

Laboratoire de Biotechnologie Végétale et Biologie Moléculaire (LBVBM),

Custer de Compétences « Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments », Faculté des Sciences, Meknès, Université Moulay Ismail, Maroc

ELFIHRY Noussaire, HAJJI Lhoussain, MAZOUZ Hamid et HAJJAJ Hassan

Email: h_hajjaj@yahoo.com

Résumé

Les pectines sont des hétéropolysaccharides de la paroi cellulaire végétale, extrait principalement à partir des co-produits de transformation des fruits (écorces d'agrumes et marcs de pomme). Ces polysaccharides sont caractérisés par des propriétés physico-chimique et techno-fonctionnelles (gélifiant, épaississant, émulsifiant et stabilisant) très recherchées, et utilisées dans plusieurs secteurs (agroalimentaire, pharmaceutique et médical).

Ce travail de recherche rentre dans le cadre d'un projet de valorisation des coproduits de l'agro-industrie de la région. Il s'agit dans un premier temps, d'évaluer le potentiel de richesse en pectines pour les différentes matrices végétales et dans un second temps, de tester les propriétés techno-fonctionnelles de ces molécules. Pour cela, nous avons optimisé l'extraction des pectines à partir de cinq matrices végétales (écorces d'orange, citron, bigarade, grenade et coing) pour deux techniques d'extractions différentes (hydrolyse acide et ultrasons). Pour l'hydrolyse acide, les résultats montrent des teneurs relativement élevées en pectines pour l'écorce d'orange (29,4 %), citron (29,2 %) et bigarade (22,2 %) et faibles pour le coing (11,5 %) et la grenade (8,4 %). Concernant la technique d'extraction par les ultrasons, les rendements restent relativement inférieurs à ceux d'hydrolyse acide (13,4 % pour la bigarade et 5,6 % pour la grenade).

Introduction

La région Fès-Meknès dispose d'une zone agro-industrielle importante grâce à son potentiel agricole et sa situation géographique centrale. Parmi les agro-industries présentes dans la région, celles axées dans la transformation des fruits, générant annuellement des milliers de tonnes de co-produits riches en substances à forte valeur ajoutée, comme les pectines, et qui sont faiblement, voire non-valorisées.

La pectine est un polysaccharide complexe de la paroi végétale, située précisément dans la lamelle moyenne et la paroi primaire. Elle assure le maintien entre les différents constituants de la paroi (cellulose et hémicellulose).

