui vous concernent. Les sciences comme vous les aimerez !

TOUTES les émissions sont disponibles sur le site:

<https://www.qu4tre.be/emission/labo4>



Forum des Savoirs

Pour les détails et résumés

- www.amis.uliege.be : « conférences thématiques »
- Toutes les informations se trouvent également sur le site: www.liege.be

Lieu:

Auditoire de l'Ancien Institut d'Anatomie / Institut Supérieur des Langues Vivantes (ISLV), Rue de Pitteurs, 20 à 4020 Liège.

Renseignements

- Ville de Liège, Service InterG-Seniors, secrétariat : tél. 04 238 52 51
 - Les Amis de l'Université de Liège : tél. 04 366 52 87
- Courriel : reseau-amis@uliege.be

CYCLE 2026*2027

Dans le cycle 2026*2027, la session « Science et Avenir » du jeudi de 17H à 19 H orientée

- * Médecine a lieu d'octobre à décembre 2026
- * Sciences a lieu de janvier à avril 2027

L'orientation « Sciences » aura pour sujet:

« ALIMENTATION/AGRICULTURE: HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN »

Un grand projet pour lequel une quinzaine de scientifiques de l'ULiège se sont enthousiasmés et vous présenteront leurs découvertes, leurs projets, leurs réflexions.

Le programme:

dans votre prochain bulletin ou bientôt sur le site des « Amis de l'ULiège ».

Conférence grand public
*Innovations en nutrition et santé :
le microbiote intestinal en ligne de mire.*

***Saviez-vous que 100 000 milliards de bactéries
influencent votre santé au quotidien ?***

Dans le cadre de l'événement « FoodBooster 2026: emerging tools to improve our nutritional environment », l'IIS FoodBooster a le plaisir d'accueillir Nathalie Delzenne (UCLouvain) pour décrypter les secrets de notre microbiote intestinal.

Découvrez comment notre alimentation façonne cet écosystème unique et quel rôle jouent les approches nutritionnelles ou thérapeutiques innovantes sur notre qualité de vie.

Un regard scientifique accessible à toutes et tous pour mieux comprendre les enjeux nutritionnels actuels et leur impact sur la santé !



INNOVATIONS EN NUTRITION & SANTÉ

Le microbiote intestinal en ligne de mire

Conférence grand public donnée par
Nathalie Delzenne
Professeure en sciences biomédicales à l'UCLouvain
et spécialiste reconnue en nutrition et métabolisme

LUNDI 11 MAI 2026

DE 19H30 À 21H30

Salle Académique de
l'Université de Liège
Place du Vingt Août

Inscription gratuite,
mais obligatoire :
www.foodbooster2026.org

CONFÉRENCE ORGANISÉE PAR L'IIS FOODBOOSTER DANS LE CADRE DE L'ÉVÉNEMENT FOODBOOSTER 2026

IIS FOODBOOSTER ISMALLONNE LIÈGE UNIVERSITÉ CÉR

*** Lundi 11 mai 2026, de 19h30 à 21h30**

*** Salle Académique de l'Université de Liège (Place du Vingt Août, Liège)**

*** Inscription gratuite mais obligatoire**

*** Infos & Inscriptions sur www.foodbooster2026.org
(onglet Conférence grand public)**

Résumé de la conférence

Le microbiote est un écosystème constitué de cent mille milliards de bactéries qui « colonisent » notre intestin et jouent un rôle clé en physiologie humaine. Nous lui offrons le gîte, mais également le couvert. En effet, l'alimentation est un des facteurs clés dans l'instauration du microbiote dès la naissance et continue d'influencer notre état de santé tout au long de la vie. Quel est le lien entre nos comportements alimentaires et le microbiote intestinal ? Quelles sont les innovations dans le domaine de la nutrition, basées sur l'évolution des connaissances dans ce domaine ? Ces questions jalonnent l'exposé, qui posera un regard scientifique sur les approches nutritionnelles ou thérapeutiques (probiotiques, prébiotiques) susceptibles de moduler le microbiote intestinal en vue de préserver au mieux la santé et la qualité de vie.



