



# La Gélatine

Christine CHENE - ADRIANOR -

La production mondiale de gélatine (environ 251 000 tonnes/ an dont 70 % pour des applications alimentaires) connaît une hausse de 3 % / an .  
Pourtant, face à la crise de l'ESB, un certain nombre de fournisseurs proposent des alternatives à l'utilisation de la gélatine.  
Une telle substitution est-elle économiquement et technologiquement réalisable ?

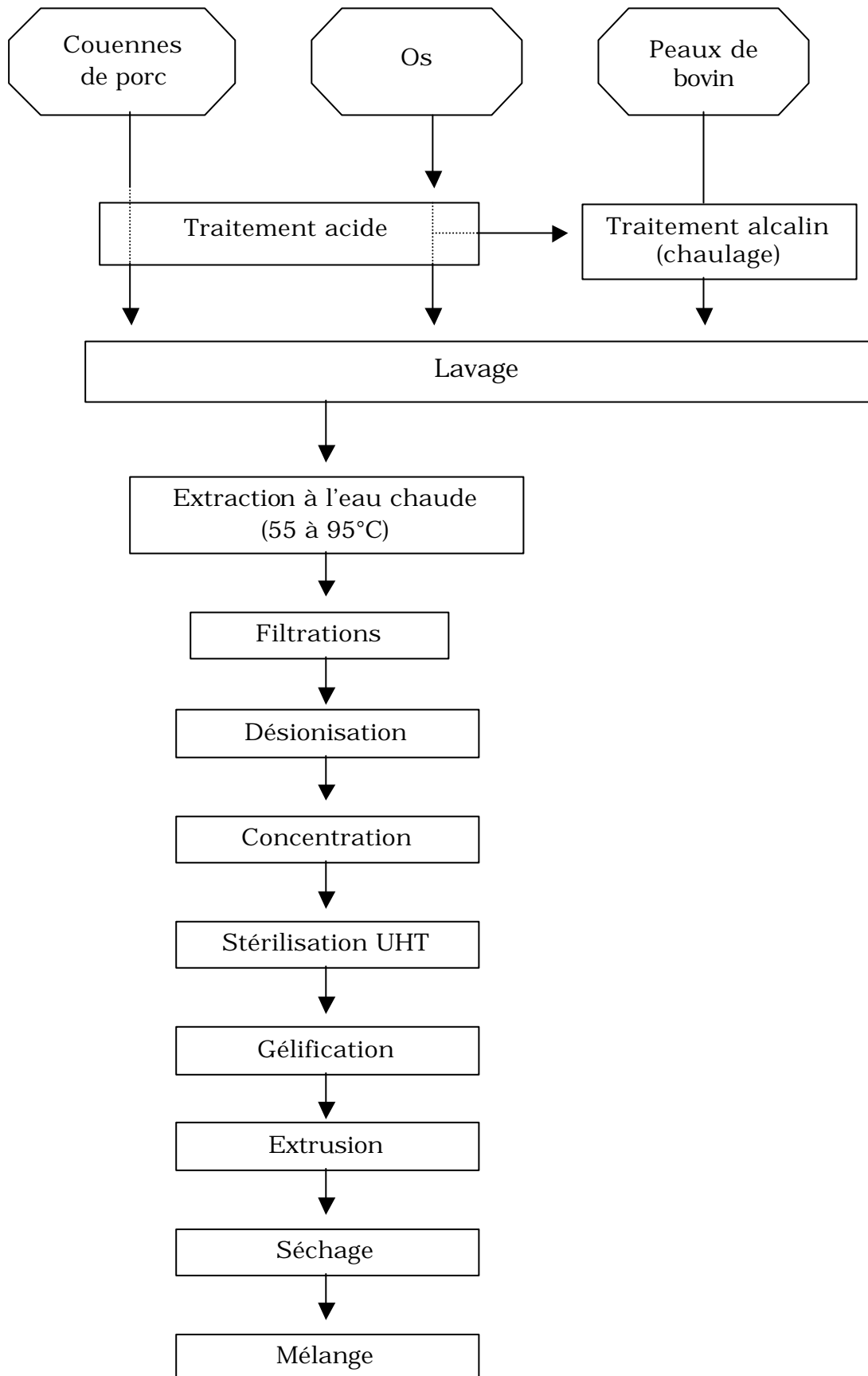
Ce premier dossier consacré aux aspects théoriques concernant la gélatine et notamment à ses propriétés texturantes sera suivi d'un dossier pratique décrivant les principales actions de la gélatine, les fournisseurs et les substitutions possibles.

