

Ainsi, lorsqu'une molécule de chlorophylle *a* absorbe l'énergie d'excitation, elle n'accède pas à un état d'excitation supérieur, mais devient ionisée et perd un électron qui est rapidement acheminé vers un site récepteur au voisinage de la surface externe d'un thylakoïde. Privée d'un électron, la chlorophylle *a* se trouve donc affectée d'une forte charge positive, tandis que le site récepteur qui reçoit l'électron acquiert une charge négative.

D'après le professeur Bolton, le centre de réaction chlorophylle-protéine se comporte comme une vraie cellule photovoltaïque, créant des zones de charges positives et de charges négatives à partir de la lumière solaire, tout comme les pôles d'une pile sèche. "S'il était possible de placer des électrodes de part et d'autre du centre de réaction protéique, précise Bolton, on pourrait capter un courant électrique."

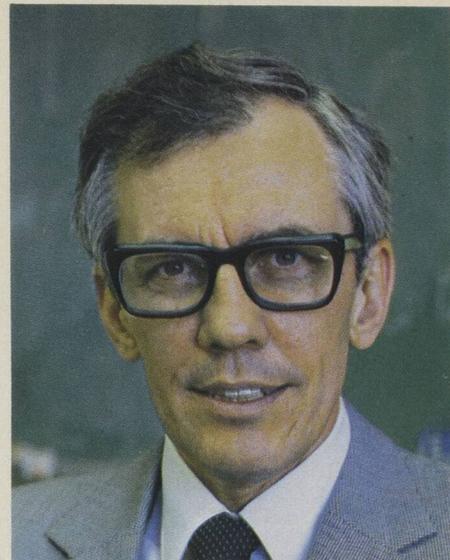
Si l'énergie produite par une cellule photovoltaïque est canalisée par des fils électriques, l'énergie reçue dans les chloroplastes végétaux suit un chemin bien différent. En effet, l'électron du centre de réaction est transféré par une chaîne de substances d'un premier photosystème (inadéquatement appelé photosystème II), à un second photosystème (appelé, vous l'avez deviné,

photosystème I). Là, il est énergisé à nouveau par un autre photon de la lumière solaire qui lui permet de retourner une dernière fois à la membrane où, finalement, une seconde chaîne de molécules l'achemine jusqu'à un composé du nom compliqué de nicotinamide adénine dinucléotide phosphate ou NADP.

"La molécule de NADP chargée d'un électron, explique le professeur Bolton, constitue une forme d'énergie que la cellule peut utiliser directement pour alimenter les myriades de processus chimiques qui entrent en jeu dans son activité métabolique. L'un de ces processus est la synthèse du sucre glucose à partir du gaz carbonique et de l'eau."

Pour comprendre le rôle que l'eau joue dans la photosynthèse, retournons au premier photosystème où nous avons laissé une molécule de chlorophylle *a* affectée d'une charge positive. Cette molécule ainsi chargée se comporte, en fait, comme un oxydant puissant empressé de récupérer l'électron qu'il a perdu et qui a abouti dans la molécule de NADP.

"L'eau fournit un électron de remplacement, poursuit le professeur Bolton. À l'intérieur du photosystème se trouve un mécanisme de dissociation qui arrache les électrons de la molécule d'eau et la



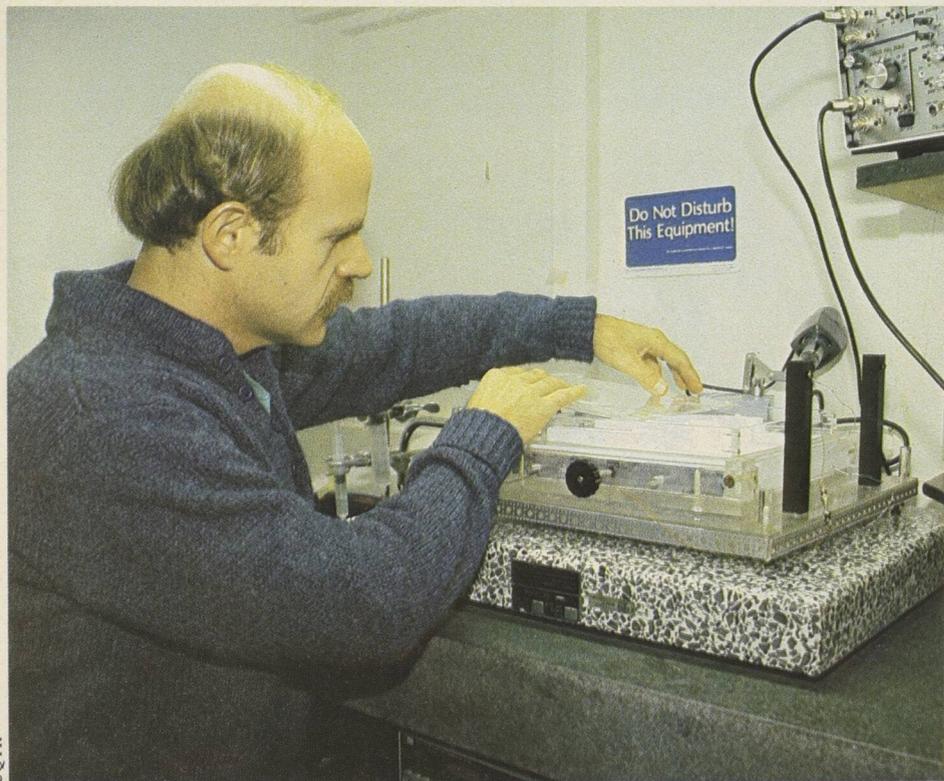
James Bolton cherche à percer les mystères de la photochimie.

décompose en oxygène moléculaire et en ion hydrogène. Ceci permet à la molécule de chlorophylle *a* de récupérer son électron perdu. Mais, à peine est-il retrouvé qu'un autre photon vient le déloger et le processus se renouvelle.

"En résumé, les photons créent un flux d'électrons qui prend naissance au niveau de l'eau et passe par deux photosystèmes. Ces deux photosystèmes, qui interviennent successivement, convertissent le NADP en NADPH par une réaction de réduction, et le NADPH ainsi obtenu est à son tour utilisé pour la synthèse du glucose."

On a donc une certaine notion des phénomènes qui entrent en jeu dans la photosynthèse et les professeurs Leblanc et Bolton se servent de l'information existante pour approfondir leurs connaissances de ce processus.

Mais rendons la parole à Roger Leblanc: "Bien que James et moi-même nous nous intéressions à différents aspects de ce phénomène localisé dans la membrane, nos approches sont semblables. Tous deux, nous construisons des modèles relativement simples, qui sont des représentations approximatives du système que nous entrevoyons,



Le Dr Pierre Tancrede de l'UQTR est responsable de la mise au point des membranes synthétiques qui reproduisent certains aspects du photosystème de la chlorophylle.