

DYNAMIQUE D'ACCUMULATION DE MATIERE SECHE ET D'AZOTE PAR LE POMMIER DANS DES SYSTEMES DE CULTURE A FAIBLE NIVEAU D'INTRANTS

Constance Demestihias¹⁻³, Marie Chareyron², Frédéric Bouvery¹, Dominique Grasselly³, Daniel Plénet¹

¹ INRA UR1115 Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Avignon, France, ² Station d'Expérimentation Régionale La Pugère, Mallemort, ³ CTIFL Centre de Saint Rémy-de-Provence.

Introduction

En arboriculture fruitière, le raisonnement de la fertilisation azotée est essentiellement basé sur l'exportation par les fruits et un besoin en azote des autres compartiments de l'arbre (système racinaire, tronc, branches fruitières, feuilles) estimé arbitrairement à partir de références assez anciennes (Soing, 1999). Ceci ne permet pas d'intégrer les effets de nouveaux modes de conduite des vergers (variété-porte-greffe x densité de plantation x forme fruitière) et de nouvelles techniques (ferti-irrigation ...) qui peuvent être mobilisés pour concevoir des systèmes économes en intrants.

Notre objectif est de quantifier les dynamiques de production de matière sèche et de prélèvement d'azote dans les différents compartiments des parties aériennes du pommier dans des systèmes de culture fortement différenciés par le mode de conduite et le niveau d'intrants.

Matériels et méthodes

L'étude a été réalisée dans un dispositif « expérimentation systèmes de culture » planté en 2010 à la station d'expérimentation arboricole « La Pugère » (Bouches-du-Rhône) qui comporte 3 systèmes pouvant fortement modifier la croissance des arbres et le prélèvement en azote :

- **RAI**sonné (système de référence) : variété Golden Delicious 972, porte-greffe Pajam® 2 Cepiland, densité de plantation 2000 arbres/ha, fertilisation selon les recommandations régionales conduisant à un faible apport (26 kg N/ha en 2014) du fait de la fertilité du sol,
- 2 systèmes Bas Intrants (**BI** et **BIRT**) se caractérisant par un porte-greffe vigoureux (M7), une densité de plantation de 800 arbres/ha et 0 à 18 kg N/ha en 2014. Le système BI est cultivé avec la variété Golden Delicious et BIRT utilise la variété Crimson Crisp® résistante à la tavelure (RT).

Différentes mesures ont été réalisées en 2014 tous les 7 à 14 jours pour quantifier les dynamiques d'accumulation de matière sèche et d'azote dans les différents compartiments des parties aériennes du pommier. Parallèlement, des relations d'allométrie ont été établies sur des échantillons pour pouvoir transformer les mesures de croissance non destructives en masses sèches (section vs masse des branches fruitières ; diamètre vs masse des fruits, etc.).

Résultats

En 2014, les rendements en fruits frais sont très différents selon les 3 systèmes de culture (70,6 t/ha sur RAI, 45,4 t/ha sur BI et 35,0 t/ha sur BIRT) en raison des différences induites par le matériel végétal (variété et porte-greffe), les densités de plantation et les modes de gestion du verger. Fin septembre, les surfaces foliaires en m²/arbre sont de 6,3 sur RAI, 9,7 sur BI et 12,6 sur BIRT, ce qui donne des indices foliaires (m² feuilles/m² sol) de 1,26 sur RAI, 0,78 sur BI et 1,01 sur BIRT.

Les quantités de matière sèche et d'azote accumulées dans les arbres sont inférieures dans les systèmes BI et BIRT (tableau 1). Les pourcentages d'allocation dans les différents compartiments sont similaires dans RAI et BI malgré des densités de plantation très différentes : 72 à 77 % de la MS et 41 % de N sont répartis dans les fruits. Dans BIRT, la plus faible production de fruits favorise l'accumulation dans les parties structurelles de l'arbre.

Tableau 1. Quantités de matière sèche (QMS ; kg MS/ha) et d'azote (QN ; kg N/ha) accumulées au cours de l'année 2014 dans les différents compartiments des parties aériennes du pommier dans 3 systèmes de culture.

Systèmes	RAI		BI		BIRT	
	QMS	QN	QMS	QN	QMS	QN
Compartiments de l'arbre						
Fruits	10 041	42,0	7 498	25,7	5 652	18,2
Feuilles ¹	1 653	43,7	1 195	28,6	1 240	29,1
Branches fruitières	1 015	7,7	850	7,1	1 620	13,2
Axe central (tronc)	1 152	8,7	219	1,8	1 036	8,4
Total parties aériennes	13 861	102,1	9 762	63,1	9 548	68,9

¹ valeur maximale observée fin juillet ou mi-août selon les systèmes

L'accumulation de matière sèche se produit essentiellement au printemps pour les feuilles et en été pour les fruits (figure 1). Les quantités d'azote accumulées dans les feuilles passent par un maximum début juillet.

