

Chapitre III. Maladies et fonctions vitales de la plante

1. Les perturbations des fonctions vitales des plantes par les parasites

1.1. Influence de l'infection sur le métabolisme de l'hôte

Les troubles des fonctions physiologiques de l'hôte ne sont pas spécifiques de l'hôte. Ils ne sont qu'un aspect de la maladie et ils sont étroitement liés aux troubles morphologiques et cytologiques. Ainsi la même maladie peut se manifester par une corrosion ou une décoloration des chloroplastes, et par un abaissement de l'assimilation.

Comme dans le cas des troubles morpho-anatomiques, l'hôte tend à restaurer ses fonctions physiologiques. Aussi toute infection possède-t-elle, initialement, un effet stimulant. Mais généralement, elle se traduit, finalement, par un déclin, en qualité et en quantité, de la production, déclin dû à trois composantes : spoliation directe de substances nourricières par le parasite ; accélération du métabolisme basal ; interférence avec le métabolisme de l'hôte.

1.2. Effet sur la respiration

L'activité respiratoire se modifie sous l'action des parasites. En générale la respiration augmente plus au moins rapidement peu après l'infection de l'hôte compatible. Si elle se maintient longtemps, il en résulte d'abord une affaiblissement, puis l'accumulation des produits secondaires pas toujours désirables. Sur l'hôte incompatible, la respiration est parfois accrue brusquement mais retombe vite. L'augmentation de la respiration est une réaction générale de réparation pas forcément dommageable mais signe d'une activité synthétique accrue. L'augmentation de la respiration peut atteindre 100% sur les plantes portant des taches sporulantes de rouille ou de mildiou.

Chez les cotylédons de chou infectés par le mildiou *Peronospora brassicae*, le maximum est atteint au moment où commence la sporulation ; il correspond environ à deux fois celui des témoins sains.

La respiration accrue est en corrélation avec la synthèse des substances qui jouent un rôle dans la résistance : phytoalexines, substances phénoliques. Cette synthèse exige du carbone et de l'énergie.

1.3. Photosynthèse

La chute de la photosynthèse caractérise d'ailleurs les infections d'oïdium et de rouille, parfois la photosynthèse augmente au début, pour retomber par la suite. Cette fonction vitale est en forte diminution dès le deuxième jour chez les feuilles de *Quercus rubor* infectées d'oïdium. Chez les nécrotrophes les tissus

sont endommagés rapidement, expliquant la baisse de la photosynthèse. Cette réduction peut être due à différents facteurs : destruction des chloroplastes, stomates fermés plus longtemps, passage réduit de CO_2 dans le mésophyle, la lumière n'atteint plus la surface de la feuille couverte de mycélium, la feuille déformée capte mal la source d'énergie.

1.4. Altération de régime de l'eau

Dans les plantes malades, le régime de l'eau peut être perturbé soit au niveau de l'absorption ; les racines sont attaquées et ne fonctionnent plus d'une manière optimale, soit au niveau du transport.

L'occlusion de xylème est due au gel résultant de la dégradation enzymatique des parois cellulaires, soit à la production de polysaccharides extracellulaires ou de glycopeptide par les parasites eux-mêmes.

Le flétrissement peut être aussi provoqué par une modification de la perméabilité des membranes dans le mésophyle et les cellules de garde des stomates sous l'action des toxines.

L'accroissement de la transpiration est attribué à divers facteurs, cuticule percée, dérèglement des stomates, modification de la perméabilité des cellules. Il faut souligner que plusieurs processus physiologiques vitaux pour la plante sont très sensibles au stress du manque d'eau, soit la croissance des cellules, la synthèse des protéines.

1.5. Modification du transport des assimilés :

Comme pour la dégradation des parois cellulaires on retrouve ici une stratégie différente, selon qu'on a affaire à des champignons biotrophes ou nécrotrophes.

Dans les infections de rouille et de mildiou, il y a une rapide conversion des sucres de l'hôte en sucre fongique, comme pour maintenir un gradient entre l'hôte et le parasite. Les concentrations de fructose, glucose et saccharose sont élevées près des pustules de rouille.

La modification dans le transport des photoassimilats est peut être due à un gradient entre le pathogène et les tissus voisins pour les courtes distances.

1.5. Régulateurs de croissance

Les modifications de teneur en auxine ont été trouvées dans les tumeurs, galles, hypercroissance au nanisme. Les galles charbonneuses du Maïs présentent une haute teneur en auxine. Or l'*Ustilago zae* produit de l'acide indole-acétique. Le *Gibberella Fujikuroi* provoque l'hypertrophie des cellules du Riz, non pas en

excrétant une substance de croissance, mais probablement par suite d'une interférence entre des corps issus du métabolisme du Champignon avec la production ou l'inhibition de l'acide indole-acétique dans la plante.

1.6. Influence sur le développement général de la plante

Les plantes de blé atteintes de piétine échaudage ont une surface foliaire diminuée, beaucoup moins de thalles et de tiges beaucoup plus courtes : tous ces éléments réunis conduisent à une perte de graines importantes.

Un parasite de feuillage, l'oïdium *Erysiphe graminis* abaisse également le rendement en grain ; la perte est en relation avec la précocité de l'attaque.

La corrélation entre la surface verte des feuilles et le poids des grains n'est bonne que pour l'oïdium. Pour la rouille brune, la relation est plus faible.

Une forte contamination réduit le taux de croissance à 47% de celui d'un arbre sain ; les pertes dépassent celle dues aux feux de forêt, aux insectes et autres parasites toutes réunies.

Tableau 1. Modification dans une feuille de blé infectée par l'oïdium en mol. De C/unité poids /jour.

Jours après l'infection	0	2	4	6	7	8	9	10	11	12
Photosynthèse	45	43	30	20	15	6,7	6,9	4,4	3,8	3
Respiration	2,1	3	3,4	8,2	8,0	5,4	5,2	5,3	4	2

Tableau 2. Influence de la durée d'une infection d'oïdium sur le rendement en grain de l'orge

		1	2	3	4	5
En serre	Poids sec des grains par épi (g)	0,957	0,726	0,951	0,468	0,175
	Poids sec d'un grain	0,043	0,039	0,047	0,031	0,009
	Nbre de grains par épi	22,25	18,63	20,25	16,72	1,43
plain	Poids sec des grains par épi (g)	0,930	0,770	0,928	0,661	0,112
	Poids sec d'un grain	0,042	0,037	0,04	0,033	0,004
	Nbre de grains par épi	22,40	21,00	22,40	19,80	2,30

1 : pas d'oïdium ; 2 : oïdium précoce ; 3 : oïdium tardif ; 4 : oïdium retardé par traitement des semences ; 5 : oïdium continu.