



HAL
open science

Couplage micro et nanofiltration tangentielles pour la concentration des composés d'arômes d'un extrait hydroalcoolique de framboise

Adrien Servent, Guillaume Jobard, Lumley Hector, Marc Lebrun, Manuel Dornier

► To cite this version:

Adrien Servent, Guillaume Jobard, Lumley Hector, Marc Lebrun, Manuel Dornier. Couplage micro et nanofiltration tangentielles pour la concentration des composés d'arômes d'un extrait hydroalcoolique de framboise. MemPro7, Jun 2022, Montpellier (34000), France. hal-03980939

HAL Id: hal-03980939

<https://institut-agro-montpellier.hal.science/hal-03980939v1>

Submitted on 9 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

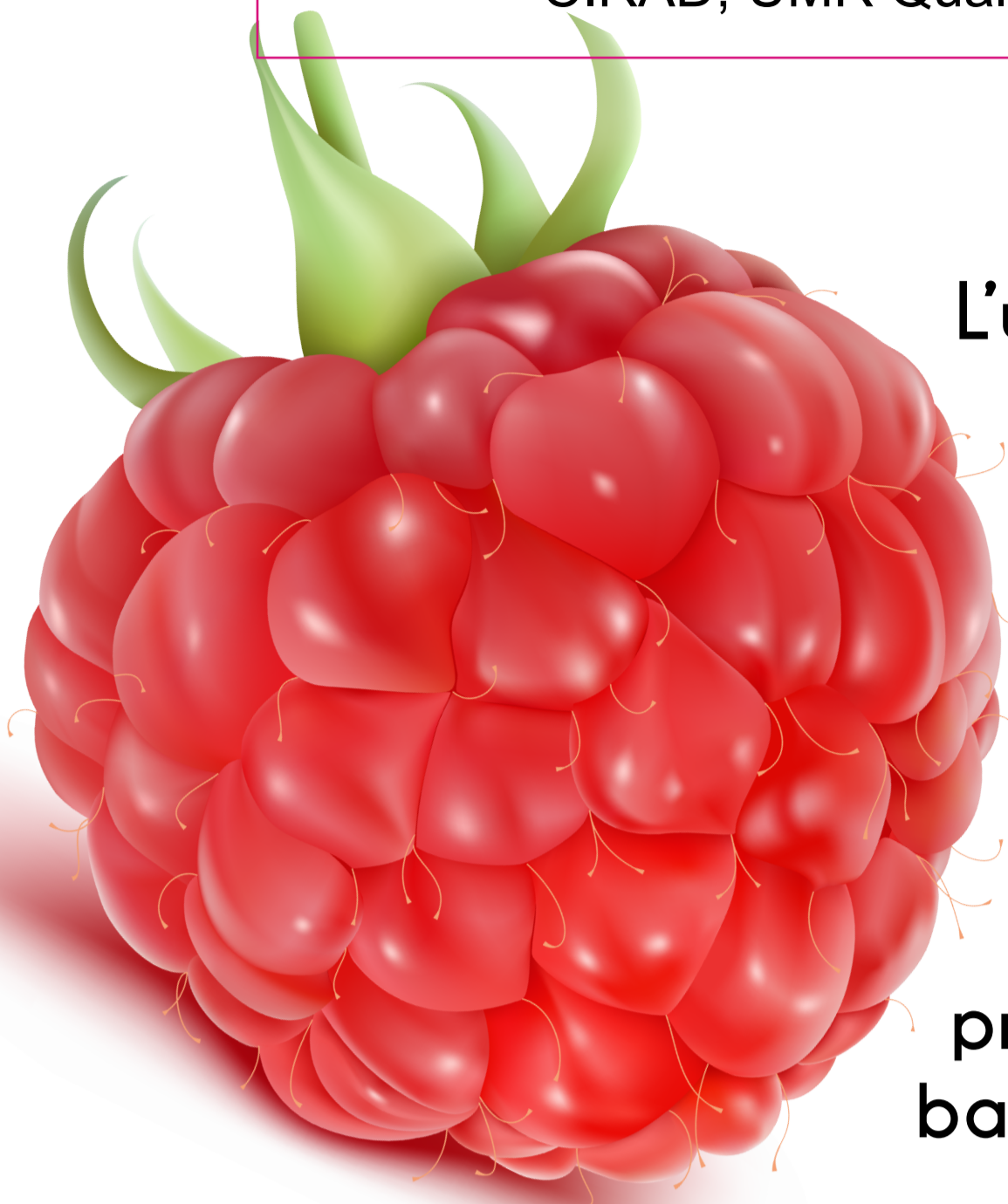
Couplage micro et nanofiltration tangentielle pour la concentration des composés d'arômes d'un extrait hydroalcoolique de framboise



