

S.ELHARCHE¹, J.S.S Yadav¹, R.D.Tyagi¹, R.Y. Surampalli²

¹ INRS-ETE, Université du Québec, 490, Rue de la Couronne, Québec, Canada G1K 9A9

²U.S. Environmental Protection Agency, P. O. Box 17-2141, Kansas City, KS 66117, USA

Résumé

L'industrie agroalimentaire est une industrie qui ne cesse de croître, mais au cours des dernières années, elle vit une période cruciale, car malgré sa rentabilité économique, elle est considérée parmi les principales sources de pollution. La production fromagère rejette environ 6000 l/jour de lactosérum. Ce dernier est un excellent milieu de culture microbienne du fait qu'il contient du lactose, des vitamines et des protéines. Les microorganismes issus de ces milieux représentent d'une part des sources ponctuelles de pollution (demande chimique en oxygène (DCO) de 60 000 à 80 000 ppm) et d'autre part des vecteurs de maladies transmissibles.

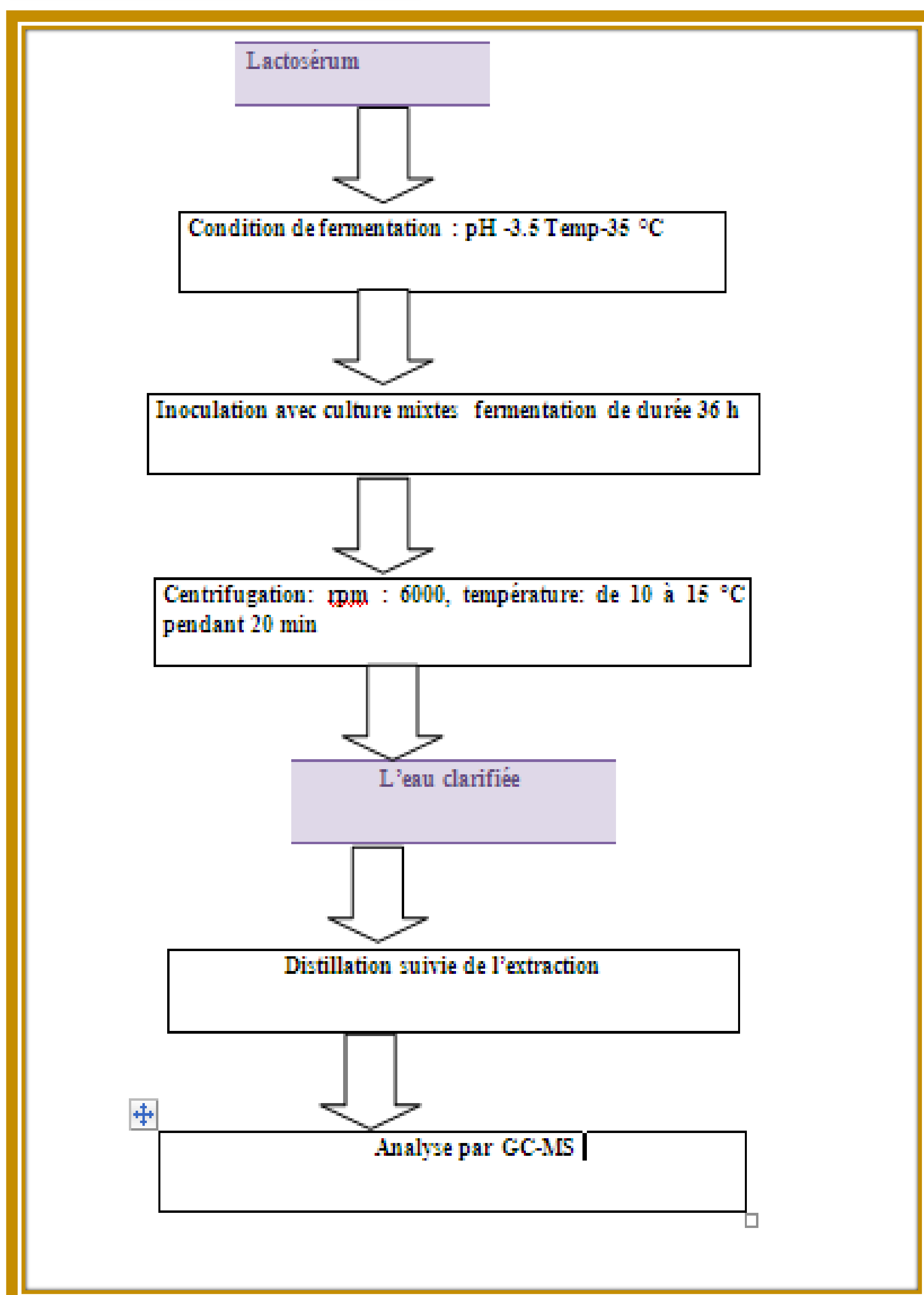
Dans le but de valoriser le lactosérum, et de diminuer son effet néfaste sur l'environnement, cette étude vise à identifier, durant la fermentation du lactosérum par des levures, des produits intermédiaires durant la bioconversion des eaux usées (lactosérum).