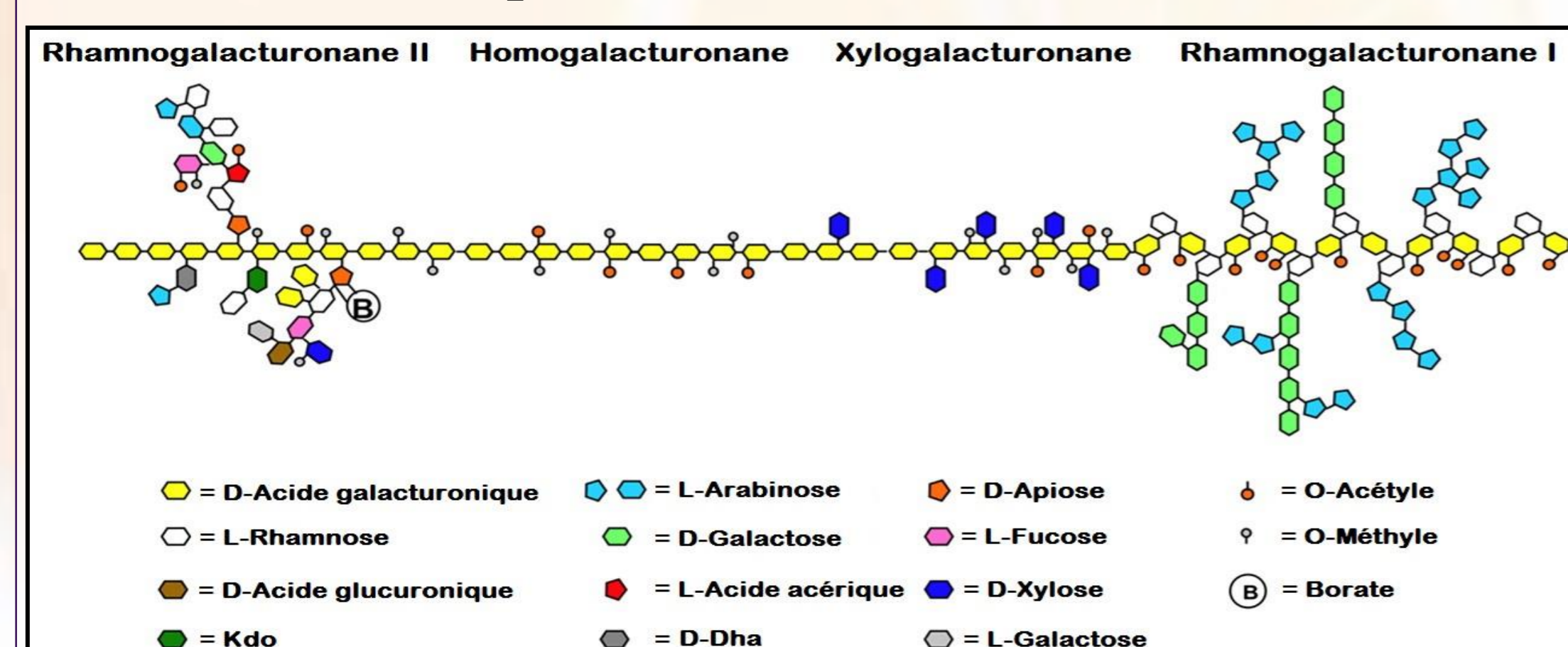


Fig. 1 : Structure et composition de la pectine

L'extraction à grande échelle des pectines se fait par Hydrolyse acide à chaud, à partir des co-produits de transformation des fruits, principalement les écorces d'orange (20 à 30%) et le marc de pommes (10 à 15%).

Les pectines sont de agents texturants avec des propriétés techno-fonctionnelles (gélifiant, épaississant, émulsifiant et stabilisant) très recherchées, d'où leur utilisation dans plusieurs secteurs, en agroalimentaire (Confitures, marmelades, gelées, ... etc.), pharmaceutique et médical (complément alimentaire, régulateur de taux de cholestérol, ... etc.).

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à :

- Évaluer le potentiel en pectine pour les cinq matrices végétales (écorces d'orange, citron, bigarade, grenade et coing) en utilisant deux procédés d'extraction (hydrolyse acide et ultrasons).
- Optimiser les conditions optimales d'extraction de la pectine en fonction des paramètres physico-chimiques (T°, pH, temps d'extraction, ratio liquide-solide, etc.).

Conclusion : la pectine est un additif alimentaire largement utilisé en agroalimentaire. Dans la présente étude, nous avons utilisé cinq matières végétales pour l'extraction de ce polysaccharide, en utilisant 2 procédés d'extraction différents (hydrolyse acide et ultrasons). Les résultats obtenus ont montré des rendements élevés pour l'écorce d'orange (29,4 %) et de citron (29,2 %), d'où leur utilisation comme source d'extraction dans la production industrielle. La bigarade a également montré une teneur importante (22,2 %) et donc peut être une nouvelle source pour la production de la pectine. Le coing (11,5 %) et l'écorce de grenade (8,4 %) ont des teneurs inférieures aux autres matrices végétales utilisées. L'extraction des pectines par les ultrasons à partir d'écorces de bigarade et de grenade a donné des rendements inférieurs à ceux de l'hydrolyse acide (bigarade 13,4 %; grenade 5,6 %). À la suite de ce travail, d'autres procédés d'extraction sont en cours (extraction liquide assistée par les microondes et les enzymes). Il s'agit aussi de caractériser les propriétés techno-fonctionnelles des pectines.

Références bibliographiques :

- Willats W.G.T., et al., (2001). Pectin: cell biology and prospects for functional analysis. *Plant Molecular Biology*, 47(1-2):9-27.
 May C. D. (2000). Pectins. In Phillips G.O. and Williams P.A. (Eds). *Handbook of Hydrocolloids*. Cambridge : wood head Publishing, pp169-188.
 Moorthy, I. G., et al. (2015). Response surface optimization of ultrasound assisted extraction of pectin from pomegranate peel. *International Journal of Biological Macromolecules*, 72, 1323-1328.