Adrien SERVENT^{1,2}, Guillaume JOBARD³, Lumley HECTOR¹, Marc LEBRUN^{1,2}, Manuel DORNIER¹

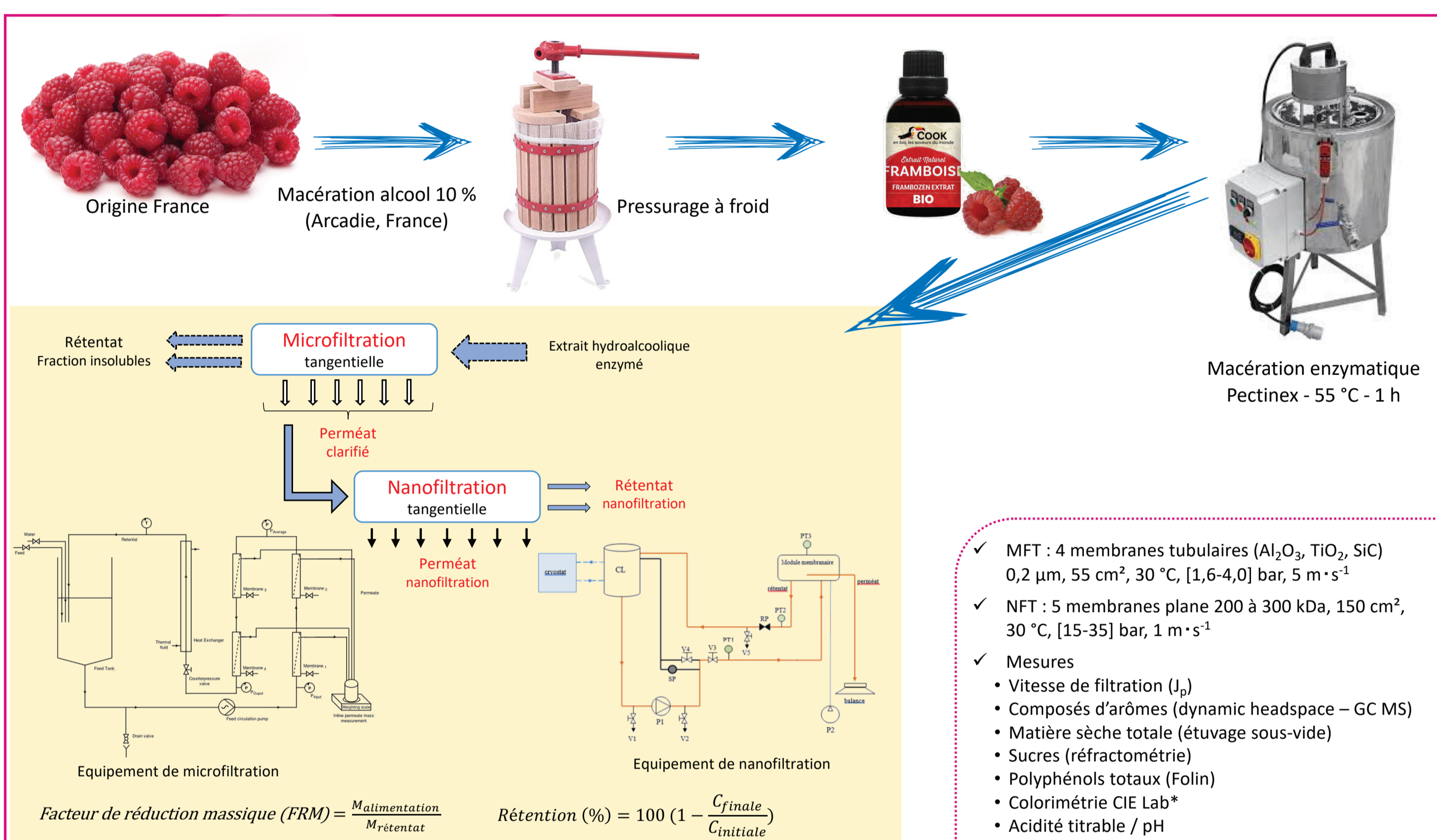
Contact : adrien.servent@cirad.fr

¹QualiSud, Univ Montpellier, CIRAD, Institut Agro Montpellier, Univ. Avignon, Univ. Réunion, Montpellier, France
²CIRAD, UMR QualiSud, F-34093 Montpellier, France ³ARCADIE, Méjanne Les Alès, France



L'utilisation des procédés baromembranaires pour le fractionnement à froid de liquides alimentaires thermosensibles suscite un intérêt grandissant au niveau industriel. De plus en plus d'études portent sur le couplage des procédés de micro, ultra et nanofiltration pour l'élaboration d'extraits naturels à haute valeur ajoutée. Les composés d'arôme (CA) font partie de ces composés fonctionnels d'intérêt. Ils correspondent à l'ensemble des composés volatils qui, en mélange, sont responsables de l'odeur et de l'arôme des aliments. Ils sont particulièrement thermo et chimio-labiles et leur grande volatilité relative par rapport à l'eau les rend difficile à concentrer par des techniques conventionnelles. L'identification sensorielle d'une odeur et d'un arôme est généralement le résultat d'une composition moléculaire complexe qui peut être facilement altérée par le procédé de transformation. Dans ce contexte, l'objectif du travail est d'évaluer la capacité de ces procédés baromembranaires à concentrer les CA contenus dans un extrait hydroalcoolique (10 %vol) de framboise.

Matériels et méthodes



Résultats nanofiltration

- Les vitesses de nanofiltration s'échelonnent entre 2 et 19 kg·h⁻¹·m⁻² (figure 4).
- Pour l'ensemble des membranes, les rétentions de la matière sèche, de la turbidité et des polyphénols (donc les pigments et donc la couleur) sont supérieures à 80 % et augmentent avec la pression (tableau I).
- La membrane MPF-34 utilisée à une PTM ≥ 25 bar semble plus adaptée pour la concentration des CA avec des rétentions de plus de 83 % mais conduit à de faibles J_p (≤ 3 kg·h⁻¹·m⁻²).
- La membrane TS50 permet d'atteindre des J_p plus élevées (≥ 14 kg·h⁻¹·m⁻²) mais avec des rétentions des CA plus faibles.

