

FUTURA

Eunice Foote et la découverte du réchauffement climatique

Podcast écrit et lu par : Emma Hollen

[C'est l'été, le chant des insectes et des oiseaux laisse imaginer un paysage de campagne.]

1856. Un chaud soleil d'été brille au-dessus du comté de Saratoga, dans l'État de New-York. *[Un ruisseau clapote au loin, et l'on entend les cris joyeux d'enfants.]* Des rires et des cris de joie s'élèvent des ruisseaux où les badauds sont allés plonger les pieds pour se rafraîchir. *[Une brise fait frémir les feuilles des arbres.]* Dans les parcs, des femmes élégantes en crinoline se promènent au bras de leurs compagnons, tandis qu'au cœur des jardins, les enfants jouent à l'ombre des arbres ou cueillent les fraises qui ont commencé à pousser le long des allées. Mais dans la maison des Foote, c'est une tout autre scène, intrigante, qui se joue sous l'œil de l'observateur omniscient. *[Le discret froissement d'une robe ample sur l'herbe.]* Eunice Newton Foote, une femme de 36 ans au visage volontaire et aux grands yeux perçants, contemple avec attention les deux tubes de verre scellés *[que l'on entend tinter]* qu'elle a placés au soleil quelques instants plus tôt. Hormis les thermomètres qui ont été suspendus à l'intérieur de chacun, les récipients pourraient sembler entièrement vides et pourtant, leurs contenus sont bel et bien distincts.

En témoigne l'excitation avec laquelle Eunice reporte deux mesures différentes dans son carnet d'observation. L'expérience a marché ! Elle vient, sans le savoir, de nous offrir la clé de compréhension d'un phénomène qui deviendra central au XXI^e siècle : le réchauffement climatique.

[Le paysage sonore s'efface, laissant place à une musique pétillante au violon et orchestre.]

Eunice Newton Foote naît le 17 juillet 1819 à Goshen, dans le Connecticut. Elle est la fille de Thirza Newton et d'Isaac Newton Jr., un fermier et descendant lointain du célèbre scientifique qui révolutionna lui aussi notre compréhension du fonctionnement de la planète. Membre d'une fratrie nombreuse, elle a néanmoins la chance de bénéficier d'une éducation solide, prodiguée par les enseignants du Troy Female Seminary. Cette école, installée dans de somptueux bâtiments au style gothique collégial, a été fondée en 1814 par Emma Willard, une éducatrice et activiste pour les droits des femmes, bien décidée à donner à ces dernières les mêmes opportunités d'apprentissage que celles offertes aux jeunes hommes. Sa sœur, Almira Phelps, experte en botanique et troisième membre féminin à obtenir ses entrées dans la prestigieuse Association américaine pour l'avancement des sciences, l'AAAS, est pour sa part persuadée que pour comprendre les sciences, il faut les pratiquer, et participe à créer un laboratoire au sein de l'école. C'est dans cet amphithéâtre rempli de flacons de verre, d'appareils de bronze et de substances qu'elle n'a encore jamais vues auparavant que Eunice s'initie à l'art subtil de la chimie et à l'élaboration de protocoles expérimentaux rigoureux, possiblement sous le tutorat d'Almira elle-même, dont elle dévore les ouvrages.

À l'âge de 22 ans, Eunice se marie avec Elisha Foote, un juge, inventeur et mathématicien de 10 ans son aîné. Même si peu de détails de leur vie sont parvenus jusqu'à nous, tout semble indiquer qu'Elisha est un époux solidaire, soutenant Eunice dans nombre de ses initiatives.

En 1848, ils participent ensemble à la première convention états-unienne pour la défense des droits des femmes, à Seneca Falls. Ils y signent tous deux la Déclaration de sentiments, un document rédigé par leur voisine et amie, la célèbre féministe Elizabeth Cady Stanton, listant les injustices faites aux femmes et engageant ses 200 signataires à œuvrer pour l'égalité des sexes. Eunice fera partie des cinq femmes qui travailleront à la publication de la déclaration après sa signature et continuera de défendre les droits des femmes tout au long de sa vie, et ce notamment dans le milieu scientifique auquel elle s'apprête à apporter sa plus grande contribution.