Matériels et méthodes

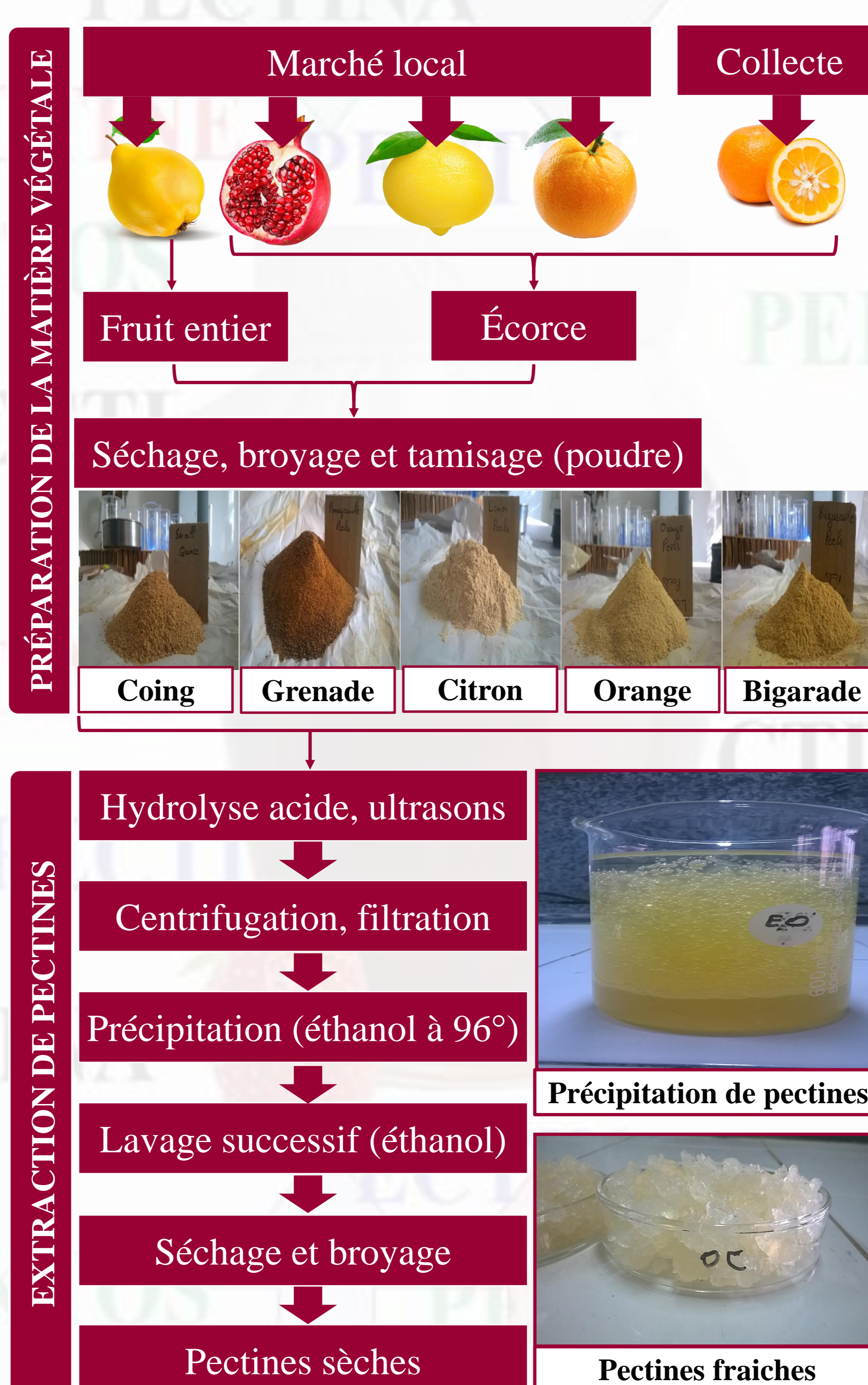


Tableau 1 : paramètres d'extraction des pectines

Procédé d'extraction	T° (°C)	pH	Temps (min)	Ratio (g/ml)
Hydrolyse acide	70 – 80 et 90	1,5 - 2 et 2,5	90 - 120 et 150	1/30- 1/40 et 1/50
Ultrasons	60 - 70 et 80	1,5 - 2 et 2,5	20 - 40 et 60	1/30 - 1/40 et 1/50