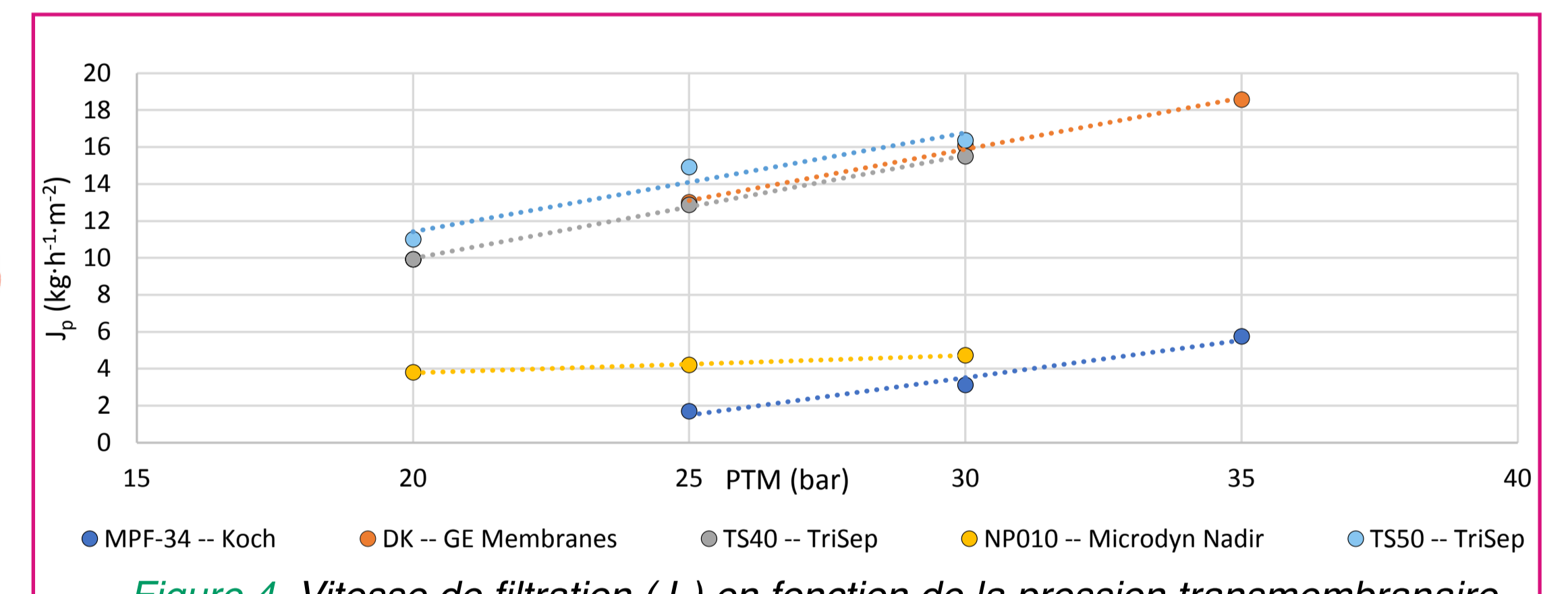


Figure 4. Vitesse de filtration (J_p) en fonction de la pression transmembranaire (PTM) pour 5 membranes de nanofiltration à partir du rétentat de microfiltration ayant subi une macération enzymatique (FRM = 1).

Tableau I. Rétentions (%), de la couleur (chroma), de l'extrait sec soluble, de la matière sèche, de la turbidité, des polyphénols et d'une sélection de CA responsables de l'arôme framboise en fonction des combinaisons membranes de NF / pression transmembranaire (PTM).

