

2 - 2 - 3 - 2
La phosphatase acide lutoïdique
du latex d'*Hevea brasiliensis*
 J.-L. Jacob

Lutoid acid phosphatase

Acid phosphatase (E.C. 3.1.3.2.) in the latex lutoid serum has been isolated and purified.

This monoesterase is not very specific. Phosphoenolpyruvate, NADP, adenosine phosphates and co-enzyme A are very well hydrolysed by it. However, magnesium effectively inhibits the use of ATP, which may be important from the physiological point of view. Inorganic phosphorus is a very powerful competitive inhibitor of the enzyme. Of the other effectors of this phosphatase, molybdenum and tungsten are extremely effective non-competitive inhibitors.

★

L'enzyme étudiée (EC. 3.1.3.2.) a été purifiée très soigneusement (Jacob J.L. et Sontag N. - *Biochimie*, 1974, 56, 1315-1321). Le tableau résume quelques unes de ses caractéristiques.

Les résultats obtenus permettent de mieux apprécier l'action négative que la phosphatase acide lutoïdique peut avoir sur l'anabolisme isoprénique. Des cofacteurs tels que l'ATP, la coenzyme A, le NADP, des substrats tels que le phosphoenolpyruvate, sont susceptibles d'être très aisément hydrolysés par cette enzyme ; or, la carence de ces molécules indispensables à la synthèse du caoutchouc freine automatiquement l'élaboration des chaînes de polyisoprène. On comprend l'importance de la localisation intralutoïdique d'une telle hydrolase, dont la libération dans le compartiment cytoplasmique peut perturber efficacement le métabolisme des laticifères, orienté essentiellement vers la production de caoutchouc. Cette libération de la phosphatase acide, provoquée par la rupture ou la dégradation des membranes lutoïdiques, se produit surtout lors de la saignée de l'hévéa ; mais il est possible qu'elle puisse aussi résulter de phénomènes plus ponctuels et de nature physiologique, tels que des accidents tissulaires locaux, des états physiologiques particuliers ou le vieillissement cellulaire lui-même, qui entraîne une modification, puis une dénaturation des membranes subcellulaires. Dans la mesure où les quantités de phosphatase acide lutoïdique déchargées au sein du cytoplasme du laticifère ne sont pas trop importantes, un certain nombre de facteurs peuvent *in situ* s'opposer à son fonctionnement. Le pH du sérum cytoplasmique proche de la neutralité est assez éloigné du pH du sérum lutoïdique, pH 5,5, qui correspond à

Substrats 3 mM	Vitesse relative	Substrats 3 mM			Vitesse relative
Para-nitrophénylphosphate	100	Adénosine-2'-monophosphate			11
Fructose-1,6-diphosphate	12	Adénosine-3'-monophosphate			7
Fructose-6-phosphate	2	Adénosine-5'-monophosphate			7
Glucose-6-phosphate	5	Adénosine-5'-diphosphate			15,5
6-phosphogluconate	27	Adénosine-5'-triphosphate			42
Ribose-5-phosphate	10,5	Adénosine-2',5'-diphosphate			19
Erythrose-4-phosphate	0	Adénosine-3',5'-diphosphate			14
Acide 2-phosphoglycérique	27	Adénosine-3',5'-monophosphate			0
Acide 3-phosphoglycérique	38	Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate			39
Phosphoénolpyruvate	81	Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate réduit			18
DL glycéraldéhyde phosphate	15,5	Coenzyme A			40
β glycérophosphate	11,5	Guanosine-3'-monophosphate			4
Acide 2,3-diphosphoglycérique	25	Guanosine-5'-monophosphate			0
Acide phosphoglycolique	8,5	Guanosine-2',5'-diphosphate			17
Phosphoserine	15,5	Guanosine-3',5'-diphosphate			21
Thiamine pyrophosphate	0	Guanosine-5'-triphosphate			46
Uridine diphosphoglucose	0	Cytidine-3'-monophosphate			18,5
Pyridoxal-5'-monophosphate	19	Uridine-5'-monophosphate			2
Bis-paranitrophénylphosphate	0	Uridine-5'-triphosphate			20
rapport ATP/Mg	0,05	0,2	0,5	1	5
% inhibition de l'hydrolyse de l'ATP par rapport à l'activité d'un témoin sans Mg	88	66	48	37	14
Km PNPP = $0,11 \times 10^{-3}$ M à pH 5,5 $1,00 \times 10^{-3}$ M à pH 7,0					
Ki Tungstate $1,8 \times 10^{-7}$ M ; molybdate $2,1 \times 10^{-7}$ M ; Zn $0,62 \times 10^{-3}$ M ; Cuivre $0,45 \times 10^{-3}$ M ; Pi (compétitif) $0,45 \times 10^{-3}$ M					

l'optimum de fonctionnement de la phosphatase acide. Il s'ensuit que l'activité potentielle de l'enzyme, d'une part, mais aussi son affinité pour ses substrats, sont bien diminuées. D'autre part, le phosphore minéral est en concentration suffisante, 10 mM en moyenne au sein du sérum cytoplasmique, pour que son pouvoir inhibiteur compétitif soit très efficace, compte tenu de la concentration respective des substrats que l'enzyme peut utiliser.

Il faut enfin souligner la protection de l'ATP par le magnésium. Les concentrations d'ATP par rapport à celle du cation impliquent presque sûrement que le cofacteur se trouve essentiellement sous forme de chélat ATP-Mg dans le latex ;

chélat peu, sinon pas, sensible à l'action de la phosphatase acide lutoïdique. La preuve en est, d'ailleurs, que l'on retrouve toujours de l'ATP dans les échantillons de latex, même si un grand nombre de leurs lutoïdes a été détruit, alors que le NADP, le coenzyme A ou le phosphoénolpyruvate sont souvent très difficiles, sinon impossibles, à doser. La signification physiologique de ce phénomène n'est pas très claire encore mais elle est peut-être à rapprocher de la présence d'une ATPase membranaire des lutoïdes. Cette ATPase aurait un rôle à jouer dans la perméabilité lutoïdique active et il est difficile d'imaginer que cette enzyme puisse fonctionner normalement si la compétition avec la phosphatase acide lutoïdique n'était pas très atténuée par la présence du magnésium.

L'influence de la phosphatase acide lutoïdique sur le métabolisme isoprénique peut sans conteste être importante. Toutefois, un certain nombre des propriétés de cette hydrolase, ainsi que la composition des divers compartiments du latex, poussent à croire que son influence doit être très modulée.

★