- Le rendement d'extraction a été calculé suivant la formule ci-dessous :

$$\text{Rendement (\%)} = \frac{\text{poids de pectine séchée (g)}}{\text{poids de la poudre séchée (g)}} \times 100$$

Résultats

1. Effet combiné de la matière végétale et du procédé d'extraction sur le rendement

Le rendement d'extraction de la pectine dépend considérablement de la matière végétale utilisée. Pour l'extraction par hydrolyse acide (fig. 2), l'écorce d'orange et de citron donnent des rendements élevés, 29,4 % et 29,2 %, respectivement. La teneur en pectine est également importante dans l'écorce de bigarade (22,2 %), alors qu'elle est faible pour le coing (11,5 %) et l'écorce de grenade (8,4 %).

Concernant le procédé d'extraction par les ultrasons, les résultats montrent que le rendement d'extraction reste relativement inférieur à celui de l'hydrolyse acide que soit pour l'écorce de bigarade (13,4 %) ou de grenade (5,6 %).

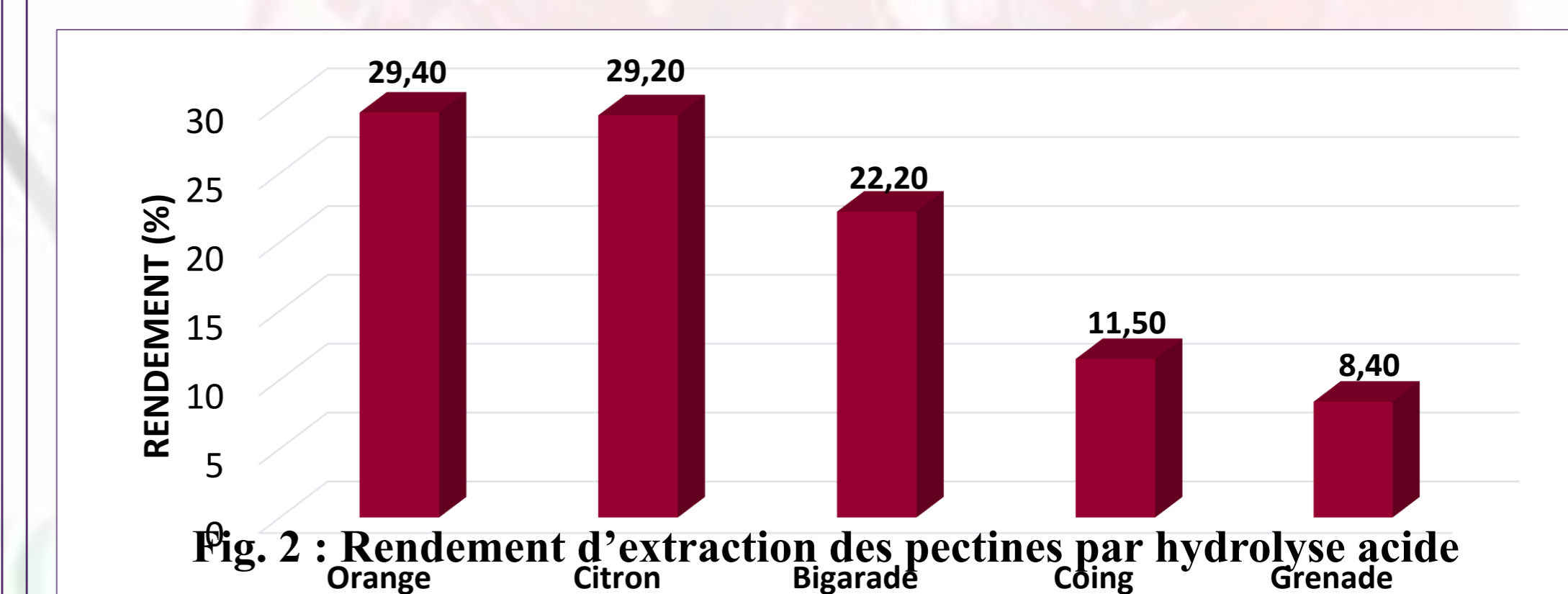


Fig. 2 : Rendement d'extraction des pectines par hydrolyse acide

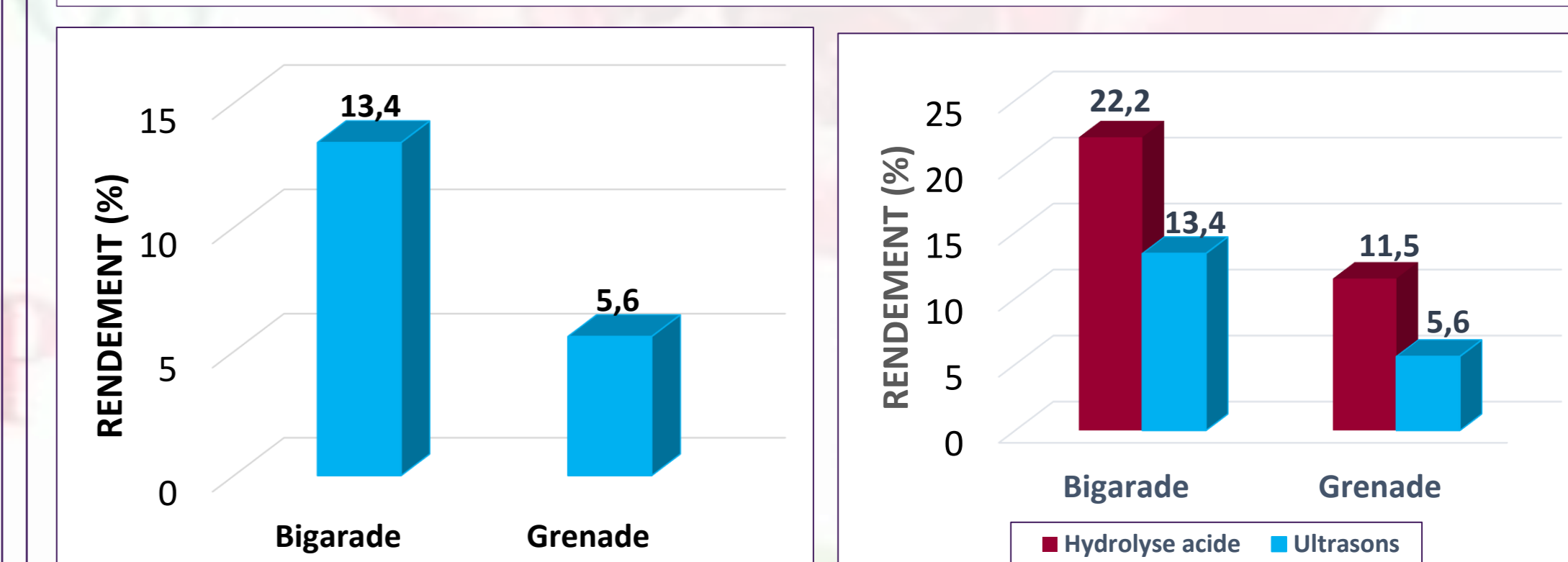