Membrane de NF	PTM (bar)	Chroma	Extrait sec soluble	Matière sèche	Turbidité	Polyphénols totaux	Hexanal	Hexanoate d'éthyle	D-Limonène	Eucalyptol	α-Terpinéol	α-Jonone	Trans-β-Ionone	o-Cymène	Fenchol	Benzoate d'éthyle
DK	25	88	56	88	57	89	75,1 (16,2)	96,4 (2,0)	78,3 (6,1)	96,4 (1,7)	79,6 (12,5)	97,6 (1,5)	96,3 (2,4)	66,3 (16,0)	93,2 (2,8)	90,4 (5,4)
	30	88	58	90	73	90	84,8 (10,9)	96,3 (2,1)	83,2 (1,9)	96,7 (1,5)	80,3 (11,1)	97,9 (1,2)	96,0 (2,4)	73,1 (9,6)	93,5 (3,7)	82,7 (9,2)
	35	88	62	90	61	90	93,1 (4,0)	97,5 (1,4)	85,3 (0,4)	96,4 (2,5)	80,4 (11,4)	98,5 (0,9)	96,9 (1,9)	80,7 (0,9)	94,4 (3,2)	83,0 (9,7)
MPF-34 Koch	25	49	66	88	93	89	75,3 (9,7)	95,1 (2,9)	92,0 (0,5)	96,7 (1,0)	69,9 (12,3)	99,7 (0,1)	99,5 (0,2)	88,4 (4,6)	93,9 (2,7)	99,6 (0,2)
	30	65	70	93	95	93	82,6 (7,8)	98,8 (0,6)	94,0 (1,0)	80,1 (8,3)	82,1 (7,4)	99,6 (0,2)	99,5 (0,2)	90,5 (4,5)	95,1 (2,2)	99,1 (0,4)
	35	77	75	95	96	95	89,4 (4,7)	99,5 (0,5)	95,3 (1,0)	89,4 (6,8)	92,5 (3,3)	99,7 (0,1)	99,7 (0,1)	90,7 (4,1)	97,4 (1,1)	98,8 (0,6)
NP010 Microdyn Nadir	20	60	50	68	97	69	43,8 (3,6)	96,9 (0,3)	51,3 (3,6)	72,0 (0,5)	15,3 (1,7)	92,4 (0,2)	93,6 (0,3)	66,5 (2,2)	23,5 (7,8)	95,8 (0,3)
	25	62	52	71	98	71	71,9 (2,7)	95,7 (0,1)	43,7 (5,9)	78,7 (3,2)	0,0	86,1 (1,1)	87,2 (1,4)	60,3 (11,8)	29,0 (8,8)	88,5 (0,3)
	30	66	58	75	98	75	74,5 (1,3)	95,4 (0,1)	56,5 (4,7)	80,5 (3,2)	0,0	86,4 (0,6)	87,6 (0,8)	69,6 (3,4)	31,7 (11,0)	88,2 (0,4)
TS40 TriSep	20	76	58	89	91	90	52,4 (3,4)	92,8 (1,0)	75,4 (2,4)	93,0 (1,7)	55,0 (0,5)	97,0 (0,2)	96,2 (0,4)	78,7 (3,2)	82,3 (1,9)	86,5 (1,2)
	25	79	59	90	95	91	65,3 (0,6)	88,5 (1,0)	77,2 (1,3)	94,9 (1,5)	59,9 (1,0)	96,07 (0,2)	94,4 (0,5)	81,0 (1,3)	85,7 (1,8)	68,4 (2,3)
	30	82	63	91	93	92	78,6 (0,7)	90,2 (0,7)	78,7 (1,2)	97,3 (0,3)	65,6 (0,4)	96,9 (0,2)	95,3 (0,4)	83,3 (0,9)	87,1 (0,3)	66,1 (1,9)
TS50 TriSep	20	89	59	89	99	95	57,4 (3,7)	93,6 (0,2)	64,6 (11,4)	94,4 (1,6)	73,0 (0,1)	98,5 (1,6)	97,5 (0,1)	58,8 (13,8)	92,1 (0,9)	87,8 (1,1)
	25	88	60	90	99	95	62,9 (0,9)	87,5 (0,6)	83,3 (2,6)	96,6 (0,2)	74,1 (0,0)	98,0 (0,1)	96,0 (0,1)	81,5 (2,9)	94,1 (0,6)	66,8 (0,9)
	30	88	63	91	99	95	56,3 (12,8)	89,0 (0,2)	64,5 (5,4)	97,2 (0,6)	76,9 (0,1)	98,3 (0,6)	96,4 (0,1)	45,2 (15,4)	93,8 (0,2)	63,0 (1,1)

Résultats microfiltration

- Les vitesses de filtration à FRM 1 augmentent d'au moins 40 % après macération enzymatique (figure 2).
- Sur les 54 CA identifiés, seuls 2 composés sont retenus à 60 % (D-limonène, o-cymène).
- Les mesures de turbidité confirment une forte rétention de la matière insoluble en suspension (99 %).
- La microfiltration sur membrane SiC à une PTM voisine de 2 bar semble plus adaptée.
- Un essai en concentration (FRM 5) a confirmé les résultats de l'étude des vitesses de filtration à FRM 1 (figure 3).

