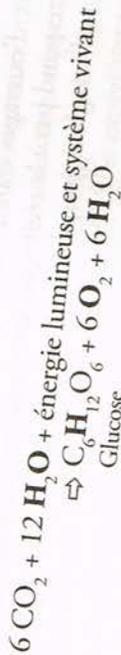


LA FACE CACHÉE DE LA PHOTOSYNTHESE

Le chercheur qui va finalement réfuter cette représentation incomplète et tenace est le microbiologiste Cornelis Van Niel (1897-1985), de l'université de Stanford, à la suite de travaux en tant que jeune étudiant sur les activités photosynthétiques de divers types de bactéries. Un groupe particulier de celles-ci – les bactéries sulfureuses pourpres (Thiorhodobactéries) – est capable de réduire le CO_2 en hydrates de carbone, dans une atmosphère dépourvue d'oxygène (anaérobiose) et, pour sa part, sans émission d'oxygène. Le substrat nécessaire est ici non pas l'eau, H_2O , mais l'hydrogène sulfuré, H_2S . Ce qui se dégage par contre du processus, en plus des hydrates de carbone, est de l'eau et du soufre élémentaire, S_2 , accumulé dans des globules inclus dans les bactéries et identifiables au microscope. Van Niel n'en resta pas là et extrapolait sa découverte à proposer une équation généralisée pour la photosynthèse. Ceci revenait à constater que la source de l'oxygène issu de la photosynthèse. Ceci revenait phylienne était en fait l'eau et non pas le dioxyde de carbone.

Cette brillante spéculation, proposée dans les années 1930, reçut sa preuve dans la décennie suivante lorsque des chercheurs de Berkeley utilisèrent un isotope lourd de l'oxygène (^{18}O) pour marquer la molécule d'eau entrant dans la réaction. Résultat : on s'aperçut que l'oxygène émis provenait exclusivement de la molécule H_2O . En termes de processus, ceci revient à comprendre que l'action primaire du rayonnement solaire dans la photosynthèse consiste en une scission, ou *photolyse*, de l'eau. L'eau nouvellement produite tient pour sa part son oxygène de dioxyde de carbone absorbé.

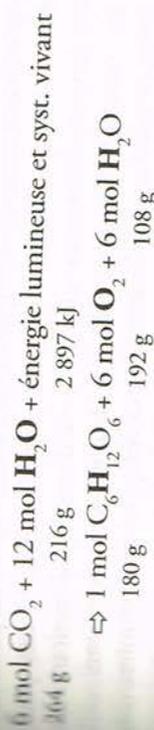
L'équation complète et équilibrée pour la production de glucose (ou de saccharose chez certaines espèces) par la photosynthèse, effective alors un système vivant sans lequel rien ne pourrait avoir lieu, pré-molécules d'eau entrant dans la réaction peut y être mis en évidence par des caractères gras :



Par une conversion en moles (molécules-grammes, selon la terminologie des chimistes), il est possible d'illustrer les flux de matière de

II – STRUCTURES ET FORMATION

pondérale (en grammes), avec indication de l'énergie requise (en kilojoules) :



La planche 3 présente également les valeurs correspondant à la synthèse du bois, basée au départ sur le glucose, mais que les physiologistes caractérisent par une formule globale légèrement différente. Des faits remarquables se dégagent de cette nouvelle vision du processus : – Pour chaque tonne anhydre de bois élaborée par l'arbre, une masse de 1,851 tonne de CO_2 gazeux est soustraite à l'atmosphère, allégeant d'autant l'effet de serre suivi de réchauffement climatique qui préoccupe actuellement l'humanité. Il s'agit là d'un processus "puits de carbone" permettant aussi longtemps que le bois n'est pas brûlé ou décomposé, relâchant alors une quantité analogue de CO_2 dans l'atmosphère. Il s'agit donc dans le futur d'incorporer le bois de façon durable soit dans les constructions comme matériau, soit dans les sols afin d'en augmenter la teneur en matière organique sous forme stable (voir p. 171-224).

– Chaque tonne anhydre de bois élaborée par l'arbre s'accompagne d'une masse de 1,392 tonne d'oxygène nouvellement formé, issu de la photolyse de l'eau. Ceci représente un volume considérable de 973 mètres cubes à l'état pur et, encore plus considérable, de 4 636 mètres cubes, mélangé à raison de 21 % à l'air que nous respirons pour nous maintenir en vie. Ce qui suscite une question pas très orthodoxe, formulée du point de vue des qualités : un tel oxygène néoformé, entrant pour la première fois en tant que tel dans la biosphère, a-t-il des propriétés différentes par rapport à de l'oxygène "ancien" ? Trouve-t-on éventuellement ici l'une des raisons pour lesquelles l'air forestier a toujours été ressenti comme étant particulièrement favorable à la santé ?

– Chaque tonne anhydre de bois élaborée par l'arbre s'accompagne d'une masse de 541 kilos d'eau nouvellement formée. Comme pour la composante précédente, il s'agit là d'une eau parfaitement pure, qui n'a encore jamais circulé dans le grand cycle "évapotranspiration-formation des nuages-condensation/précipitation-ruissellement/percolation-accumulation-résurgence". On peut penser que cette eau nouvelle imbibé les tissus des parties vertes des plantes et qu'elle circule avec la sève élaborée