En effet, dans les années 1850, Eunice s'intéresse au Soleil, et plus particulièrement à la manière dont notre atmosphère emmagasine sa chaleur.

[Une musique discrète et intrigante aux percussions.]

Mettant à profit ses années d'études en chimie, elle élabore une série d'expériences afin d'étudier l'apport thermique de ses rayons au sein de différentes compositions et concentrations d'air. Elle s'équipe d'une paire de longs cylindres de verre, et suspend dans chacun deux thermomètres afin d'obtenir la mesure la plus juste possible. Une pompe lui servira à modifier la concentration de l'air présent dans les récipients, une solution de chlorure de calcium à l'assécher et c'est probablement grâce à un mélange de pierre calcaire et de vinaigre qu'elle parviendra à produire du dioxyde de carbone.

Dès que les beaux jours arrivent, Eunice s'installe avec l'ensemble de son équipement et débute les expérimentations. Pour la première d'entre elles, elle choisit d'étudier l'impact de la concentration de l'air. Après avoir fait le vide dans l'un des récipients et condensé l'air dans l'autre, elle les laisse revenir tous les deux à la même température avant de les placer côte à côte au Soleil. Carnet et crayon en main, elle relève les températures mesurées dans les cylindres toutes les deux à trois minutes, et il ne faut que peu de temps avant que l'intuition qui l'a menée à conduire cette expérience ne soit récompensée. 26 °C, puis 35 °C contre 27 °C, 40 °C et demi contre 30 °C, 43 °C contre 31 °C, la température du tube contenant l'air condensé monte en flèche. Comme le souligne Eunice avec justesse : *[toutes les citations sont lues avec une voix distante, comme entendue à travers une radio.]* « Cette circonstance doit affecter le pouvoir des rayons du Soleil à différents endroits, et contribuer à réduire leur action au sommet des montagnes les plus hautes. »

Il est temps pour elle de passer au deuxième protocole, et pour celui-ci, l'expérimentatrice sature l'un des cylindres d'humidité tandis que l'autre est asséché à l'aide de chlorure de calcium, un matériau que l'on appelle hygroscopique et qui sert parfois à saler les routes par grands froids. Fermeture hermétique des récipients, mise à la même température, exposition au Soleil, notes, le processus recommence, et une fois encore, les résultats sont éloquentes. En l'espace d'un quart d'heure, l'air sec est monté à une température de 42 °C tandis que l'air humide affiche 48 °C. La sensation que l'air saturé en humidité est plus étouffant n'est donc pas toujours une impression. Comme le remarque Eunice : « *Qui n'a jamais connu la chaleur brûlante du soleil avant une averse d'été ?* » Notons quand même par souci de précision que cette perception tient également au fait qu'un air trop humide empêche notre

transpiration de s'évaporer, privant ainsi notre corps du mécanisme qui lui permet de se rafraîchir.

Pour sa dernière expérience, notre héroïne parvient au cœur de la question qui, elle l'ignore probablement encore, deviendra centrale dans le siècle à venir. Le dioxyde de carbone absorbe-t-il plus la chaleur que l'air ambiant ? En seulement 9 minutes, les thermomètres des deux tubes affichent plus de 10 °C d'écart. La conclusion est sans appel : « *Le récipient contenant le gaz est devenu considérablement plus chaud que l'autre, et une fois retiré, a pris bien plus de temps à refroidir.* » La scientifique poursuit en soulignant que si l'hypothèse selon laquelle l'atmosphère terrestre aurait été composée d'une plus grande part de dioxyde de carbone par le passé se vérifie, alors les températures auraient également dû être plus élevées durant cette période lointaine.

Eunice Foote mènera d'autres expériences en plaçant les tubes à l'ombre ou encore en testant des gaz comme l'oxygène et l'hydrogène, mais c'est son expérience avec le CO₂ qui fait d'elle la pionnière de l'étude du réchauffement climatique. Enfin... pas encore.

