

ÉLECTROPORATION DE LA VENDANGE POUR LA VINIFICATION

M. Sack¹⁾, J. Sigler²⁾, G. Waidelich³⁾, Chr. Eing¹⁾, L. Stukenbrock²⁾, R. Stängle¹⁾, A. Wolf¹⁾, G. Müller¹⁾

Introduction

L'électroporation est une méthode nouvelle pour ouvrir des membranes cellulaires pour extraire des composants de valeur. Pour le vin blanc le goût est intensifié par une extraction meilleure des arômes pendant quelques heures. De la vendange rouge avec l'électroporation on peut extraire les colorants et les tanins sans chauffage significative à la température ambiante pendant plusieurs heures. Ainsi, à l'avenir, la méthode de l'électroporation peut compléter les méthodes traditionnelles, la macération des blancs, la fermentation et la chauffage de la vendange.

L'électroporation des raisins

Électroporation: Formation des pores dans la membrane cellulaire par l'application d'un champ électrique.

- Charge (Fig. 1): Amplification du champ électrique sur la membrane
- Formation des pores
- Si assez d'énergie est appliquée: formation des pores irréversiblement
- Extraction des composants de valeur (les colorants, les arômes etc.) (Fig. 2)

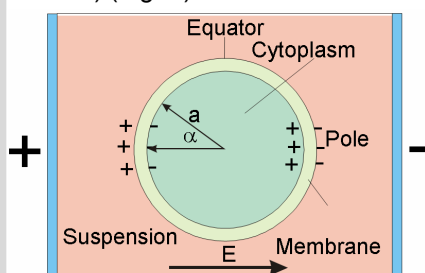
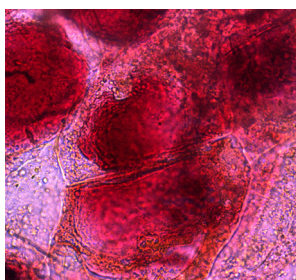
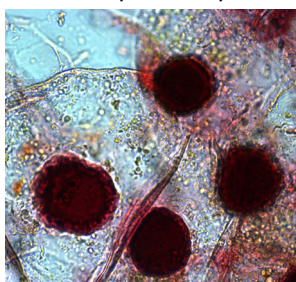


Fig. 1: Charge spatiale sur la membrane cellulaire d'une cellule sphérique.

Fig. 2: Images microscopiques des peaux de grains de raisins Pinot Noir avant et après l'électroporation.

L'appareil d'électroporation



Fig. 3: Appareil d'électroporation "KEA-WEIN" avec des pompes.

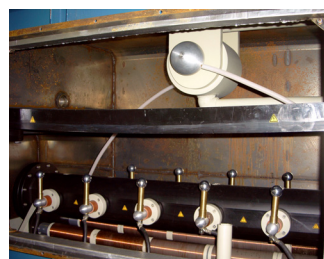


Fig. 4: Réacteur d'électroporation et générateur Marx.

Dans l'appareil d'électroporation des impulsions de courant courtes (longueur de 1 μ s) sont appliquées à la vendange résultant a un champ électrique de 35 à 50 kV/cm entre les électrodes. Pendant des expériences on a mesurée une puissance de 15,5 kW à la prise de courant pour une écoulement de la vendange de 500 à 800 l/h. La consommation d'énergie est d'environ 20 à 31 kWh/m³. Pour alimenter l'appareil il faut éliminer des gaz dans la vendange pour éviter des éclairs. De ce fait, des pompes spéciaux étaient évaluée pour cette application et à l'entrée de l'appareil on a installé un raccord d'échappement spécial.

L'extraction des moûts

	Moût (débourbé)					Vin									
Moût rouge (Pinot Noir)	poûts du moût (°OE)	bourbes de centrifugation (%)	tanins (g/l)	acidité totale (g/l)	alcool (g/l)	extraits totaux (g/l)	extraits sans sucre (g/l)	acidité totale (g/l)	pH	SO ₂ libre (mg/l)	SO ₂ total (mg/l)	tanins (g/l)	intensité de la couleur	teinte	chiffre d'évaluation
	Référence (chauffage de la vendange)	96,5	1,21	2,8	8,3	98,5	25,1	23,8	4,7	3,7	48	131	2,1	2,47	0,95
Électroporation	96,0	1,37	2,3	6,9	104,2	24,7	23,2	4,1	3,7	51	121	2,0	2,33	1,02	2,15

Tab. 1: Analyse du moût et du vin rouge (Pinot Noir)

Après l'électroporation on a extrait le moût de raisins rouges à température ambiante pendant 12 heures. Ensuite on l'a pressé, débourbé et fermenté. Comme référence, on a choisi la méthode de chauffage de la vendange. Le tableau 1 montre les résultats de l'analyse. On peut conclure que le vin fini de la vendange électroporée se rapproche assez bien de la référence.

	Moût (débourbé)					Vin									
Moût blanc (Riesling)	poûts du moût (°OE)	bourbes de centrifugation (%)	tanins (g/l)	acidité totale (g/l)	valeur N ferm.	alcool (g/l)	extraits totaux (g/l)	extraits sans sucre (g/l)	acidité totale (g/l)	pH	SO ₂ libre (mg/l)	SO ₂ total (mg/l)	tanins (g/l)	potassium (mg/l)	chiffre de classement
	Pressage de raisins entiers	82	0,80	0,22	11,1	25	99,0	21,5	18,2	6,7	3,1	44	85	0,26	498
Référence (seulement pompé)	77	0,97	0,33	9,2	32	96,2	19,4	19,3	6,7	3,1	43	83	0,33	585	2,5
Électroporation (pompé)	79	0,80	0,57	8,6	37	98,9	20,6	20,5	6,8	3,2	41	92	0,38	776	1,3

Tab. 2: Analyse du moût et du vin blanc (Riesling).

Les raisins de la vendange blanche ont été égrappés, macérés et puis pompés à travers l'installation avec et sans (référence) l'électroporation en service. Ensuite, la vendange a été pressée. Ainsi, les différences des données analytiques (tableau 2) entre la référence et la variante de l'électroporation sont seulement par l'effet des impulsions. A titre de comparaison supplémentaire, la même vendange a été traitée par pressage des raisins entiers. Pour la variante de l'électroporation la libération des arômes a pu être améliorée; les teneurs plus élevées en tanins et en azote disponible à la levure présentent un avantage pour l'évitement du goût de vieillissement atypique.

¹⁾Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe, Allemagne

²⁾Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Abteilung Oenologie, Merzhauser Str. 119, 79100 Freiburg, Allemagne

³⁾Ingenieurbüro Waidelich, INOXPA S.A., Welzenwiler Str. 7/4, 72074 Tübingen, Allemagne