

La photosynthèse

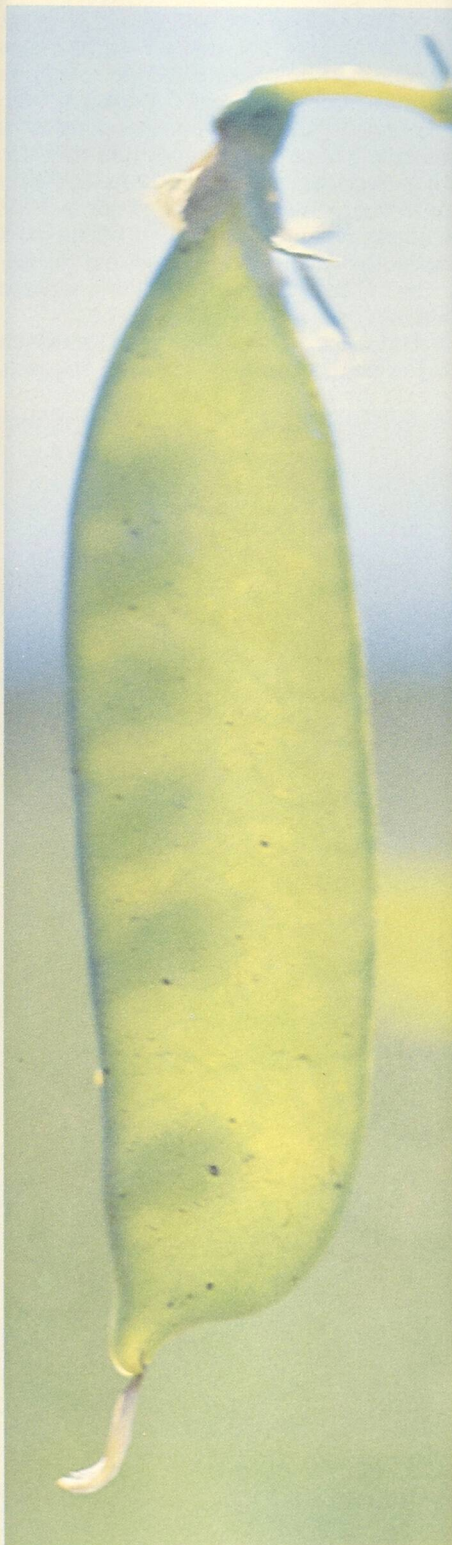
Un processus vital

Chez certaines plantes vertes l'absorption de la lumière solaire, nécessaire à la formation de substances organiques, est plus efficace que chez d'autres. Les scientifiques du Laboratoire régional des Prairies du CNRC procèdent actuellement à une étude plus détaillée du processus et notamment de son rôle dans la fixation de l'azote.

«Le moteur de la vie c'est... un peu de courant électrique entretenu par un rayon de soleil», a dit le biochimiste Albert Szent-Gyorgi en décrivant cet important processus chimique qu'est la photosynthèse. Le circuit électrique auquel fait allusion ce lauréat du Prix Nobel se trouve dans les cellules des plantes vertes. À la suite de réactions chimiques encore mal connues, les électrons du pigment chlorophyllien sont «pompés» par la lumière solaire jusqu'à des niveaux d'énergie élevés conduisant à la création de ces substances chimiques qui entretiennent les innombrables processus qui sont à la base de la vie. La deuxième fonction synthétique fait intervenir l'utilisation cellulaire de ces produits chimiques dotés d'une énergie élevée pour «fixer» le gaz carbonique atmosphérique à l'aide de la vapeur d'eau avec synthèse de glucose et libération d'oxygène. Et il se trouve que le glucose est le dénominateur commun des échanges énergétiques, leur nerf moteur.

Les scientifiques ne savent pas encore si l'aptitude à réaliser ce premier processus photochimique varie d'une plante à l'autre mais ils sont par contre certains qu'il existe une large gamme d'efficacités quant à la seconde partie du processus, c'est-à-dire l'assimilation du gaz carbonique. Il y a une très importante différence entre le maïs et la canne à sucre, plantes ayant le rendement le plus élevé, et la plupart des autres espèces, en ce sens que les pertes qu'elles subissent par la respiration diurne sont minimales (les plantes, comme les animaux, doivent respirer). C'est donc le gain en gaz carbonique, c'est-à-dire la différence entre ce qui est fixé et ce qui est perdu par la respiration, qui détermine le rendement photosynthétique (les plantes chez qui la perte de gaz carbonique par «photorespiration» est minimale sont appelées plantes de type C_4 , tandis que les moins efficaces sont appelées plantes de type C_3 pour indiquer la façon dont elles assimilent le gaz carbonique).

La photosynthèse étant à la base de tous les processus physiologiques des



Bruce Kane, PIB/DIP

Le pois des champs. Dans le cadre de travaux portant sur la photosynthèse, les chercheurs du LRP s'intéressent à cette plante à cause de sa grande diversité génétique naturelle.

The field pea. Scientists at PRL find this plant useful in photosynthesis studies because of the great natural variety it exhibits.

végétaux et fournissant pratiquement l'ensemble de leurs éléments constitutifs (plus de 90% du poids sec d'une plante est constitué de dérivés du gaz carbonique), les scientifiques étudient maintenant la possibilité d'améliorer l'aptitude photosynthétique d'une culture avec les méthodes phytogénétiques actuellement connues. Au LRP, deux scientifiques, le Dr Wolf Kurz et le Dr John Mahon, ont entrepris l'étude du processus et notamment de son rôle dans la fixation de l'azote, appelée «autofertilisation», dans les racines des légumineuses.

Bien que chacun étudie différents aspects de cette relation, tous deux travaillent avec le pois des champs, légumineuse aux caractéristiques très variables tant en ce qui a trait à son aptitude à fixer l'azote qu'à son rendement photosynthétique. Selon Wolf Kurz, on peut raisonnablement s'attendre à trouver une corrélation directe entre les deux processus puisque la photosynthèse fournit toute l'énergie et les photosynthétiseurs les plus efficaces seront donc probablement aussi les meilleurs fixateurs d'azote. «Toutefois, le rapport pourrait bien ne pas être aussi net que cela car il ne faut pas oublier que la fixation de l'azote dépend de la collaboration existant entre les cellules végétales et les bactéries se trouvant dans les nodosités des racines. L'efficacité de ce rapport symbiotique n'est pas nécessairement liée à la fourniture de l'énergie», explique le Dr Kurz.

Travaillant avec des pois en cours de développement, ces deux chercheurs mesurent continûment, jour après jour, le rendement photosynthétique des feuilles et l'aptitude des racines à fixer l'azote.

Quelle est la quantité d'énergie captée par photosynthèse utilisée pour la fixation de l'azote? John Mahon essaye de trouver la réponse à cette question en examinant la relation existant entre la respiration (étalon de mesure de la photosynthèse) et la fixation de l'azote. «Il ne fait aucun doute que la consommation d'énergie est considérable. Nos résultats montrent qu'il faut 17 g de sucre pour la fixation de chaque gramme d'azote», remarque-t-il. Cela laisse entrevoir un problème. Si les scientifiques parviennent effectivement à accroître l'aptitude d'une espèce à fixer l'azote, il faudra probablement encore plus d'énergie. D'autre part, si l'on veut canaliser plus d'énergie dans ce processus il faudra peut-être la réduire dans d'autres domaines vitaux