

1 - 2 Coagulation
1 - 2 - 1 Les processus de coagulation. Historique J. d'Auzac

Il faut distinguer :

- 1 - la coagulation conduisant à un gel (coagulation acide, coagulation par les savons)
- 2 - la coagulation conduisant à des floculats (microfloculats : crémage ; macrofloculats : SO^4Zn , + ...).

Il faut distinguer également :

- les coagulations : a - *in vivo*,
- b - *in vitro*.

Tout ceci pour montrer d'entrée qu'il existe plusieurs mécanismes de coagulation (voir figure 1).

Nous nous intéressons essentiellement ici à la coagulation **naturelle**.

Pourquoi un latex abandonné *in vitro* coagule-t-il ?

In vitro

Dans tous les manuels, on lit que si l'on amène le pH par acidification à 4 environ, on neutralise les charges négatives des protéines entourant les particules de caoutchouc et qu'il s'en suit la coagulation (cas classique des colloïdes chargés négativement).

Le résultat est identique avec des cations divalents ou trivalents en concentration élevée. Il s'agit donc là d'un phénomène électrostatique de neutralisation de charges.

Selon Van Gils : les particules de caoutchouc sont stabilisées par une double couche : Lipides et Protéines. Des savons peuvent se former par hydrolyse des lipides. Les acides gras vont déplacer les protéines des particules de caoutchouc ; celles-ci stabilisées par des savons seront très sensibles aux cations divalents (Ca - Mg) susceptibles de créer des ponts métalliques entre des molécules d'acides gras appartenant à deux particules différentes.

Le poids moléculaire du savon est très important (longueur de chaîne).

Laurate et ricinoléate sont, selon Pujarniscle, les plus efficaces ; en présence de Ca, ils conduisent à une coagulation quasi instantanée.

Taysum envisagea, à une époque, la coagulation par les bactéries. Le facteur pris en considération de l'action bactérienne était la production d'acides gras volatils (VFA) (formique, acétique, propionique).

Cette coagulation peut logiquement intervenir dans la coagulation naturelle de latex abandonnés plusieurs heures sinon plusieurs jours en milieu non stérile.

In vivo

Effets chimiques

Southorn fait l'hypothèse de substances chimiques coagulantes provenant des cellules endommagées par le couteau de la saignée. S'il paraît peu vraisemblable que ces substances puissent diffuser à l'intérieur des vaisseaux lors de la période d'écoulement rapide, une telle diffusion paraît plus vraisemblable lorsque l'écoulement est presque arrêté ; elle contribuerait à la formation de bouchons internes, ou à l'extrémité coupée des vaisseaux.

Intervention des lutoïdes

Théorie électrostatique de Southorn

C'est un mécanisme rapide entraînant la formation de flocculats lors de l'éclatement des lutoïdes : lequel se produit par laminage, ou choc osmotique.

Intervention d'une phospholipase

Elle s'attaquerait aux phospholipides protectrices des particules de caoutchouc.

Selon Southorn, l'adjonction de phospholipase du chou entraîne la coagulation du latex.

La phospholipase serait, soit lutoïdique, soit cytoplasmique.

Dans ce deuxième cas, les conditions optimales de son fonctionnement seraient créées soit par la libération du Ca intralutoïdique, soit par l'acidification consécutive à leur éclatement.

La coagulase de Woo

Woo a montré qu'à pH 4,5 en présence de 6 mM de Ca une suspension de particules de caoutchouc à 9 % ayant été bouillie restait stable pendant au moins une semaine.

L'adjonction de 10% de sérum C entraînait la coagulation du système en 30 mn. Il en conclut à l'existence d'une «coagulase» présente dans le sérum C.

Le Ca est indispensable, l'optimum de concentration en Ca se situe vers 30 mM, ce qui est extra physiologique.

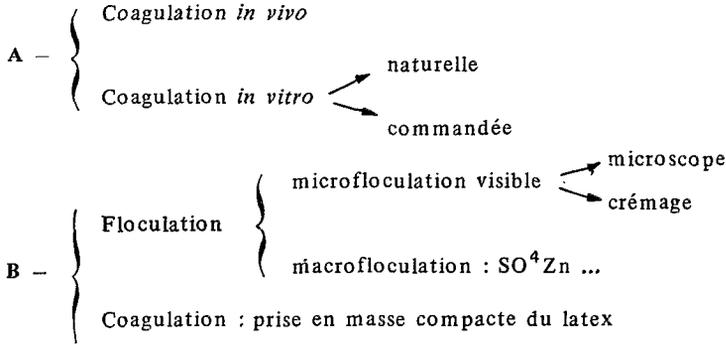
Woo remarque que la coagulation se fait en l'absence d'activité enzymatique libérant la choline, donc il n'y a pas apparemment de phospholipase active. Essayant

W.A. SOUTHORN - *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, 21, 4, 494-512 (1969).

C.H. WOO - *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, 23, 5, 323-31 (1973).

LES DIVERS MÉCANISMES DE LA COAGULATION

Il faut distinguer :



- 1 - Coagulation par neutralisation des charges négatives des protéines de la particule de caoutchouc (acides et cations divalents ou trivalents)
- 2 - Action des Acides Gras : formation de ponts Ca ou Mg entre deux particules de caoutchouc (Van GILS)
- 3 - Coagulation par les bactéries (bactéries formatrices d'acides forts volatils)
- 4 - Coagulation chimique *in vivo*, par des exudats de cellules lésées lors de la saignée ? (SOUTHORN)
- 5 - Intervention des Lutoïdes
 - théorie électrostatique de SOUTHORN (protéines intra lutoïdiques chargées +)
 - intervention d'une phospholipase
 - intervention de l'O₂, des phénols lutoïdiques et des PPOx.
- 6 - Intervention d'une Protéase
La coagulase de WOO.

Figure 1

diverses enzymes du commerce (Lipases et Protéases à forte dose), il constate que la Protéase de *B. subtilis* est la plus efficace car elle permet la coagulation de son système analytique en une vingtaine de minutes.

Selon lui, le Ca indispensable proviendrait de l'éclatement des lutoïdes susceptibles de libérer une concentration élevée en Ca. Or, le sérum B contient seulement 1,5 mM Ca et le sérum C 0,25 mM.

L'enzyme en question serait une protéase qui interviendrait dans la formation des pluggs *in vivo* (mais quelle est sa courbe de pH ?) et également dans la coagulation acide du latex *in vitro*.

Une majorité se rassemble pour contester l'expérimentation de Woo ; deux chercheurs n'ont pu la reproduire.

Intervention de O₂ et des polyphénols

Il y a quelques années, le Pr. Lioret s'étonnait que les «pluggs» se forment seulement à l'extrémité des laticifères, c'est-à-dire au contact de l'air. Il formule alors l'hypothèse de l'intervention de l'O₂ de l'air, laquelle a conduit au travail entrepris par M. Hanower et Mme Brzozowska.

★