## **I - Aspects théoriques concernant la gélatine :**

### **I.1 - Matières premières et procédé de fabrication :**

La gélatine est une protéine animale extraite, après hydrolyse, de matières premières riches en collagène.

L'hydrolyse peut être réalisée en milieu acide : on obtient alors une gélatine de **type A** ou en milieu alcalin : on obtient alors une gélatine de **type B**. Que l'hydrolyse ait été réalisée en milieu acide ou en milieu alcalin, la gélatine est ensuite extraite à l'eau chaude à des températures croissantes. Viennent alors des opérations de *filtration, désionisation, concentration, stérilisation, gélification, extrusion, séchage, et broyage*. Différents batchs sont ensuite mélangés pour obtenir le produit fini.



**Figure 1 : Schéma de production de la gélatine**

Trois matières premières sont utilisées pour obtenir industriellement la gélatine :

- \* Les couennes de porc toujours traitées par hydrolyse acide et conduisant donc à des gélatines de type A,
- \* Les peaux de bovin toujours traitées par hydrolyse alcaline et conduisant donc à des gélatines de type B,
- \* Les os qui peuvent être de type A ou B.

## **I.2 - Les types de gélatine et leurs caractéristiques :**

Les gélatines sont des protéines, elles se caractérisent donc par leur point isoélectrique (pI), c'est à dire par le pH auquel elles sont globalement neutres (autant de charges positives que négatives).

De plus, leur pouvoir gélifiant est exprimé en valeur **bloom**. Le bloom est la force maximale mesurée lors de la pénétration d'un cylindre standardisé de ½ pouce de diamètre à une profondeur de 4 mm et avec une vitesse de 1 mm/seconde dans un gel à 6,67 % mûré pendant 18 heures à 10°C dans un flacon spécifique.

Le tableau 1 reprend ces caractéristiques pour les 2 types de gélatine.

<b>Type</b>	<b>A</b>		<b>B</b>	
<b>Origine</b>	Couennes de porc	Os	Os	Peaux de bovins
<b>pI</b>	7,5 - 9	6,5 - 8	4,8 - 5,2	4,8 - 5,2
<b>Bloom (g)</b>	60 - 300	60 - 300	60 - 280	60 -260
<b>Viscosité (mPa.s)</b>	1,8 - 5,5	1,8 - 4	2 - 7	2 - 7

**Tableau 1 : Caractéristiques des gélatines.**

On constate que les gélatines de type A se distinguent du type B par :

- Leur point isoélectrique (toujours supérieur à 6,5 pour le type A et voisin de 5 pour le type B),
- Une viscosité plus faible pour un même degré Bloom.

### I.3 - Propriétés fonctionnelles :

#### ↳ Gélification :

Il s'agit là d'une des principales raisons d'utilisation de la gélatine : après dissolution dans l'eau chaude et refroidissement, la gélatine forme un gel..

A noter que les fournisseurs proposent aujourd'hui des gélatines **solubles à froid**.

Le gel ainsi obtenu présente plusieurs avantages pour des applications alimentaires :