© Christian DuBrulle

À propos de l'oratrice : Nathalie M. Delzenne,

Groupe de recherche en Métabolisme et Nutrition,
Louvain Drug Research Institute, UCLouvain

Nathalie Delzenne, spécialiste de la nutrition et du métabolisme, est Professeure à l'Université catholique de Louvain (UCLouvain). Figure de proue internationale dans le domaine de la nutrition, ses recherches se concentrent sur l'impact de l'alimentation et des micro-organismes intestinaux sur la santé, en particulier en lien avec les maladies métaboliques et comportementales. Reconnue pour ses travaux innovants, elle s'intéresse à la manière dont les habitudes alimentaires en lien avec le microbiote intestinal peuvent influencer notre santé.

Programme détaillé

19h30 : Accueil et ouverture des portes

20h00 : Début de la conférence

21h00 : Questions – Réponses

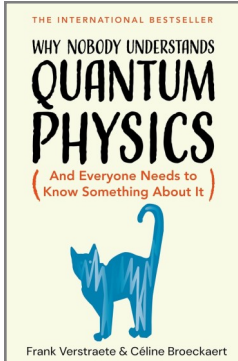
21h30 : Fin de la conférence

Innovations en nutrition et santé :
le microbiote en ligne de mire



Coin lecture

WHY NOBODY UNDERSTANDS QUANTUM PHYSICS



AUTEURS:

Frank Verstraete, Céline Broeckaert

EDITEUR: Macmillan UK

PUBLICATION: 10/02/2026

LANGUE: anglais - 352 PAGES

PRIX:

Kindle: 13.57- € - Version papier: 16.12- €

<https://www.panmacmillan.com/authors/frank-verstraete/why-nobody-understands-quantum-physics/9781035065844>

La physique quantique est la pierre angulaire de notre monde. Pourtant, elle demeure l'un des domaines les plus difficiles à appréhender pour le commun des mortels.

Dans *Why Nobody Understands Quantum Physics*, un duo formé par le physicien renommé Frank Verstraete et l'écrivaine Céline Broeckaert s'attache à démystifier cette branche essentielle de la science. Ensemble, ils expliquent les raisons pour lesquelles l'univers se comporte de manière si étrange — et pourquoi il est si important de les comprendre.

Dans ce livre, vous découvrirez :

- * Comment la symétrie gouverne l'univers.
- * Les histoires méconnues de femmes pionnières de la science quantique.
- * Comment les principes quantiques alimentent nos technologies et notre quotidien.
- * L'essence véritable des énigmes et des découvertes quantiques.

À la fois ouvrage historique et livre de vulgarisation scientifique, *Why Nobody Understands Quantum Physics* fait le pont entre le monde complexe de la physique quantique et l'esprit curieux.

Personalia

Nous avons la tristesse de vous annoncer
le décès de nos confrères.

MICHEL BEAULEN

(1/09/1948 - 21/11/2025) - Lic. 1971

Titulaire d'une licence et d'une agrégation, Michel Beaulen enseigna la chimie et la biologie ainsi que différentes matières informatiques en Haute Ecole.

Depuis 1999, Michel Beaulen était Directeur du département des systèmes d'information de la Province de Liège où de nombreux domaines, tant que techniques que logiciels, sont abordés.

Il prit sa retraite en avril 2014.

PAUL WILLEQUET

(17/10/1949 - 24/01/2026) - Lic. 1972

Professeur de chimie à l'IPES de Huy

Aux familles,

nous présentons nos très sincères condoléances.

*Nous espérons que la lecture du bulletin de votre association
vous a donné toutes satisfactions.*

*Si vous avez renouvelé votre cotisation,
nous vous en remercions chaleureusement.*

*Vos cotisations
sont une aide financière
sont un soutien de toutes nos activités.*

