



UNIVERSITÉ DE MAHAJANGA

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana - Fandrosoana

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



ATHENEE SAINT JOSEPH ANTIRABE
(ASJA)

FABRICATION D'UNE NOUVELLE GAMME DE BIÈRE ARTISANALE

Auteurs : Dr PAMPHILE Mananjara¹, Dr TSIRINIRINDRAVO Herisetra Lalaina², Dr RANDRIANANTOANDRO Henintsoa Hezekia³, SOLO RABEMIZANA Hery Lalarisoa³

1. Département de Biochimie & Microbiologie, Université de Mahajanga
2. Département de Biochimie Fondamentale et Appliquée, Université d'Antananarivo
3. Sciences Agronomiques, Athénée Saint Joseph Antsirabe (ASJA)

Par

PAMPHILE Mananjara, Ph.D

Département de Biochimie & Microbiologie
Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement

UNIVERSITE DE MAHAJANGA

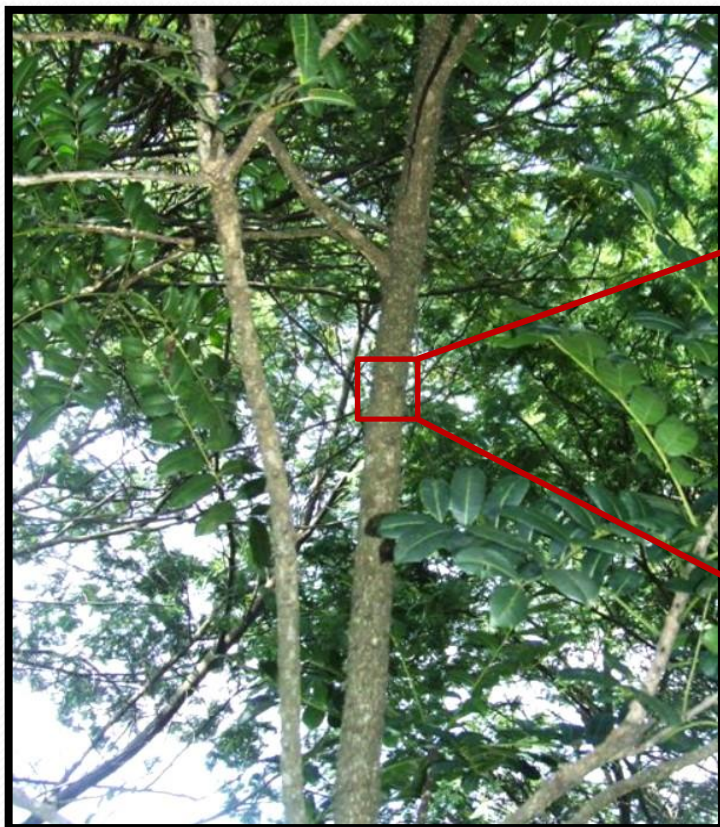


INTRODUCTION

Evodia bilahe est un arbre endémique de la famille des **Rutacées**. Cet arbre est utilisé à plusieurs fins dans le centre **Nord** et **Nord-Est** de Madagascar (rites, circoncisions...)



INTRODUCTION (suites)



Evodia bilahe



Ecorce de l'Evodia bilahe
(utilisée dans la production du
« *Betsabetsa* »)

OBJECTIFS

Objectif principal : Identifier les levures utiles à partir de l'écorce pour une utilisation biotechnologique.

Objectif spécifique : Utilisation des levures identifiées dans la production d'une nouvelle gamme de bière.

« Néanmoins tout devait commencer avec le dosage microbiologique »

METHODOLOGIE

- **Identification** de **souches utiles** à partir de l'écorce d'*Evodia bilahe* ;
- **Fabrication** d'une **bière** à partir des **souches isolées** ;
- **Suivi de la concentration** : - **de la Biomasse** ;
- **du Substrat** ;
- **du Produit.**
- **Analyses physico-chimiques** de la bière ;
- **Analyses microbiologiques** de la bière ;
- **Analyses sensorielles** de la bière par épreuves hédoniques .