Dans un premier temps, l'échantillon est pris à la fin de chaque fermentation qui dure 36h; par la suite, il est distillé afin d'en collecter les composantes volatiles extraites par le dichlorométhane CH₂Cl₂ et évaporés par l'Azote liquide et enfin passés à la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Dans un deuxième temps, dans le but d'identifier aussi les composantes non volatiles de l'échantillon, nous procédons à la technique de dérivation suivie par la lecture au GC-MS. Cette dernière a permis d'identifier plusieurs intermédiaires comme les aldéhydes, les esters, les alcools, les acides gras...etc.

Cette méthodologie de travail vise à identifier et quantifier ces intermédiaires, les extraire et les utiliser par la suite dans divers domaines industriels comme les industries : cosmétique, pharmaceutique, agroalimentaire...etc

Méthodologie



Résultats

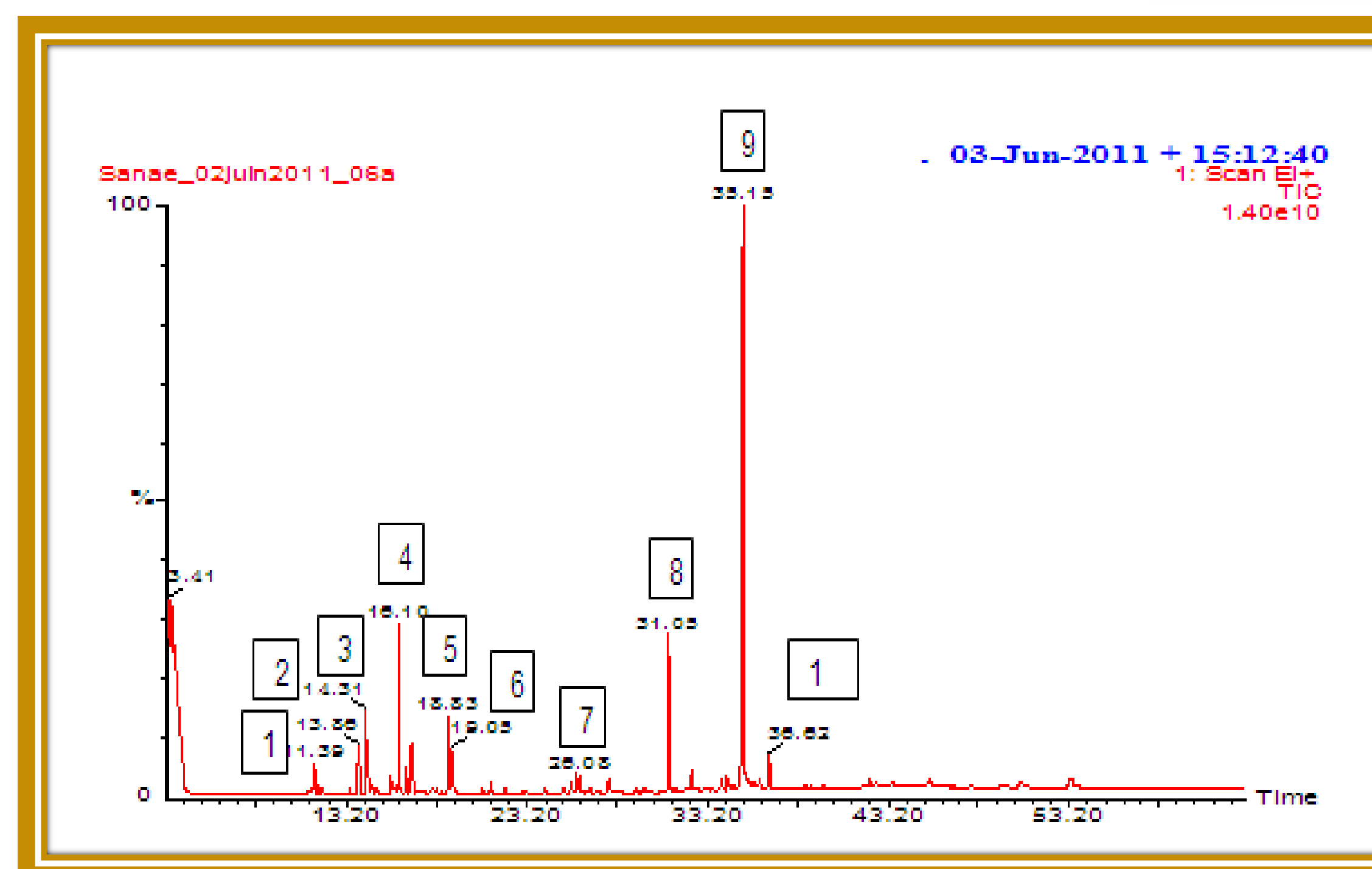


Figure 1: GC-MS chromatogramme du Lactosérum

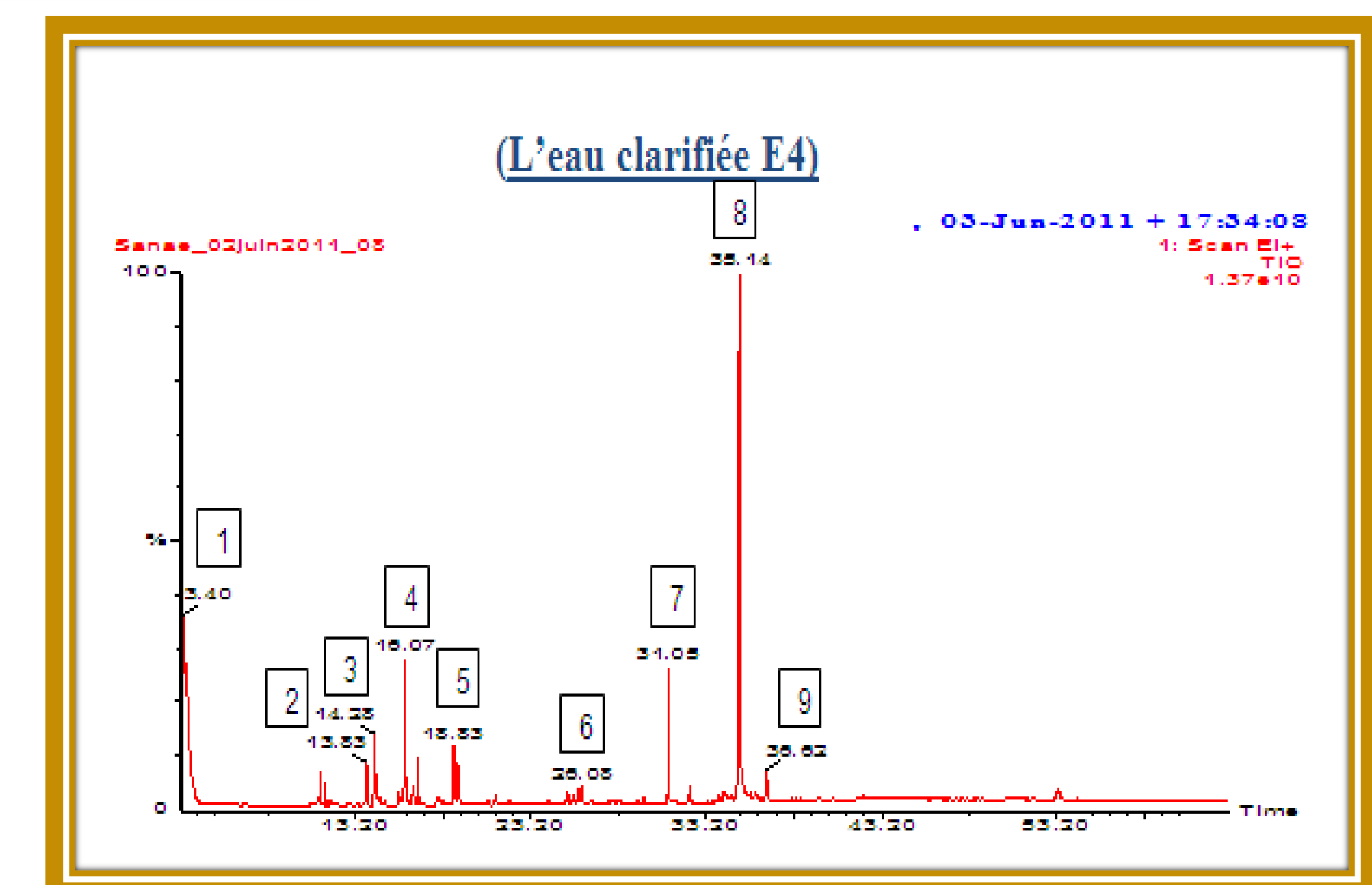


Figure 2: GC-MS chromatogramme du l'eau clarifiée

Tableau 1: composés identifiés dans Lactosérum

Échantillon	Numéro des composés	Composés identifié	Temps de rétention (tr)
lactosérum	1	Hydrazine	3.41