[*Une musique cinématique douce au piano et orchestre.*]

L'article de Eunice est accepté sous son nom en août 1856 par la même Association américaine pour l'avancement des sciences que celle dont était issue Almira Phelps, mais pour une raison que l'on ignore, c'est Joseph Henry, 1^{er} secrétaire du Smithsonian et ami de son mari, qui le présente à ses membres lors d'un colloque. Loin de s'en attribuer le mérite cependant, il loue les qualités de son autrice et souligne en préambule que la science n'a pas de nation ni de sexe. « *La sphère de la femme embrasse non seulement le beau et l'utile, mais également le vrai.* »

Pour sa part, David Wells, auteur pour le journal Scientific American, écrira : « *Certains ne se contentent pas de penser mais expriment également l'idée que les femmes ne possèdent pas la force d'esprit nécessaire à l'investigation scientifique. À cause de la nature de leurs devoirs, peu d'entre elles ont le loisir de s'adonner expérimentalement à la science, mais celle d'entre elles qui ont eu le goût et l'opportunité de le faire ont montré autant de pouvoir et d'habileté à investiguer et observer correctement que les hommes. [...] Les expériences de Mrs Foote offrent la preuve abondante de la capacité des femmes à explorer n'importe quel sujet de manière novatrice et précise.* »

En dépit de cette reconnaissance, l'étude de Eunice tombera dans les oubliettes. Elle et Elisha enverront même deux copies de son étude à un journal européen, l'une sous son nom et l'autre sous celui de son mari, dont seul le dernier sera sélectionné. Trois ans plus tard, le scientifique John Tyndall mènera une expérience similaire quoique un peu plus complète sur les gaz à effet de serre, et sera sacré découvreur du réchauffement climatique au XX^e siècle.

Eunice continuera d'expérimenter et d'inventer aux côtés d'Elisha. Elle écrira un second article, cette fois-ci sur l'excitation électrique des gaz, qui sera également publié par l'AAAS, et déposera deux brevets, un pour une machine capable de produire des feuilles de papier de meilleure qualité, et un pour un four capable de se maintenir automatiquement à la bonne température. Le second brevet sera d'ailleurs déposé sous le nom de son mari afin de protéger les droits commerciaux de Eunice, convaincue qu'elle ne sera ni la première ni la dernière femme dont l'invention aura été brevetée sous le nom d'un homme.

Elle meurt le 30 septembre 1888, laissant derrière elle deux filles qui œuvreront à leur tour à défendre le droit des femmes.

Ce n'est qu'en 2010 que le géologue pétrolier Ray Sorenson découvrira le nom de Eunice Foote au détour de ses lectures. Réalisant que ses travaux ont été les premiers à établir un lien entre le dioxyde de carbone et le réchauffement climatique, il rédigera un article sur son héritage qui paraîtra un an plus tard, rétablissant la paternité, ou plutôt la maternité de cette découverte aujourd'hui devenue centrale dans notre quotidien.

[Une virgule sonore introduit la musique de fermeture.]

Merci d'avoir suivi cet épisode de Chasseurs de Science. Au texte et à la narration : Emma Hollen. Pour ne pas manquer nos futurs épisodes, n'hésitez pas à vous rendre sur le lien en description pour nous retrouver sur les plateformes d'écoute, ou à chercher Chasseurs de Science sur vos apps audio préférées, comme Castbox grâce à qui nous avons pu rencontrer plein de nouveaux auditeurs et auditrices. On est aussi sur Apple Podcasts, Spotify, Deezer, Podcast Addict et tous les autres, et si votre app audio de prédilection n'est pas dans la liste, envoyez-nous un message et on se dépêchera d'arranger ça. Rendez-vous dans deux semaines pour un nouvel épisode avec Julie, et pour ma part je vous retrouverai dans un mois pour une future expédition temporelle dans Chasseurs de Science. À bientôt !