Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 13 (1960)
Heft: 9: Colloque Ampère

Artikel: La résonance des protons du charbon actif à différentes températures
Autor: Becherer, Rudolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738608

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 19.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La Résonance des protons du charbon actif à différentes températures

par Rudolf Becherer

Laboratoire d'Electronique et Radioélectricité de la Sorbonne,
33, avenue du Général-Leclerc, Fontenay-aux-Roses (Seine)

1. Introduction.

Les charbons actifs possèdent un paramagnétisme dû à l'existence de radicaux libres. Ils contiennent aussi des protons et nous avons pensé qu'il serait intéressant d'étudier cette population aussi mal définie de protons par résonance nucléaire à différentes températures.

Tous les échantillons, étudiés ici provenaient de charbon-saccharose et avaient été préparés au laboratoire de M. le Professeur Uebersfeld. Nous sommes heureux de le remercier ici, pour son active collaboration à ce travail; il nous a fourni tous nos produits.

2. Résultats.

La figure 1 montre la raie à différentes températures. Les raies ne possèdent pas une forme classique de Gauss ou de Lorentz, mais une forme anguleuse très symétrique, presque triangulaire. Nous notons un élargissement de la raie quand la température diminue. La figure 2 montre la variation de la largeur de raie en fonction de la température, mesurée à 30 MHz. Tandis que la figure 3 montre la même variation de la même grandeur, mais mesurée à 60 MHz. Ces substances montrent donc une largeur de raie variable sensiblement avec la température d'une part, avec le champ directeur H_0 (autrement dit la fréquence) d'autre part.

3. Interprétation.

a) Au-dessus de 70° K la largeur de raie augmente quand la température diminue et quand le champ directeur augmente. L'allure typique de la courbe dans cette région des « hautes températures » s'interprète facilement en remarquant que les spins électroniques créent, au niveau

CHARBON DE SACCAROSE

F28,7 MHZ

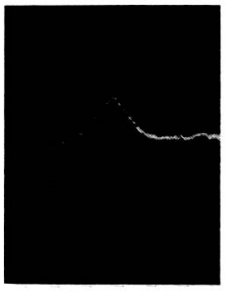
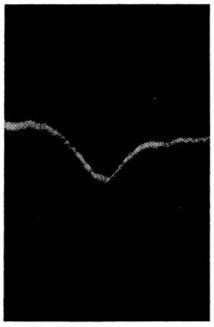
	T [°K]	ΔH [G] largeur de raie à mi-hauteur
	500	2,7
	300	4,6
	70	6,5

Fig. 1.

des protons, un champ magnétique intense fort, qui interagit avec les spins nucléaires, suivant un mécanisme analogue à celui du DPPH, comme le montrent Hervé et Reimann [1]. Les champs locaux créés par l'électron sont proportionnels à H_0/T (H_0 = champ directeur, T = température ordinaire). Ils sont encore très faibles à la température de 500° K, mais

