minent leur vie par une explosion catastrophique menant à la formation d'une supernova", rapporte-t-il. "Pourtant, l'observation d'une supernova est un phénomène plutôt rare: seule une infime poignée d'étoiles parmi les centaines de milliards que compte la Voie lactée exploseront pour former des supernovae dans le cours d'un siècle. Il est évident que quelque chose cloche dans les calculs des théoriciens, car les étoiles massives n'explosent pas toutes."

Les géantes rouges, auxquelles s'intéresse Sun Kwok, sont des étoiles relativement âgées, froides et massives. En cent mille ans à peine — un temps très court dans la vie d'une étoile — certaines géantes rouges peuvent se débarrasser de matériaux équivalant à une masse solaire au moyen de vents stellaires relativements légers.

"Au bout d'un certain temps, ajoute Sun Kwok, le champ gravitationnel de ces étoiles s'est suffisamment affaibli pour modifier leur évolution ultérieure. Elles ne meurent pas dans un big bang mais dans un murmure, sous forme d'un petit noyau d'étoile nu appelé 'naine blanche'."

Sun Kwok fonde ses conclusions sur des observations effectuées à plusieurs longueurs d'onde: optiques, micro-ondes et infrarouges. Ces observations multiples sont nécessaires parce que les vents stellaires s'échappant d'une géante rouge contiennent une quantité importante de gaz et de poussières qui forment un halo autour de l'étoile et absorbent souvent la lumière visible émanant de celle-ci. L'énergie lumineuse absorbée par le halo est irradiée à son tour mais à des longueurs d'ondes plus grandes — RF et infrarouges — qui peuvent traverser le halo et atteindre la Terre.

C'est précisément dans le halo de ces géantes rouges que Broten et ses collègues ont découvert des molécules à longue chaîne de carbone. "Les géantes rouges, poursuit Sun Kwok, sont de véritables usines de molécules. Elles commencent par fabriquer les éléments lourds nécessaires par fusion; elles les transportent ensuite vers la surface par convection; enfin, elles éjectent ces éléments dans un milieu plus froid favorable à la formation de molécules complexes. Évidemment les éléments vraiment lourds, ceux dont le poids atomique est supérieur à ^{56}Fe, ne peuvent se former qu'au sein des supernovae."

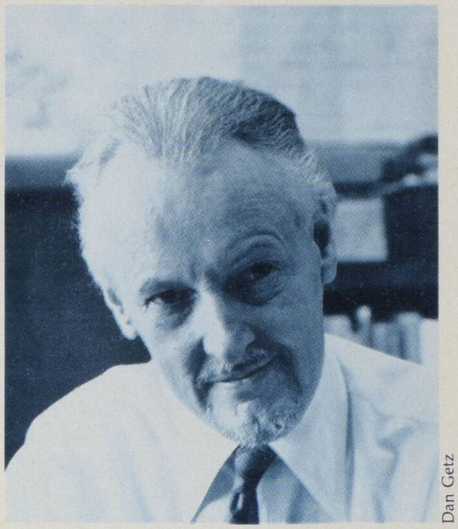
Ottawa, Ontario. À l'Institut Herzberg d'astrophysique, sur la promenade Sussex, à Ottawa, le Dr Jacques Vallée passe systématiquement au crible les anomalies magnétiques de la Voie lactée pour y découvrir des restes de supernovae, tâche à laquelle il devra probablement consacrer le reste de sa vie.

"Après l'explosion d'une supernova, explique Vallée, l'enveloppe de matière éjectée crée une onde de choc qui balaie tout sur son passage, y compris les minuscules grains de matière qui portent le champ magnétique de la Galaxie. Le champ magnétique est 'figé' dans ces particules. Lorsqu'une onde de choc déplace ces particules, le champ magnétique est également perturbé."

Vallée examine attentivement les émissions RF d'objets extragalactiques qui atteignent la Terre après avoir traversé un des bras spiraux de la Galaxie. "Les émissions radio d'un quasar sont polarisées d'une certaine façon par l'objet lui-même; si elles ont subi une polarisation additionnelle lorsqu'elles nous atteignent, nous en déduisons qu'elles ont traversé une anomalie magnétique du champ galactique, c'est-à-dire un endroit où les lignes de force du champ magnétique de la Galaxie ont été perturbées. En reportant ces anomalies sur une carte du ciel, nous pouvons observer si elles se regroupent pour former un amas, auquel cas nous concluons à la découverte d'une autre 'bulle' provenant d'une ancienne supernova; notre total à ce jour est de quatre."

Ces bulles subissent-elles une expansion sans fin? "Non. Avec le temps, l'enveloppe de matière éjectée ralentit sa course, se refroidit et devient de plus en plus ténue pour, finalement, se briser."

Comme tous les astronomes, Jacques Vallée tente d'extraire le plus d'information possible de ses observations. L'un des aspects les plus inattendus de son étude des séquelles magnétiques des supernovae est sa contribution au programme SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*).



Dan Getz

Alister Vallance Jones