

Angela Merkel, physicienne, chimiste quanticienne, et chancelière

Prof. Martin Quack
Laboratorium für Physikalische Chemie
ETH Zürich
CH-8093 Zürich
Schweiz/Suisse/Switzerland
Martin@Quack.CH
www.ir.ETHz.CH

Reprint from the Book

Étonnante Chimie: Découvertes et Promesses du XXI^e siècle

CNRS éditions, Paris 2021
(15, rue Malebranche, 75005 Paris, www.cnrseditions.fr)
ISBN 978-2-271-13652-7

Sous la direction de Claire-Marie Pradier coordonné par Olivier Parisel et Francis Teyssandier

Citation:

M. Quack: Angela Merkel, physicienne, chimiste quanticienne, et chancelière. In: Étonnante Chimie, découvertes et promesses du XXI^e siècle. Claire-Marie Pradier, Olivier Parisel et Francis Teyssandier(Eds.). CNRS editions, Paris 2021, ISBN 978-2-271-13652-7.

Angela Merkel

physicienne, chimiste quanticienne
et chancelière¹

Martin Quack

Un chimiste qui n'est pas aussi un physicien n'est rien

Robert Wilhelm Bunsen

Angela Merkel est souvent présentée, à juste titre, comme physicienne en raison de son parcours étudiant. Cependant, dès la fin de ses études, elle s'est orientée vers le domaine interdisciplinaire de la chimie physique, théorique et quantique. C'est devenu le sujet de ses recherches en vue de sa thèse de doctorat, point de départ habituel d'une carrière scientifique. En effet, lorsque j'ai connu A. Merkel en 1986-1987, elle était déjà une « chimiste quanticienne », spécialisée dans le domaine de la cinétique chimique quantique, ce qui était proche de mon propre domaine de recherche. À l'époque, il n'y avait pas le moindre signe – du moins pour moi – de ce que serait plus tard sa brillante carrière politique, bien que j'avais coutume de dire à mes étudiants : « les bons étudiants en sciences peuvent faire presque tout dans leur vie, bien au-delà de la science. »

En 2014, à l'occasion d'une conférence assez générale que j'ai eu à donner à un public relativement large d'étudiants, de parents, de collègues et d'autres auditeurs (à l'Audimax de l'École polytechnique fédérale de Zurich), j'ai mentionné les possibilités de carrière pour les étudiants en sciences. J'ai alors dit avoir observé parmi mes relations une grande diversité de parcours professionnels très internationaux, depuis les carrières les plus communes

1. L'auteur remercie le comité éditorial pour la traduction du texte, et Delphine Quack pour son aide dans la rédaction finale du texte français, ainsi que la Leopoldina pour la permission de reproduire la photographie.



Figure 1 La chancelière Angela Merkel, en 2015, lors d'une conférence à la Leopoldina (Académie nationale des Sciences, fondée en 1652) (photo Leopoldina [6]).

de chercheurs dans l'industrie ou dans les institutions publiques ou privées de recherche, de professeurs dans les universités, d'enseignants en écoles secondaires, de chimistes en production, de commerciaux pour les fabricants d'équipements techniques, de fondateurs de start-up, d'administrateurs dans des institutions publiques, de conseillers auprès des gouvernements,

de journalistes ou écrivains, de managers à tous niveaux, et jusqu'aux dirigeants politiques de grands pays. Quelques dirigeants bien connus ont commencé en qualité de chimistes, tels Chaim Weizmann, le premier président d'Israël, considéré comme le père de la fermentation industrielle, ou Margaret Thatcher, qui a préparé un travail de recherche (pendant ses études en vue du Master) à l'université d'Oxford sous la direction du prix Nobel Dorothy Hodgkin et a également été encadrée par Gerhard Schmidt qui a été plus tard directeur de l'Institut Weizmann. Cependant, je ne connaissais personnellement ni Weizmann ni Thatcher, et j'avais plutôt à l'esprit A. Merkel, sans l'identifier par son nom à l'époque, alors qu'elle a eu la carrière la plus exceptionnelle de toutes, devenant finalement chancelière fédérale d'Allemagne et leader majeur de la politique internationale, plusieurs fois élue par les journalistes comme la femme la plus puissante au monde.