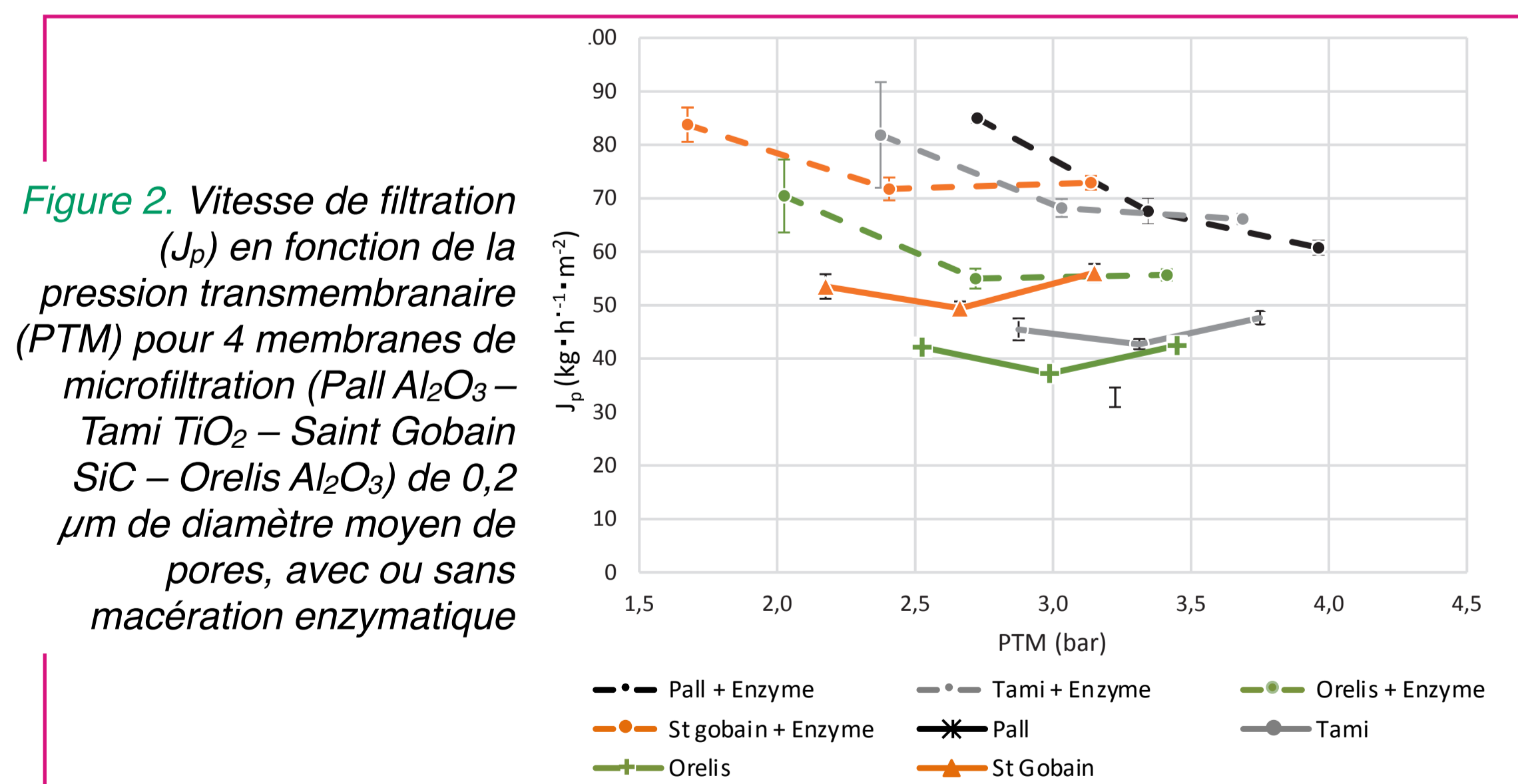


Figure 2. Vitesse de filtration (J_p) en fonction de la pression transmembranaire (PTM) pour 4 membranes de microfiltration (Pall Al₂O₃ - Tami TiO₂ - Saint Gobain SiC - Orelis Al₂O₃) de 0,2 µm de diamètre moyen de pores, avec ou sans macération enzymatique

