

lumière, la technique de Peisker & Appel (2001) nécessitant l'établissement de courbes de réponses  $A/c_i$  réalisées à différentes intensités lumineuses ne sont pas applicables sur une tige. En effet, la source de  $\text{CO}_2$  utilisée pour la photosynthèse des tiges (issue de la respiration par refixation) ainsi que la vitesse de diffusion du  $\text{CO}_2$  à travers l'écorce ne sont pas comparables à ce qu'on a l'habitude de voir chez une feuille.

Une autre méthode basée sur l'estimation du flux d'électron a été utilisée pour savoir s'il y a ou non inhibition de la respiration à la lumière chez la tige ligneuse.

Le transport d'électrons photosynthétiques actionne les cycles de réduction (PCR) et d'oxydation (POR) du carbone (premières étapes associées à la Rubisco) et tout autre puits d'électrons tel que la réduction de l'azote. Une méthode basée sur la fluorescence chlorophyllienne permet d'estimer le flux total d'électrons à la différence d'une méthode basée sur les échanges gazeux. En effet, cette méthode ne peut fournir qu'une estimation du flux d'électrons nécessaire à la réduction du carbone et, si la concentration en  $\text{CO}_2$  dans le chloroplaste est connue avec précision, à l'oxydation du carbone.

En l'absence de photorespiration et sous conditions optimales, sans stress, la photosynthèse est le seul puits métabolique d'électrons. Ainsi, la vitesse du flux d'électron estimé par les mesures d'échanges gazeux ( $\text{ETR}_g$  ou  $J_g$ ) est égale à celle estimée par les mesures de fluorescence ( $\text{ETR}_f$  ou  $J_f$ ) (Loreto *et al.*, 1994). Nous l'avons vu dans le point précédent, la photorespiration ne joue pas un rôle important dans la tige et on devrait avoir  $\text{ETR}_g = \text{ETR}_f$ . Quelconque différence entre  $\text{ETR}_f$  et  $\text{ETR}_g$  signifierait que la baisse d'efflux de  $\text{CO}_2$  des tiges à la lumière n'est pas uniquement due à la refixation par la photosynthèse des tiges. S'il y a inhibition de la respiration à la lumière, on devrait même avoir  $\text{ETR}_f < \text{ETR}_g$ .

Sous des conditions de non photorespiration, i.e.  $[\text{O}_2] = 20$  mbar, Wittman *et al.* (2006) ont mesuré  $\text{ETR}_g$  et  $\text{ETR}_f$  sur de jeunes tiges de bouleau. Ces auteurs ont montré que  $\text{ETR}_f > \text{ETR}_g$ . Les auteurs expliquent (1) qu'on peut écarter toute intervention d'une inhibition de la respiration dans la baisse de l'efflux de  $\text{CO}_2$  à la lumière et (2) que la différence observée entre  $\text{ETR}_f$  et  $\text{ETR}_g$  provient alors de la résistance à la diffusion du  $\text{CO}_2$ , qui contribuerait ainsi à une sous-estimation de  $\text{ETR}_g$ . Pour tester cette hypothèse, les auteurs ont mesuré les échanges d' $\text{O}_2$  entre l'écorce isolée de tiges de bouleau et l'atmosphère, éliminant ainsi toute résistance à la diffusion et ont montré ainsi que  $\text{ETR}_g$  était bien égal à  $\text{ETR}_f$ .

Pour conclure, il semble donc que la photorespiration et l'inhibition de la respiration à la lumière n'interviennent pas dans l'efflux de  $\text{CO}_2$  à la lumière. La baisse d'efflux de  $\text{CO}_2$  observée lorsque la tige passe de l'obscurité à la lumière correspond donc principalement à la refixation de carbone par les mécanismes photosynthétiques de la tige.