Formation et carrière scientifiques

On ne parle généralement guère, quand on mentionne sa biographie, de la première partie scientifique de cette carrière étonnante. A. Merkel est née en 1954 à Hambourg, en République fédérale d'Allemagne (RFA), mais son père, pasteur protestant, s'est installé en République démocratique allemande (RDA), sous domination soviétique, à une époque où la circulation était encore relativement libre entre les deux parties d'une Allemagne divisée et où les églises de la RDA avaient un besoin urgent de personnel.

Terminant d'excellentes études secondaires, A. Merkel choisit d'étudier à l'université de Leipzig. Elle y obtint son diplôme de physique en 1978, menant également des recherches en cinétique chimique théorique telles qu'en attestent ses premières publications scientifiques. Ensuite elle a, de 1978 à 1990, travaillé dans le domaine de la chimie quantique au Zentralinstitut für Physikalische Chemie de l'Académie des Sciences de Berlin-Est, démontrant par cette orientation vers l'interface entre la physique et la chimie une excellente intuition scientifique. C'est en effet l'époque où a débuté ce que certains ont nommé « le troisième âge de la chimie quantique » : pour la première fois la « chimie quantique *ab initio* » est devenue capable de fournir des résultats quantitativement corrects sur de « vrais » systèmes moléculaires, bien qu'encore simples mais traitant de problèmes pratiques tels que la chimie atmosphérique, la combustion, la science environnementale et autres domaines connexes. Pour directeur de thèse, A. Merkel choisit Lutz Zülicke, un chimiste quanticien respecté de l'Académie des Sciences de la RDA à Berlin Adlershof. Le sujet portait sur l'étude du mécanisme des réactions unimoléculaires et

le calcul de leurs constantes de vitesse sur la base de chimie quantique et des méthodes statistiques [1]. Elle fut alors promue *Dr. rer. nat.* (docteur ès sciences) en 1986.

C'est à cette époque que j'ai pris connaissance de ses travaux scientifiques. Une de ses publications importantes issues de son travail de doctorat a été soumise en 1986 à la revue scientifique *Molecular Physics* et j'ai eu à la traiter en tant qu'éditeur. Ses articles précédents sur ce sujet avaient été publiés dans *Zeitschrift für Physikalische Chemie* en RDA. L'article était soumis par L. Zülicke, son coauteur, que je connaissais, car il était l'un de ces scientifiques de RDA autorisés à voyager à l'ouest. Connaissant le style de rédaction de ce dernier, j'ai immédiatement compris que la première auteure, A. Merkel, était une brillante jeune scientifique en fait à l'origine de ce travail [2].

J'ai un souvenir particulièrement clair de ce manuscrit car il avait un lien étroit avec mon propre travail de thèse réalisé une décennie auparavant avec Jürgen Troe à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). J'avais en effet développé jusqu'en 1975 le modèle statistique des canaux adiabatiques (SACM) pour les réactions de scission unimoléculaire simple et pour les réactions bimoléculaires de formation de complexes. J'avais volontairement choisi le terme « modèle » plutôt que « théorie », car la réalisation des calculs sur un certain nombre de réactions pertinentes n'était possible qu'au moyen d'une théorie semi-empirique incluant des paramètres déduits de l'expérience. Même ces calculs, qui dénombraient tous les canaux réactionnels quantifiés, étaient à la limite de la puissance informatique disponible à l'époque. Quand A. Merkel aborda ce domaine, elle eut l'idée remarquable de démontrer dans sa thèse qu'il était alors possible de transformer ce simple modèle en une « théorie *ab initio* » grâce à des calculs de chimie quantique appropriés, lui permettant d'apporter une contribution des plus significatives à ce domaine. En choisissant d'appliquer sa théorie aux systèmes moléculaires, A. Merkel a fait preuve d'une intuition exceptionnelle: l'une de ses principales applications a porté sur la dissociation du radical méthyle CH_3 en méthylène CH_2 et hydrogène atomique, une étude pionnière pour cette réaction, le radical méthyle étant une espèce centrale en chimie et cinétique chimique. Il est à noter que Gerhard Herzberg avait découvert et analysé le spectre du radical méthyle en 1956, un succès qui a contribué à son prix Nobel de chimie en 1971.

