

GRAND  
ENTRETIEN

CLAUDE GRISON

# « Chimie et écologie ont de très belles choses à partager »

Originaire de **VERDUN**, professeur à l'université Henri Poincaré à Nancy de 1994 à 2003, Claude Grison est pionnière de l'éco-analyse, approche combinant écologie et chimie. **DIRECTRICE DU LABORATOIRE CHIMECO DU CNRS**, elle a reçu le prix de l'inventeur européen en 2022 et, en décembre 2023, celui de la **FEMME D'INFLUENCE** dans la catégorie « Économie ».

**Qu'est-ce qui vous a attirée vers la chimie et plus précisément la chimie organique biomoléculaire ?**

Claude Grison

« Je pense que mes origines ne sont pas innocentes. Quand on grandit dans la Meuse, on est proche de la nature, nécessairement. C'est un département qui est très boisé avec une richesse au niveau des espèces végétales qui est évidente. J'ai aimé beaucoup le sport de plein air, que ce soit la course à pied, le vélo. Pour moi, mon enfance n'est pas transparente dans mes activités actuelles. Ça m'a donné le goût de la nature au départ, et aujourd'hui, celui de la préserver, voire parfois de la restaurer. »

**Dans un premier temps vous avez travaillé sur un sujet ayant trait aux mécanismes qui permettent aux bactéries de résister**

**aux antibiotiques. Pourquoi avoir bifurqué vers la dépollution des sols ?**

« Le travail sur les bactéries virulentes était celui dont je m'occupais à Nancy. Quand, après une mutation, je suis arrivée à Montpellier, j'étais professeur d'université dans l'autre métier que j'exerce : celui d'enseignante. À ce moment-là, j'ai eu la chance de rencontrer de jeunes étudiantes qui préparaient un concours d'entrée aux grandes écoles. Elles m'ont demandé de les aider pour répondre à une vaste question qui n'était pas simple à l'époque : peut-on dépolluer avec des plantes ? Ce n'était pas du tout dans le champ de mes recherches mais, devant leur motivation, je leur ai demandé un tout petit peu de temps pour découvrir le sujet, lire un maximum de documents scientifiques, et puis le sujet, qui est devenu par la

suite celui de mes recherches, m'a passionnée. »

**Chimie et écologie, de prime abord on a du mal à imaginer que c'est compatible.**

« Effectivement vous avez raison, on continue à opposer ces deux disciplines, alors que moi, j'ai voulu montrer qu'elles étaient complémentaires et qu'elles avaient de très belles choses à partager. Pour moi, le seul point qui différencie vraiment les deux disciplines, c'est l'échelle à laquelle on étudie le sujet. Précisément dans la nature, lorsque, par exemple, on étudie un arbre, l'écologue va l'étudier à l'échelle de l'espèce, l'arbre entier, ou à l'échelle de la forêt, c'est-à-dire, la communauté d'espèces. Le chimiste va se poser des questions à l'échelle de la molécule, donc à l'échelle du nanomètre, c'est tout petit, mais il

va essayer de comprendre comment l'arbre discute avec son voisin en échangeant des molécules, comment il est impacté par le stress de la pollution. Tout ça se comprend à l'échelle de la molécule. Donc, pour moi, ces deux disciplines, travaillent souvent sur des sujets communs, devraient beaucoup plus échanger leurs connaissances parce qu'elles se croisent, se complètent et qu'elles apportent des éléments nouveaux.»

#### Il existe donc des plantes dépolluantes ?

« Oui, c'est ce que j'ai découvert près de Montpellier dans le Gard, un ancien département minier. Je suis aussi revenue en Lorraine pour étudier des plantes similaires. Sur des sols qui, sont pollués ou anormalement riches en métaux, à la suite d'une histoire géologique particulière, les plantes s'habituent et pour survivre, pour tolérer l'excès de métaux qu'il y a dans le sol, elles vont être capables de les extraire et puis d'aller les stocker en général dans leurs feuilles, pour les mettre bien à l'abri. »

#### Les métaux ainsi récupérés peuvent servir de catalyseur pour la synthèse de médicaments et de produits cosmétiques ?