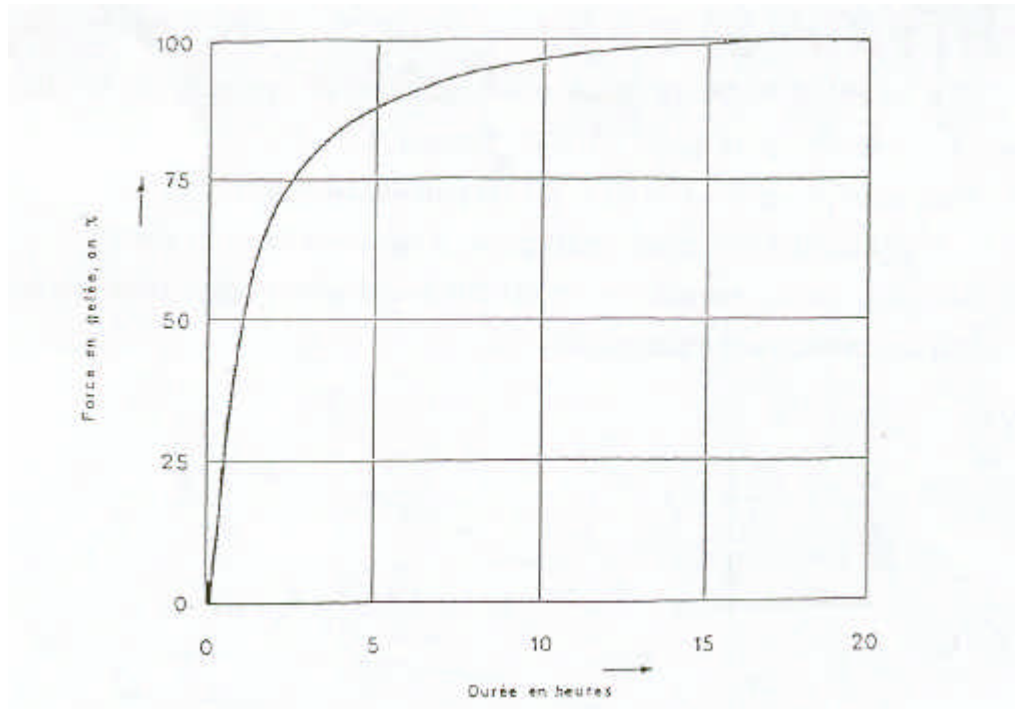
- \* Il est très clair, cette **transparence** étant recherchée dans les confiseries par exemple.

- \* Il est **réversible**, c'est à dire qu'il fond lorsqu'il chauffe au delà d'une température dite point de fusion. Cette propriété est tout à fait intéressante quand on recherche une fusion en bouche d'autant plus que le point de fusion se situe entre 27 et 35°C selon les conditions. Ainsi, plus le temps de maturation, la concentration en gélatine ou encore le degré bloom de la gélatine sont élevés, plus le point de fusion est élevé.

La formation du gel va dépendre de plusieurs facteurs :

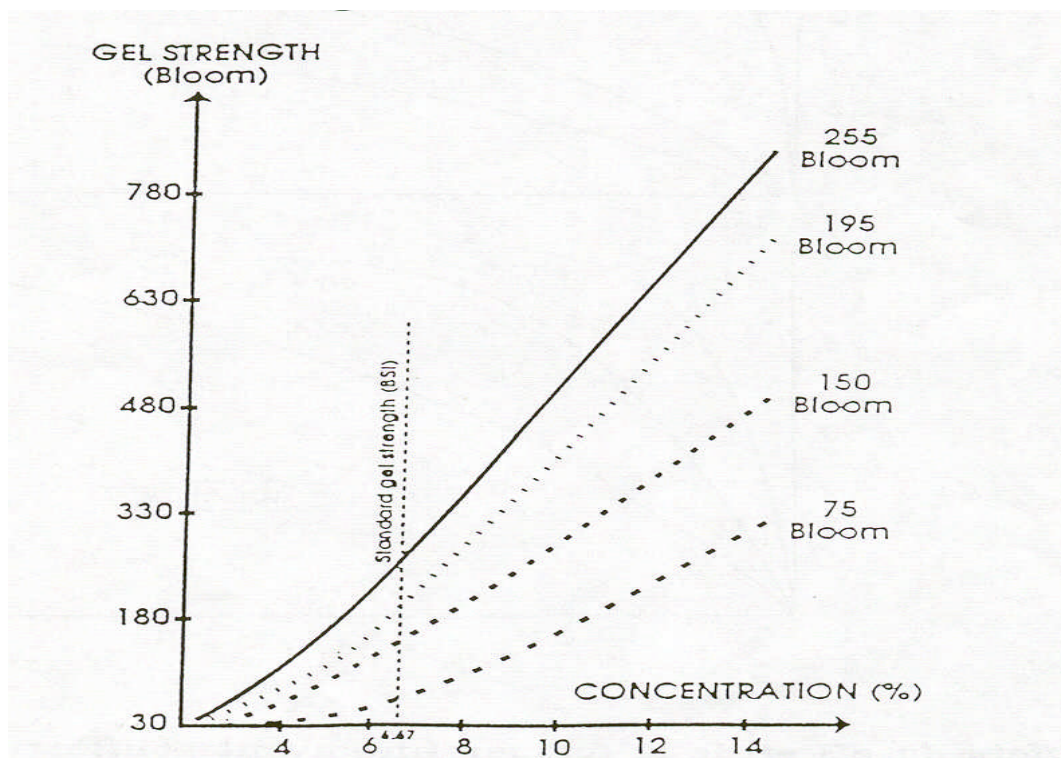
- \* Le degré bloom de la gélatine : plus il est élevé, plus la gélification est importante (figure 3).