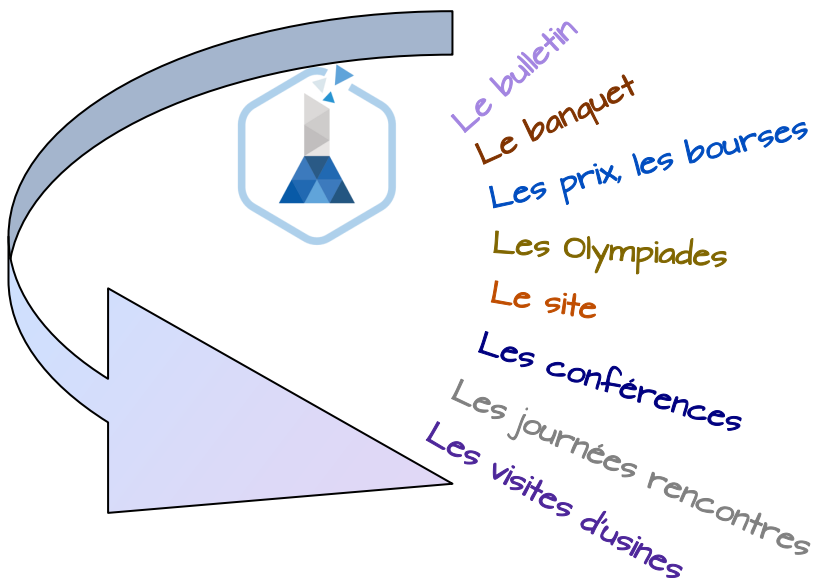
*Si vous n'avez pas renouvelé votre cotisation:
le montant de celle-ci n'a pas changé...*

Membre	25 €
Couple de membres	35 €
Membre d'honneur	≥ 50 €
Couple d'honneur	≥ 60 €
Diplômé 2024	10 €
Demandeur d'emploi	10 €

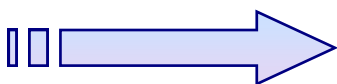
BNP PARIBAS FORTIS BE76 0012 3319 9695

Communication:

Cotisation 2025 - Nom, prénom, année de Diplôme Master/Licence
Merci de préciser *les 2 noms et prénoms* dans le cas d'un couple de chi-
mistes.



*Soyez notre ambassadeur auprès de
vos collègues, amis, anciens camarades de paillasse,
invitez les à nous rejoindre*



*N'oubliez pas de renouveler
votre cotisation*

Comité «Olympiades de chimie»

Co-présidents des Olympiades de chimie:

Alexandre Marée 0472/90 87 97.

Sylvestre Dammicco 0494/19.92.59

olympiades@aclg.be

Secrétaire:

Damien Granatorowicz 04/222 40 75

damien.grana@gmail.com

Président du jury "Niveau I " (élèves de 5^e année):

Damien Granatorowicz.

Président du jury "Niveau II "(élèves de 6^e année):

Sylvestre Dammicco

Rédaction des questions :

Martin Blavier, Jérôme Bodart, Damien Coibion, Sylvestre Dammicco,
Gaëlle Dintilhac, Roger François, Damien Granatorowicz, Madeleine Petit,
Max Larry, Sandrine Lenoir, Véronique Lonnay, Cédric Malherbe,
Alexandre Marée, Guillaume Marchal, Liliane Merciny, Sébastien Mothy,
Thierry Robert.

Avec l'aimable collaboration du comité des olympiades luxembourgeoises:

Sam Hoffmann et toute son équipe.

Relecture des questions:

René Cahay (Chargé de Cours honoraire ULiège);
Jacques Furnémont (Inspecteur honoraire de la Communauté Française).

Formation des étudiants pour l'ICHO et l'EOES

Martin Blavier, Jérôme Bodart, Sylvestre Dammicco, Max Larry, Stéphane Luts,
Cédric Malherbe, Guillaume Marchal, Alexandre Marée,
Sébastien Mothy, Thierry Robert, Michaël Schmitz.

ACLg 2026

Organe d'Administration

Président : *Jérôme Bodart*

president@aclg.be

Vice-Président : *Cédric Malherbe*

vicepresident@aclg.be

Secrétaire: *Madeleine Husquinet-Petit*

secretaire@aclg.be

Trésorier : *Thierry Robert*

tresorier@aclg.be

Administrateurs :

*Martin Blavier, Jérôme Bodart, Julien Echterbille, Laurane Gilliard,
Madeleine Husquinet-Petit, Max Larry, Pierre Lefèbvre,
Brigitte Leyh-Nihant, Véronique Lonnay, Cédric Malherbe,
Alexandre Marée, Thierry Robert, Corentin Warnier, Wendy Muller.*

Commissaire aux comptes :

Damien Granatorowicz, Jean-Claude Dupont

Informations

FORTIS BE76 0012 3319 9695

Site : <https://www.aclg.be/>