



Figure 7 : variations saisonnières des teneurs en réserves glucidiques (amidon et sucres) dans les racines, le tronc et les branches de chênes âgés de 40 ans et de hêtres âgés de 30 ans. Les flèches indiquent le début et la fin de la saison de végétation.

Dans le même temps, des études dendrochronologiques ont été réalisées sur un réseau de parcelles en forêt de Fontainebleau pour (i) étudier les variations interannuelles de croissance de trois espèces (chêne sessile, hêtre commun et pin sylvestre) et (ii) tester les capacités du modèle à prédire les croissances annuelles.

Ce travail a conduit au développement de plusieurs versions du modèle en terme d'allocation. Il a aussi permis de montrer les fortes carences dans la prise en compte des **effets de l'âge**, en particulier sur le schéma d'allocation mais aussi sur des paramètres comme la proportion de tissus vivants dans le bois (Ceschia 2001). Là encore, les connaissances sont lacunaires et la compréhension des effets de l'âge sur la croissance est insuffisante. Historiquement, l'hypothèse d'une limitation par la respiration des tissus ligneux a dominé (Möller 1954, Yoda 1965) mais de très nombreuses autres hypothèses ont été avancées comme la baisse de disponibilité en nutriments, la réduction de la surface foliaire, l'augmentation de l'effort reproductif ou de la mortalité, des changements génétiques lors du vieillissement du méristème, les effets directs de la baisse de turgescence sur la division et l'élongation cellulaire etc.

La limitation par la conductance hydraulique est une hypothèse récente « à la mode ». Son existence et son rôle ont été établis dans plusieurs travaux, toutefois sa généralité pour expliquer quantitativement la baisse de croissance et de productivité avec l'âge reste discutée (Ryan et al. 2006). Il semble que plusieurs causes interagissent souvent. Devant ce constat, deux approches de modélisation successives ont été suivies (fig. 8) :

- la première version considère les effets de l'âge en terme de respiration en relation avec la quantité de tissus vivants et l'activité de ces tissus. Elle suppose aussi que l'allocation entre organes ne varie pas avec l'âge.
- la seconde approche prend en compte différentes hypothèses fonctionnelles dont la limitation par les contraintes hydrauliques avec la hauteur pour contraindre la croissance et l'allocation des assimilats.