Fig. 3 : Rendement d'extraction des pectines par des ultrasons

Fig. 4 : Effet combiné de la matière végétale et du procédé d'extraction sur le rendement d'extraction

2. Effet des conditions d'extraction sur le rendement

Les conditions optimales pour l'extraction des pectines à partir des cinq matrices végétales utilisées sont représentées dans le tableau 2. En condition d'hydrolyse acide, le meilleur rendement d'extraction est celui où la T°= 90°C, pH 1,5 et la durée d'extraction de 120 min. Le ratio solide/liquide optimal est celui à 1/50 pour l'écorce d'orange et de citrons et à 1/30 pour la bigarade, coing et la grenade. Pour les ultrasons, le pH optimal pour les deux matrices (bigarade et grenade) est à pH=1,5 (Tableau 2).

Tableau 2 : conditions optimales d'extraction de pectine

Procédé d'extraction	Fruit	T° (°C)	pH	Temps (min)	Ratio (g/ml)	Rendement (%)
Hydrolyse acide	Orange	90	1,5	120	1/50	29,4
	Citron	90	1,5	120	1/50	29,2
	Bigarade	90	1,5	120	1/30	22,2
	Coing	90	1,5	120	1/30	11,5
	Grenade	90	1,5	120	1/30	8,4
Ultrasons	Bigarade	80	1,5	20	1/40	13,4
	Grenade	60	1,5	60	1/20	5,6