	2	2-butane,3-hydroxy	11.39
	3	furfural	14.31
	4	Acetic acid	16.10
	5	2-furfuranmethanol	18.83
	6	Hexanoic acid,2-methyl	19.05
	7	Furylhydroxymethyl ketone	26.08
	8	4H-pyran-4-one,2,3-dihydro,3,5-dihydroxy-6-methyl	31.05
	9	2-furancarboxyaldehyde,5-(hydroxymethyl)	35.15
	10	2(3H)-furanone dihydro-4-hydroxy	36.62

Tableau 2: Composés identifiés dans l'eau clarifiée

Échantillon	Numéro des composés	Composés identifié	Temps de rétention (tr)
L'eau clarifiée	1	2-butane,3 hydroxyl	11.27
	2	Furfural	13.83
	3	Acetic acid	14.28
	4	1-octanol (standard)	16.07
	5	2-furanmethanol	18.83
	6	Furyl hydroxymethyl ketone	26.08
	7	4H-pyran-4-one,2,3-dihydro,3,5-dihydroxy-6methyl	31.05
	8	2 furancarboxaldehyde5-(hydroxymethyl)	35.14
	9	2(3H)-furanone ,dihydroxy-4-hydroxy	36.62

Conclusion

Dans le but de diminuer l'impact du rejet du lactosérum dans l'environnement, la méthodologie suivie dans ce projet a été consacrée à identifier tout au long du processus de la fermentation les composés qui sont produits et ceux qui sont consommés. Ceci est pour prévoir leurs impact sur l'environnement et pour pouvoir les diminuer en les quantifiant et en procédant à leur extraction.