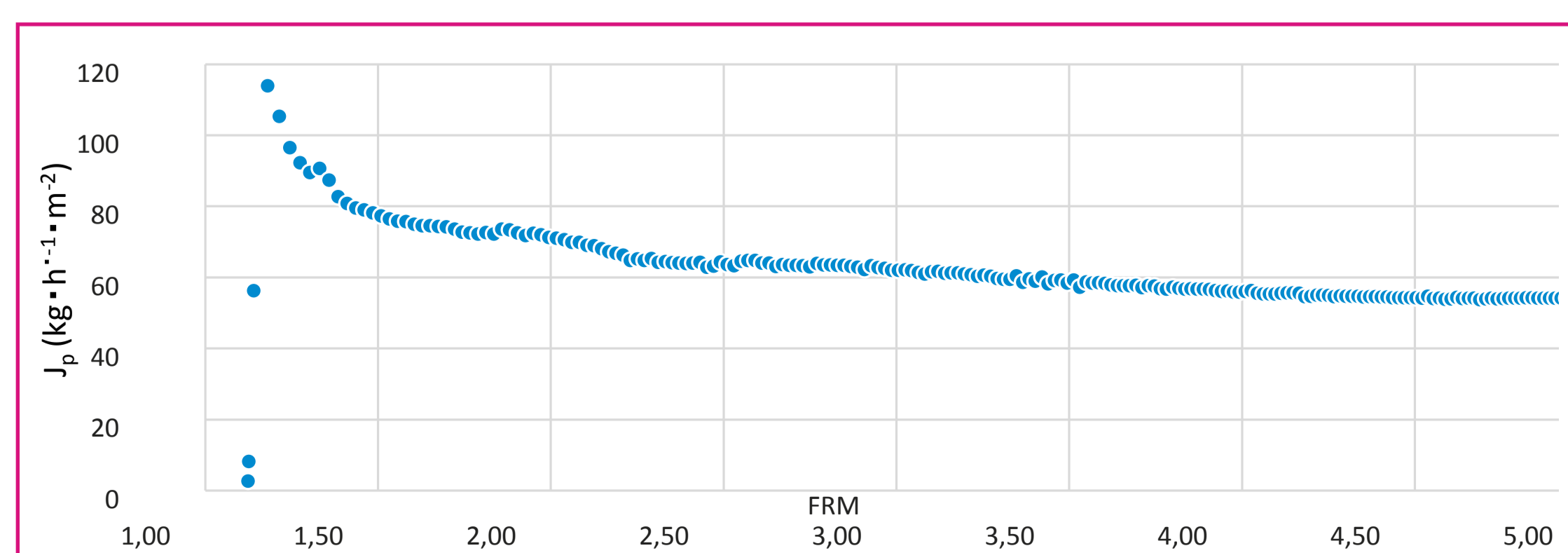


Figure 3. Vitesse de filtration (J_p) en fonction du facteur de réduction massique (FRM) lors de la microfiltration de l'extrait hydroalcoolique de framboise après macération enzymatique (PTM = 2,35 bar, membrane Saint-Gobain SiC).

Conclusions

Ce travail exploratoire met en avant le potentiel de la nanofiltration associée à la microfiltration pour la concentration voire le fractionnement des composés aromatiques à partir de ce type d'extraits naturels. Réalisé en milieu hydroalcoolique, il confirme que la présence d'éthanol influence la sélectivité et les performances de la séparation. La compréhension des phénomènes mis en jeu reste à approfondir afin d'être capable de proposer des solutions fiables pour la production d'un extrait concentré de qualité, à moindre coût, avec un impact environnemental limité.