Le compte rendu du travail d'édition de cette publication est toujours disponible dans mes dossiers. C'était un bon manuscrit avec une évaluation positive, dont la révision fut acceptée en novembre 1986 et publiée en 1987 [2]. En 1987, j'ai également eu la chance d'écouter une excellente conférence

de la jeune A. Merkel lors d'un congrès où des scientifiques de l'ouest avaient aussi été invités, à Kühlungsborn, une station balnéaire au bord de la mer Baltique en RDA. Elle y a présenté une autre réaction exemplaire en chimie-physique organique: la substitution nucléophile bimoléculaire dite S_N2 . Ce beau travail réalisé en collaboration avec Rudolf Zahradnik, chimiste quanticien bien connu de l'Académie des Sciences de Prague, a également été publié dans une revue scientifique internationale [3].

Je me souviens d'un autre aspect de ce congrès de 1987: les interactions avec les scientifiques de la RDA étaient généralement considérés comme extrêmement « rigides »: une libre discussion non scientifique sur des questions générales ou politiques était largement impossible. Nos collègues de l'Est restaient muets, sans doute par crainte de la Stasi (« Staatssicherheit », la police politique surveillant les citoyens est-allemands). Cette « retenue » s'est même souvent étendue aux présentations scientifiques. Il y eut cependant deux jeunes scientifiques à cette réunion qui faisaient exception à cette règle: A. Merkel et Joachim Sauer. La science fut présentée au meilleur niveau international d'une manière claire et très rafraichissante, suivie de discussions animées. Même lors de discussions privées informelles, j'ai remarqué leur attitude franche, critiquant ouvertement et sévèrement le système politique de la RDA (du moins en l'absence d'éventuels « observateurs » de la Stasi).

Revenant de ce congrès, traversant en train la frontière de la honte avec bande de la mort, soldats et contrôles sévères empêchant toute évasion, je me suis souvenu de ces deux jeunes scientifiques comme espoir d'un avenir meilleur pour l'Allemagne de l'Est.

Les temps changent

J'avais toujours été convaincu que le type de dictature socialiste de l'Allemagne de l'Est n'était pas viable et devrait tomber tôt ou tard. Cela s'est produit bien plus tôt que je ne l'avais envisagé. Déjà lors d'une visite à Prague à l'occasion d'un congrès au château de Bechyně en septembre 1989, il y avait des signes manifestes de sévères fissures dans les pays socialistes et dès novembre 1989, le mur de Berlin est tombé. À ce moment-là, A. Merkel, jeune scientifique de 35 ans, riche d'un dossier scientifique de 12 publications, aurait pu entamer une nouvelle carrière scientifique fructueuse, libre de voyager et d'échanger avec des scientifiques du monde entier, tout comme l'a fait son futur mari J. Sauer, aujourd'hui professeur à l'université Humboldt de Berlin et chimiste quanticien de renommée internationale.

Cependant, elle s'est éloignée de la science pour se tourner vers la politique dès la fin de l'année 1989 déjà : membre du Demokratischer Aufbruch (l'Assemblée démocratique) dont elle devint porte-parole en février 1990, puis porte-parole adjoint du gouvernement est-allemand de Lothar de Maizière de mars 1990 à octobre 1990, date de la réunification, membre du Parlement allemand (Bundestag) en décembre 1990, ministre fédérale de la femme et de la jeunesse au sein du gouvernement allemand (1991 à 1994), ministre de la politique environnementale (Préservation de la nature et sécurité des réacteurs nucléaires, 1994 à 1998), secrétaire général de l'Union chrétienne-démocrate (CDU) de 1998 à 2000, présidente de la CDU à partir de 2000 et finalement élue chancelière de la RFA de 2005 à aujourd'hui. Cette carrière politique exceptionnelle se trouve présentée dans maints autres récits. Je ne commenterai ici que quelques aspects liés à son parcours scientifique. Au cours des nombreuses discussions privées que j'ai pu avoir avec A. Merkel depuis lors, elle m'a toujours frappé par la rationalité scientifique de son approche face à de nombreux problèmes importants. Je me souviens notamment d'une longue discussion lors d'une de mes visites à l'Académie de Berlin, à l'époque où elle était ministre de l'environnement ; j'ai essayé de la convaincre que fixer un coût au dioxyde de carbone, par exemple en augmentant les taxes sur ses émissions, serait important pour relever les défis du changement climatique. Elle m'a répondu qu'elle en était déjà convaincue mais mentionna Al Gore : ce dernier lui avait dit qu'en augmentant la taxe sur l'essence de seulement dix centimes par gallon aux États-Unis on risquait de perdre l'élection (ce qu'il fit en 2000)... Elle avait donc compris que la « *Realpolitik* » impose dans une démocratie l'approbation du peuple. A. Merkel publia en 1997 un livre remarquable intitulé *Le Prix de la survie* [4] dans lequel elle expose ses visions d'une politique de développement durable. Elle a été une fervente partisane des accords de Kyoto et, plus tard, des accords de Paris sur le climat. Lors du sommet du G8, en 2007, à Heiligendamm (Mecklenburg-Vorpommern, son pays d'origine en politique), elle a fortement encouragé les mesures visant à protéger le climat.