À la fin de ce travail plusieurs types d'intermédiaires ont été identifiés (acides, ester, alcools, etc.) ces derniers pourront être utilisés dans divers domaines industriels (voir tableau).

Quelques valeurs commerciales des produits issus de la fermentation

Les produits	Valeurs commerciales
Acide acétique	constitue 5% de la composition du vinaigre
Vitamine D3	appelé aussi cholécalciférol, c'est un additif d'aliments
Acide butanoïque	grâce à sa forte odeur, il est utilisé comme additif pour les apprêts de pêche
Acide hexanoïque	C'est un ester utilisé en parfumerie, dans l'industrie agroalimentaire
Acide octanoïque	entre dans la base de production des esters utilisés dans la parfumerie; c'est aussi un antifongique
Acétamide	agent plastifiant qui augmente la souplesse et la stabilité du papier
Glycérine	a- médicament hydratant et sirops contre la toux b- cosmétique : dentifrice/bains de douche/crème hydratante c- alimentation : solvant (support d'arôme)
Maltol	exhausteur de goût : il augmente l'intensité de la perception olfacto-gustative (odeur/goût) pour les aliments
Phenylethyl alcool	antimicrobien/désinfectant utilisé dans l'industrie de la parfumerie (odeur de rose)
2-furane méthanol	carburant en combinaison avec l'acide nitrique dans les moteurs de fusés