- \* La durée : le gel se forme immédiatement à 10°C, mais il faut environ 16 heures pour atteindre la gélification maximale (figure 2).



**Figure 2 : Effet de la durée sur la gélification (source : PB Gélatins)**

\* La concentration en gélatine : elle doit être de 0,8 % minimum pour qu'il y ait gélification, c'est ce qu'on appelle la concentration critique de gélification. D'autre part, la force de gel est une fonction non linéaire de la concentration comme le montre la figure 3.



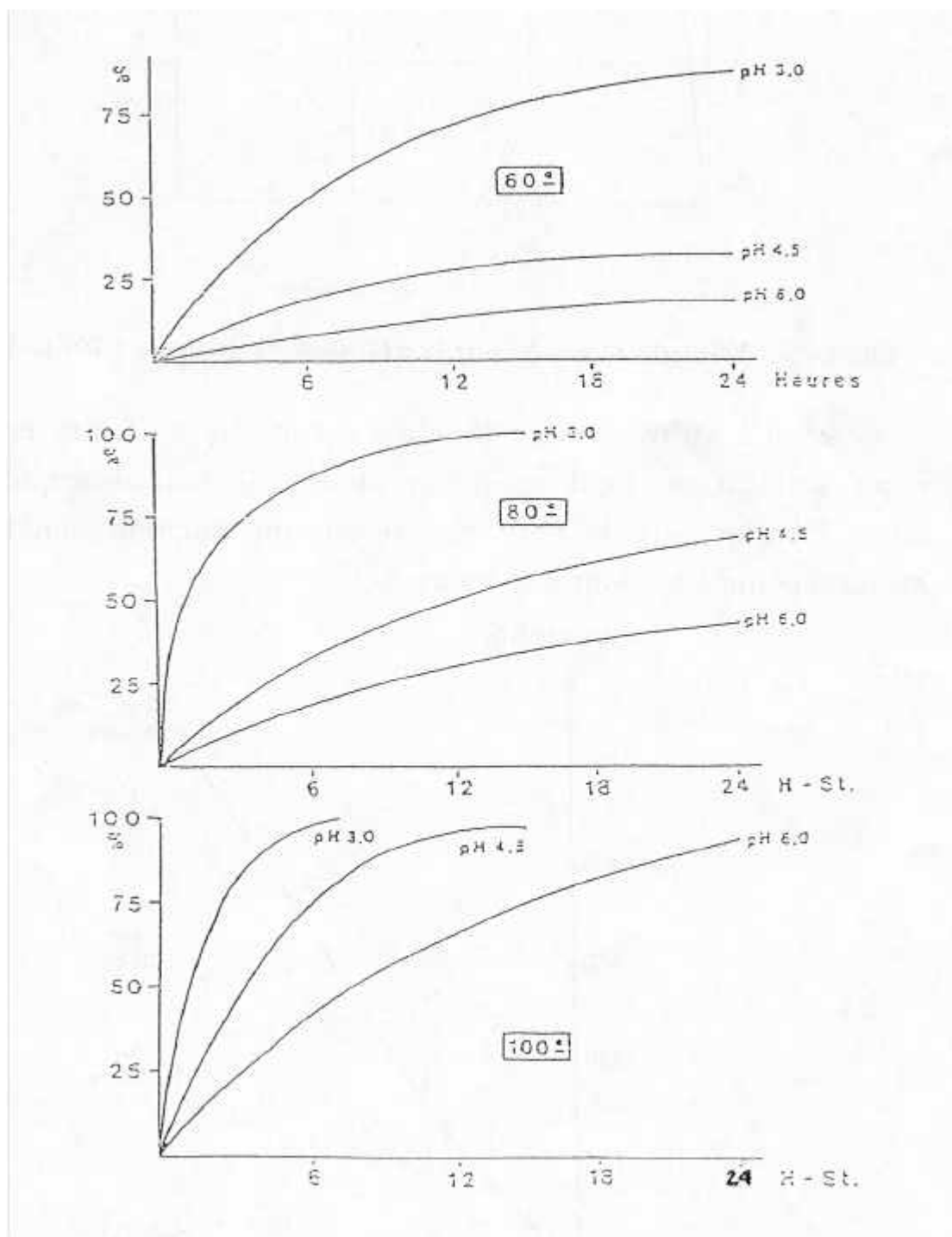
**Figure 3 : Effet de la concentration en gélatine sur la force de gel (source PB Gélatins)**