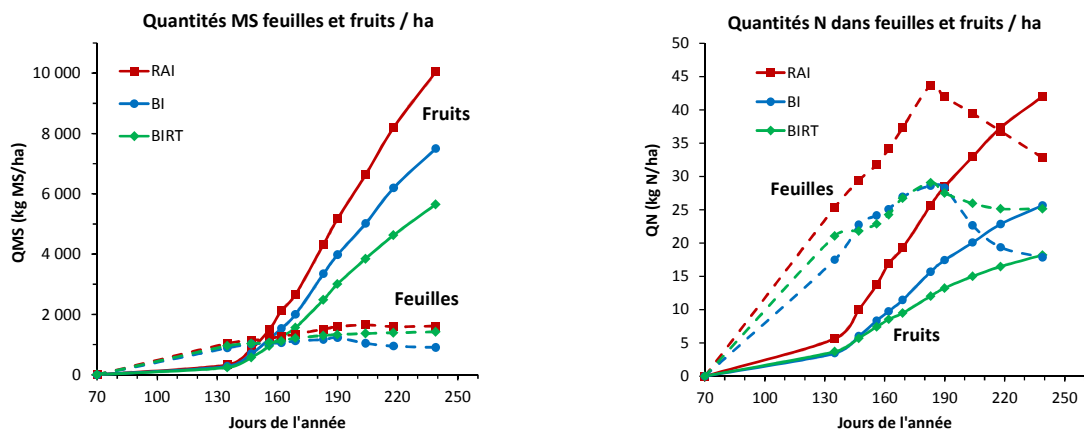


Figure 1. Cinétiques d'accumulation de matière sèche (kg MS/ha) et d'azote (kg N/ha) dans les feuilles (traits discontinus) et les fruits (traits continus) dans 3 systèmes de culture de pommiers en 2014.

Les relations entre l'accumulation de matière sèche dans le compartiment « feuilles + fruits » et sa teneur en azote montrent une importante dilution (figure. 2) sur tous les systèmes en raison d'une forte dilution de N dans les fruits au cours de leur croissance.

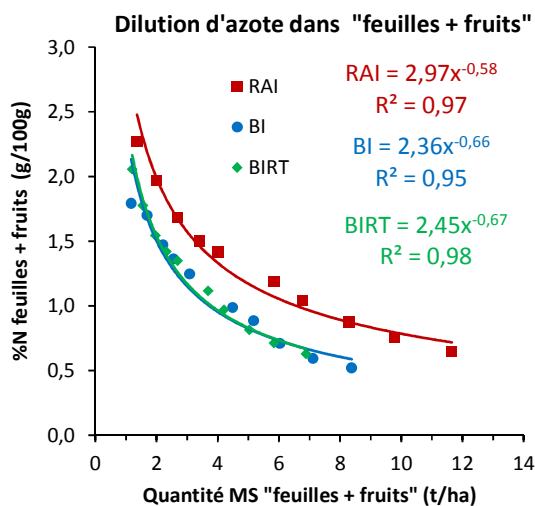


Figure 2. Dilution d'azote dans le compartiment « feuilles + fruits » du pommier pour 3 systèmes.

Conclusion

Les cinétiques observées en 2014 sur le système de référence RAI (pratiques actuelles) sont conformes à celles de Cheng et Raba (2009) observées sur des pommiers cultivés en pot. Les quantités accumulées de matière sèche et d'azote dans les systèmes économes en intrants (BI et BIRT) sont plus faibles que celles obtenues sur le système de référence du fait d'une densité de plantation qui ne permet pas encore d'occuper tout l'espace disponible.

Ces premiers résultats, à conforter par des données acquises en 2015 sur le site de La Pugère et sur un deuxième essai systèmes de culture de l'Inra à Valence, doivent servir à paramétrer des modèles de culture pour simuler les dynamiques de N dans les différents compartiments du verger, notamment dans le cadre d'un projet financé par le CASDAR (Fertilisation N-pérennes 2013-2016).

Références bibliographiques

Cheng L.L., Raba R. (2009). Accumulation of Macro- and Micronutrient and Nitrogen Demand-supply Relationship of "Gala"/"Malling 26" Apple Trees Grown in Sand Culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 134(1), 3–13.

Soing P. (1999). Fertilisation des vergers, environnement et qualité. Editions Ctifl, Paris, 95 pages