« Oui, c'est ça. Quand je me suis intéressée à ces plantes, dans le Gard puis aujourd'hui en Nouvelle-Calédonie, je me suis vite rendu compte que les deux questions essentielles auxquelles il fallait répondre quand on développait ces plantes, certes très efficaces pour restaurer un sol - je ne veux pas dire dépolluer parce qu'on n'a jamais l'ambition d'aller jusqu'à une dépollution totale, on se retrouvait face à deux interrogations majeures. Ces arbres ou ces plantes, vont stocker des métaux dans leurs feuilles dans des concentrations énormes, c'est assez extraordinaire, donc il y a un risque. Elles sont susceptibles d'être grignotées par un herbivore, ça peut être une entrée dans la chaîne alimentaire. D'autre part, à un moment donné ces feuilles vont mourir, tomber sur le sol, et relibérer les métaux. Donc, il faut se demander quelle action on a ? La deuxième question à laquelle j'ai été vite confrontée, c'est celle du développement de ces technologies qui fonctionnent, on le voit, mais si on veut passer le relais à un industriel pour les développer de façon

intense, se pose immédiatement le problème du coût financier. C'est en général moins cher que les grosses solutions de la chimie, mais il faut tenir dans la durée et fournir des efforts qui ont des incidences financières. Le point commun entre tous ces éléments, c'est la question : peut-on valoriser ces plantes qui dépolluent ? Ces feuilles très chargées en métaux, ont quelque chose qui serait utile à la société, mais elles ne doivent pas créer un nouveau problème de pollution, de façon à être en totale cohérence avec l'effort de restauration du sol. À la même époque, j'entendais que le Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques, (Pipame) venait de faire part d'une inquiétude face à l'épuisement des ressources métalliques mondiales. Pour moi, c'est l'échange entre disciplines qui parle : je me suis interrogée : ne pourrait-on pas concevoir ces feuilles chargées en métaux, comme des réservoirs pour une chimie que je qualifie aujourd'hui de chimie durable. C'est-à-dire une chimie qui sera capable de respecter l'environnement et d'apporter une réponse économique et sociale à ces solutions de restauration écologique ? Ce sont devenus des outils qui me permettent de construire des tas de molécules pour notre bien-être et notre santé. »

#### Au CNRS vous dirigez le laboratoire de chimie bio-inspirée et d'innovations écologiques. De quoi s'agit-il ?

« Mon laboratoire ne travaille pas que sur l'aspect sol auquel je continue de m'intéresser, il travaille aussi sur la recherche de solutions fondées sur la nature face au déclin de la biodiversité.

Les deux centres d'intérêt de mon laboratoire, c'est de trouver des réponses naturelles, écologiques, à deux grands problèmes : la pollution du sol mais aussi de l'eau, et à un autre sujet que j'ai trouvé en allant l'été dernier dans les Vosges - je vais souvent à La Bresse - le développement d'espèces exotiques envahissantes qui sont très problématiques car elles sont en train d'envahir toutes nos forêts humides, alors qu'elles sont chargées de réguler des extrêmes climatiques. Ces espèces sont aussi en train d'envahir nos rivières où elles étouffent la vie aquatique. Nous avons montré qu'au-delà des conséquences écologiques terribles qui en résultent, il y a aussi des conséquences économiques importantes puisqu'elles coûtent à

l'économie mondiale plus de 400 milliards de dollars chaque année. C'est un vaste sujet sur lequel mon laboratoire est très concentré. On travaille vraiment sur la gestion la plus écologique possible de

ces espèces envahissantes, notamment végétales. Et, là encore, nous avons montré que pour que ces efforts soient industrialisés et qu'ils deviennent pérennes, il fallait leur donner une dimension économique. Nous avons trouvé une solution très proche de celle de la restauration des sols ou de la dépollution de l'eau, avec des plantes qui sont très utiles à la chimie durable. »

#### Vous avez créé deux entreprises : Laboratoire Bioinspiré et Laboratoire Bioprotection, quelles sont leur spécialisation ?