\* Le pH et la température avant gélification : plus le pH est bas et la température élevée, plus faible est le gel formé (figure 4).

Par contre, une fois formé, le gel est peu sensible à l'acidité.

\* Le cisaillement avant gélification diminue la force de gel.

\* La présence de solutés : le sel diminue légèrement la force du gel alors que la présence de sucre l'augmente.



**Figure 4 : Effets du pH et de la température avant gélification** (source : PB Gélatins)

### ↳ **Épaississement** :

En dessous de la concentration critique (0,8 %), la gélatine peut être utilisée comme épaississant mais sa viscosité est faible par rapport à d'autres hydrocolloïdes (alginates ou kappa carraghénanes par exemple).

### ↳ **Emulsifiant** :

En tant que protéine, la gélatine va s'adsorber à l'interface des gouttelettes d'huile et ainsi stabiliser une émulsion de type huile dans eau. Cette stabilisation est accentuée par la propriété de la gélatine de gélifier en surface. Par contre, les propriétés émulsifiantes de la gélatine sont moindres que celles d'autres protéines comme les caséines par exemple.

D'autre part, la gélatine présente des synergies avec les mono et diglycérides d'acide gras (E.471) pour stabiliser les émulsions eau / huile.

### ↳ **Moussant** :

La gélatine possède également des propriétés tensioactives qui vont la conduire à s'adsorber à l'interface eau / gaz puis à stabiliser la mousse par gélification en surface.

### ↳ **Autres** :

La gélatine possède d'autres propriétés à savoir :

- La floculation de particules colloïdales,
- Le contrôle de la croissance des cristaux de glace,
- La capacité de liaison de l'eau.

#### I.4 - Interactions avec les autres hydrocolloïdes :

Elles peuvent être de trois types :

##### ↳ Covalentes :

On assiste alors à la formation de gels stables mais ce type d'interaction est peu rencontré dans la pratique.

##### ↳ Electrostatiques :

Il peut se former des liaisons électrostatiques entre les charges positives de la gélatine et les charges négatives d'autres hydrocolloïdes comme les **alginates** ou les **kappa carraghénanes**. Ce type d'interaction n'est en fait intéressant que pour les **gélatines de type B** à un pH supérieur au pI (soit > **5,2**) car on obtient alors des gels mixtes gélatines / hydrocolloïdes et il devient possible de jouer sur la texture et/ou la vitesse de gélification.

##### ↳ Incompatibilité thermodynamique :

Dans la plupart des cas, l'affinité gélatine / gélatine est supérieure à l'affinité gélatine / hydrocolloïdes, c'est ce qu'on nomme l'incompatibilité thermodynamique et qui se traduit par une séparation en deux phases : l'une de gélatine (sous forme de gouttelettes), l'autre de polysaccharide (phase continue).

Ce type de comportement est observé dans le cas de mélanges gélatine / **agar**, gélatine / **maltodextrines** ; gélatine / **amylopectine** ou encore gélatine / galactomannane (**caroube ou guar**), et peut être mis à profit pour simuler les matières grasses.