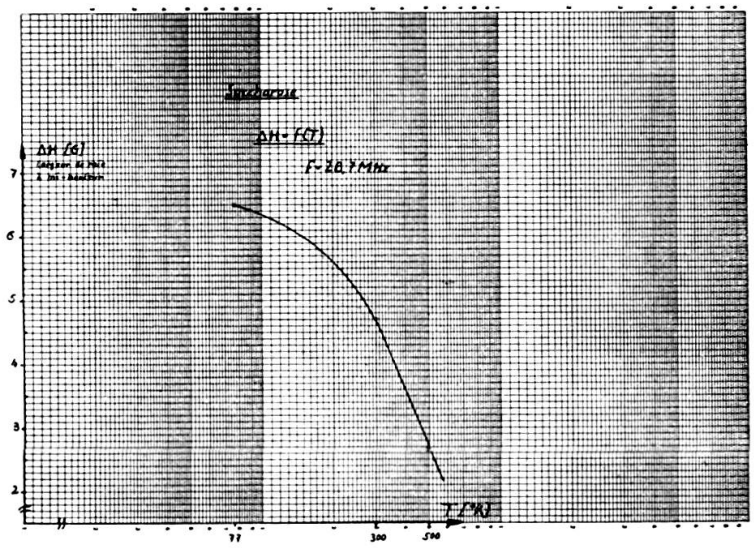


Fig. 2

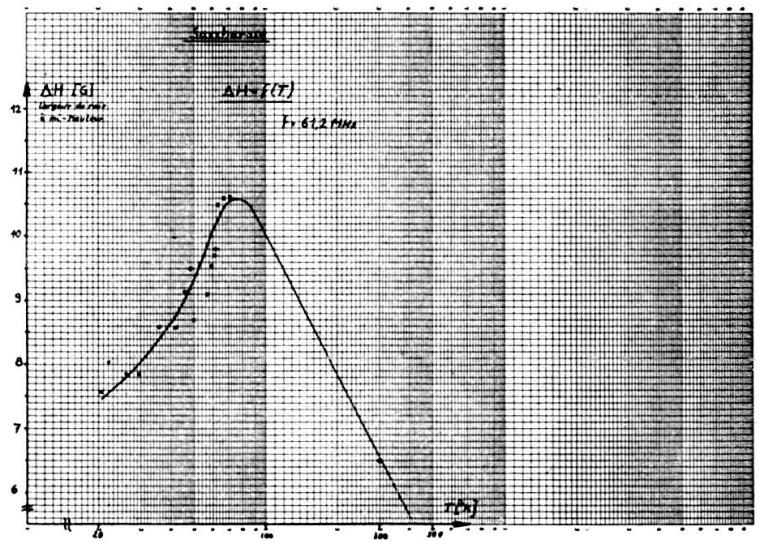


Fig. 3

ils interviennent de plus en plus quand la température diminue. Il en résulte une superposition, non résolue, de raies des différents protons, déplacées par le couplage avec l'électron. Dans ce cas, les déplacements sont proportionnels à la polarisation des électrons. La largeur de raie sera alors proportionnelle à H_0/T. On explique ainsi simultanément l'influence de H_0 et de T. La proportionnalité à H_0/T est bien vérifiée quand la fré-

quence varie de 30 à 60 MHz et quand la température varie de 300 à 500° K. Pour les températures plus basses la proportionnalité n'est plus rigoureusement vérifiée, comme le montre la figure 2 (mais cependant encore de manière approchée).

b) Au-dessous de 70°K au contraire, la largeur de raie diminue quand la température décroît *. Ce comportement montre que le couplage des protons avec les spins électroniques diminue au-dessous de 70° K. Ce phénomène peut être dû à un changement de la structure moléculaire du charbon.

RÉFÉRENCE

1. J. Hervé, R. Reimann et R. D. Spence, Communication au présent *Colloque Ampère.*

DISCUSSION

J. Duchesne. — Il n'est peut-être pas sans intérêt que je signale ici quelques résultats que nous avons obtenus dans mon laboratoire **, avec MM. Depireux et Van der Kaa, sur l'origine des radicaux libres dans les roches carbonées. Dans les lignites, où les effets géothermiques ne peuvent avoir joué un rôle dans la genèse des radicaux libres observés, il est maintenant clair, d'après de nombreuses expériences que nous avons réalisées, que le rayonnement alpha de l'uranium associé rend compte des faits essentiels. Le rôle radiochimique de l'uranium s'étend certainement aux houilles mais dans ce cas, sauf peut-être dans les régions où la matière radioactive est spécialement concentrée (charbon de Pilsen en Tchécoslovaquie), les concentrations en radicaux libres sont plutôt redevables de la composante géothermique. Je pense que si M. Becherer étend ses intéressants travaux aux lignites, il devrait tenir compte de ce fait nouveau.

* Cette mesure et celle publiée dans les *C. R. 250*, 3158/3161 (1960), ont été faite en collaboration avec R. Reimann.

A 20° K la raie est très étroite ($\Delta H = 7{,}54$). Cependant, elle n'est pas assez étroite pour expliquer l'existence des « wiggles » rapportée dans notre note parue aux *C. R.* Ces wiggles étaient un phénomène parasite et provenaient de l'interaction d'un faible champ de fuite avec le bain d'hydrogène liquide; en perfectionnant le blindage, nous les avons fait disparaître. Ainsi la figure 1*a* de la Note aux *C. R.*, représente les artefax, qui heureusement n'ont entraîné qu'une faible erreur sur la courbe (fig. 3).

** *Bull. Acad. Roy. Belgique, 45*, 714, 1959; *Origin of free radicals in carbonaceous rocks* (en voie de publication).