« Bioinspiré travaille justement sur la gestion des espèces végétales exotiques envahissantes. On est en train de créer une énorme structure nationale qui va faire des fauchages intensives de ces espèces et les transformer en des outils pour la chimie. Bioinspiré a trouvé une soixantaine de molécules qui en dérivent avec un label bio, parce qu'on arrive à construire ces molécules sans aucun intrant qui dérive de la pétrochimie. Uniquement avec des ressources végétales. Laboratoire Bioprotection travaille sur les espèces exotiques animales envahissantes. Les insectes notamment les tiques - il y en a beaucoup dans les Vosges - sont un sacré problème. Il y a aussi le moustique tigre qui est en train de se développer sur tout le territoire français. Dans chaque cas, ce sont des insectes qui véhiculent des maladies infectieuses redoutables. J'ai réussi, toujours avec la double interface, chimie-écologie à mieux comprendre le comportement de ces insectes et à mettre sur le marché, un mélange de composés naturels, extrêmement répulsif, qu'ils détestent profondément. Ça les fait fuir. En revanche, cette solution très efficace est inoffensive pour l'utilisateur. Notre objet n'est pas de tuer l'insecte mais de le repousser. On préserve à la fois, la santé de l'utilisateur et la nature. »

#### Vous avez reçu le prix de l'inventeur européen 2022 et en décembre 2023, celui de la femme d'influence dans la catégorie « Économie ». C'est une consécration, une source supplémentaire de motivation pour contribuer au développement de la chimie verte ?

« C'est pour moi un encouragement pour développer cette interface entre la chimie et l'écologie parce que, vous l'avez dit d'entrée, tout le monde pense que ces deux disciplines n'ont rien en commun, que la chimie polluait toujours et que l'écologie serait très vertueuse. Mais ce n'est pas si simple. Pour moi, c'est un véritable encouragement pour montrer que l'interaction entre ces deux mondes est extrêmement profitable pour tous. C'est le point de départ de solutions concrètes qui peuvent même, devenir économiquement rentables. À mes yeux, c'est une façon de montrer que l'écologie

et l'économie verte, sont deux domaines qu'il faut absolument associer, combiner, et que c'est possible. »

#### La journée internationale du droit des femmes est célébrée chaque année mais selon vous que célèbre-t-on ? Une séquence de sensibilisation ou fait-on le constat qu'en dépit des avancées obtenues, le combat reste à mener et à gagner ?

« Je serai plutôt dans la deuxième version. C'est vrai qu'on ne trouve pas tant que ça de jeunes femmes scientifiques qui s'engagent. On observe même que leur nombre ne progresse pas beaucoup, malgré tous les efforts qui sont faits, dans les sciences dures notamment, parce que c'est souvent un milieu agressif. C'est aussi parce que nos normes socio-culturelles consistent à

répéter à des jeunes filles qu'elles ne sont pas faites pour les sciences dures et elles finissent par y croire alors qu'un de mes collègues au CNRS a démontré que d'un point de vue cognitif, il n'y a aucun argument qui va dans ce sens-là. Il y a une égalité très forte entre une jeune femme et un jeune homme pour s'attaquer aux sciences dures. En revanche, il ne faut pas rester pessimiste devant cette analyse, parce que, au fil du temps, on se rend compte qu'il y a beaucoup de femmes qui sont engagées dans des milieux, scientifiques ou pas qui sont au bénéfice de la vie, de la société. Par exemple, il y a des chiffres qui montrent que dans le domaine de la santé, il y a beaucoup plus de femmes que d'hommes qui s'engagent en tant que médecins. Les études de médecine sont un milieu élitiste mais finalement, à chaque fois qu'il y a une motivation sociale forte, au service de la vie, on trouve beaucoup de femmes. Donc ce n'est pas non plus quelque chose de négatif, au contraire. Je pense qu'on devrait le présenter d'une façon très positive. »

#### Vous êtes à la fois chercheuse et entrepreneuse, c'est complémentaire ou faut-il endosser deux personnalités ?

« C'est simplement l'un de mes constats personnels, c'est-à-dire que j'aime bien donner du sens à mon travail de recherche, en gros, c'est qu'il soit utile. Quand on a des résultats de recherche qu'on pense industrialisables, si on attend qu'un industriel s'y intéresse ou développe, c'est compliqué, c'est long et c'est souvent décevant. Donc, moi j'ai choisi de franchir le pas et d'accompagner moi-même mes résultats de recherche vers la sphère socio-économique pour augmenter les chances d'un transfert vers le milieu industriel. »

Propos recueillis par Pierre Taribo

« LORSQU'ON  
ÉTUDIE UN ARBRE,  
L'ÉCOLOGISTE  
VA L'ÉTUDIER  
À L'ÉCHELLE  
DE L'ESPÈCE,  
LE CHIMISTE  
VA SE POSER  
LA QUESTION  
À L'ÉCHELLE  
DE LA MOLECULE. »