

pic vers 735 nm. Ces modifications du spectre d'émission sont dues à une importante auto-réabsorption. La Fig. I.7 montre bien, en effet, la grande superposition du spectre d'absorption et du spectre d'émission. In vivo, la position exacte des deux pics, ainsi que le rapport de leurs amplitudes dépend de la concentration en Chl (Lichtenthaler et Rinderle, 1988). Le rendement de fluorescence est bien plus faible in vivo, puisque plus de 90 % de l'énergie lumineuse absorbée est utilisée par la photochimie (Krause et Weis, 1991). La fluorescence ne représente au maximum qu'environ 3 % de l'énergie lumineuse absorbée lorsque la photosynthèse (photochimie) est saturée, et seulement environ 0,6 % lorsque la photochimie fonctionne de façon optimale (Krause et Weis, 1991). L'influence de l'environnement in vivo se traduit aussi par des modifications en ce qui concerne le temps de vie de fluorescence de la Chl *a*. Il n'y a plus un seul temps de vie de fluorescence mais au moins trois, qui sont fonction notamment de la protéine où se trouve la Chl (pour un article de synthèse sur ce sujet voir Moya et al., 1986).

Le rendement de la fluorescence de la Chl in vivo n'est pas constant, c'est là la principale spécificité de la fluorescence chlorophyllienne in vivo : son rendement est variable et il est fonction de la lumière actinique et du fonctionnement de l'appareil photosynthétique. On appelle lumière actinique la lumière qui sert de substrat à la photosynthèse. C'est cette dépendance du rendement de la fluorescence de la Chl par rapport à la photosynthèse qui en fait un outil de choix pour l'étude des organismes photosynthétiques. La fluorescence chlorophyllienne mesurée vers 685 nm est émise principalement par les antennes du PSII et il n'y a qu'une contribution mineure des antennes du PSI (Krause et Weis, 1991). Le rendement de la fluorescence chlorophyllienne dépend donc essentiellement du PSII, et plus précisément de l'état d'oxydoréduction des  $Q_A$  (Duysens et Sweers, 1963). En fait, en temps normal, comme  $Q_A$  transfère ses électrons au pool de PQ, le rendement de la fluorescence chlorophyllienne dépend de l'état d'oxydoréduction du pool de PQ. La relation entre le rendement de la fluorescence chlorophyllienne et l'état redox des  $Q_A$  n'est pas linéaire et s'explique par l'existence d'un équilibre entre les antennes, qui émettent la fluorescence, et le centre