Conclusion

Contrairement à de nombreux autres dirigeants politiques, A. Merkel comprend et écoute les scientifiques. Elle garde contact, entre autres, avec la Léopoldina (Académie nationale des Sciences allemande). Je pourrais d'ailleurs conclure ici en mentionnant son remarquable discours à l'université de Harvard en 2019 [5], ou un document qui montre son exceptionnelle

clairvoyance politico-scientifique dans l'anticipation d'une future crise, celle du coronavirus de 2020. Dans un contexte bien différent [6], Angela Merkel aborda de nombreuses questions, y compris les symétries et les asymétries en politique, et examinant également des thèmes politiques plus généraux, elle a notamment déclaré cinq ans avant l'arrivée de la crise : « il est nécessaire que la mondialisation apporte également des réponses à la question des épidémies et des pandémies. En tant que communauté mondiale, nous ne sommes pas du tout préparés et nous avons l'intention de continuer à travailler sur ce sujet. [...] c'est pourquoi, nous avons également besoin d'un système mondial de réponse rapide aux défis mondiaux posés par les épidémies. »

Sa sagesse scientifique a certainement permis d'anticiper de tels problèmes et de les traiter de manière rationnelle. Cette compréhension précoce de sa part a aidé son gouvernement à gérer, dès le début, la pandémie qui a touché l'Allemagne. Après tout, le comportement cinétique d'une pandémie ressemble beaucoup à la cinétique des réactions chimiques. Le fait qu'elle soit capable d'obtenir le pouvoir et l'accord de son pays pour soutenir sa ligne de conduite nécessite quelque chose qui va au-delà de sa formation scientifique, c'est le talent politique. Personnellement, je suis convaincu que la combinaison du talent politique et de la compréhension scientifique est d'une grande aide pour la politique mondiale. Il serait souhaitable que l'on découvre davantage de talents politiques ayant une formation et une compréhension scientifiques, dont Angela Merkel est le modèle.

Références

1. MERKEL A., *Untersuchung des Mechanismus von Zerfallsreaktionen mit einfachem Bindungsbruch und Berechnung ihrer Geschwindigkeitskonstanten auf der Grundlage quantenchemischer und statistischer Methoden*, Thèse de doctorat résultant des recherches à l'Académie des sciences de RDA, Berlin, 1986.
2. MERKEL A. et ZÜLICHE L., « Nonempirical parameter estimate for the statistical adiabatic theory of unimolecular fragmentation », *Mol. Phys.*, 1987, 60, p. 1379-1393.
3. MERKEL A., HAVLAS Z., Zahradnik R., « Evaluation of the rate constants for the S_N2 reaction $CH_3F + H^- \rightarrow CH_4 + F^-$ in the gas phase », *J. Am. Chem. Soc.*, 1988, 110, p. 8355-8359
4. MERKEL A., *Der Preis des Ueberlebens*, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1997.
5. MERKEL A., « Commencement speech », Harvard University, 2019.
6. MERKEL A., « Rede der Bundeskanzlerin bei der Leopoldina », in *Symmetrie und Asymmetrie in Wissenschaft und Kunst*, M. Quack and J. Hacker eds., Nova Acta Leopoldina, 2015, 412, 21-28 (2016), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart