

Note des éditeurs scientifiques

Cette série d'articles est une revue de résultats expérimentaux sur différents "fluides" moléculaires, dans lesquels la cohésion est due à des forces de Van der Waals et à des liaisons hydrogène, l'eau étant un de ces fluides. Ces résultats sont présentés de façon à justifier expérimentalement un modèle original, non extensif, des propriétés de ces fluides, et l'ensemble se présente sous la forme de trois articles décrivant le modèle, suivis chacun par un article le comparant aux résultats expérimentaux publiés par de nombreux auteurs.

Le caractère non extensif des propriétés physiques des fluides est choquant, contraire à beaucoup d'idées établies, il semble n'avoir en sa faveur qu'un argument, la comparaison avec un nombre de résultats expérimentaux assez grand pour que l'effet du hasard soit difficilement soupçonnable. En particulier, les écarts entre des résultats de mesures faits par des auteurs différents dans des conditions différentes sont expliqués, le sérieux et la compétence des différents expérimentateurs ne sont plus mis en doute : mais l'interprétation de ces résultats avec un modèle extensif non adapté est seule mise en cause.

Les modèles extensifs étant utilisés systématiquement, au delà des expériences de physiciens, dans les calculs d'ingénieurs, et dans la modélisation d'appareils qui fonctionnent et de phénomènes naturels observés par tout le monde, il fallait expliquer pourquoi on pouvait renoncer à l'extensivité. Les raisons du succès pratique des modèles extensifs sont données, d'abord dans le cas des nématiques, puis dans celui des liquides ordinaires, et c'est ce qui rend l'ensemble cohérent, tant avec les mesures physiques fines qu'avec les observations quotidiennes.

Il n'en reste pas moins que si l'interprétation donnée dans cette série d'articles est généralisable, une justification théorique du modèle utilisé devient nécessaire. Pour ce qui est des propriétés d'équilibre, une séparation de l'énergie libre en énergie libre de volume et en énergie libre de surface devrait donner les mêmes résultats ; par contre les choses deviennent troublantes dès que l'on passe aux coefficients de transport, c'est-à-dire à l'aspect macroscopique de la dynamique moléculaire. Il y a là un écart notable avec les conceptions courantes, ce qui rend très surprenante la lecture de ces articles.

On peut mentionner la liste des problèmes théoriques posés par la description phénoménologique qui est celle de cette série d'articles : la généralisation de lois d'échelle en dehors de zones critiques n'est pas absolument nouvelle, par contre la simplicité des lois reliant l'exposant ν à la température pose problème ; le sens des temps de relaxation utilisés est sans doute également à préciser. Enfin les modes considérés semblent n'intervenir dans les propriétés thermodynamiques que par un

facteur $1/2 kT$ par mode, comme si seulement l'énergie potentielle devait intervenir, les termes cinétiques ne participant pas vraiment aux transitions de phase.

Tout cela pose donc problème, et l'on peut se demander si un pareil modèle peut être compatible avec tout ce qui est connu par ailleurs en physique statistique. Mais s'il rend bien compte de beaucoup de résultats expérimentaux, ce sont ces derniers qui seraient en difficulté avec la mécanique statistique. Il a donc semblé préférable de publier le modèle, sa justification expérimentale et de poser quelques problèmes, tant aux théoriciens, qui pourraient expliquer pourquoi un tel modèle rend compte de résultats observés, qu'aux expérimentateurs, qui pourraient reprendre certaines mesures, et délimiter le caractère plus ou moins général du modèle.

P. Averbuch