METHODOLOGIE (suite)

Milieu utilisé pour le test de la *fermentation* des souches isolées :

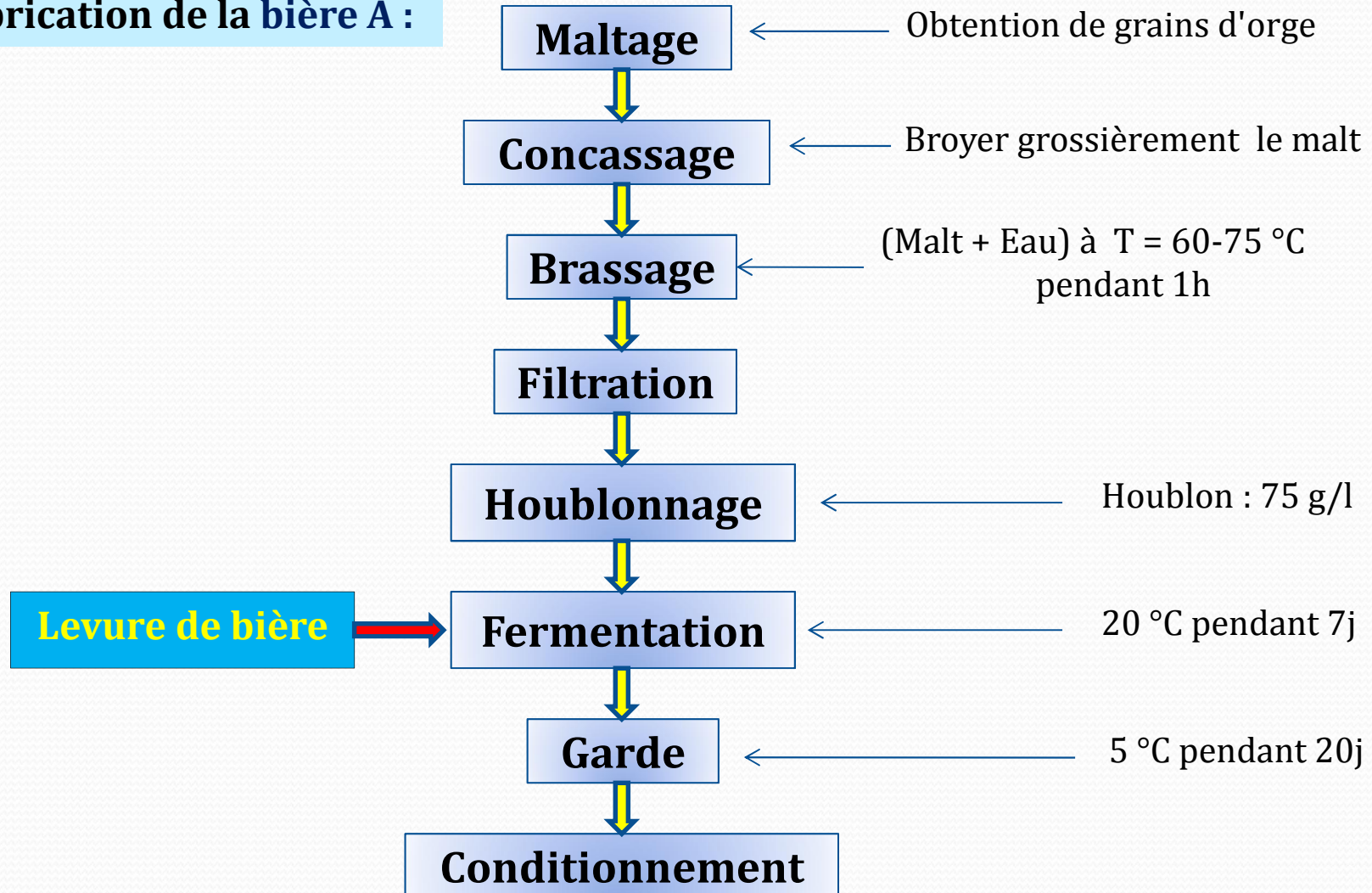
- **YGC** (*Yeast Glucose Chloramphénicol*) **liquide** avec cloche de Durham

Milieus utilisés pour les *analyses microbiologiques* de la bière:

- **OGA** (*Oxytétracycline Glucose Agar*) : dénombrement des *levures* et des *moisissures* (Flores fongiques) ;
- **EMB** (*Eosine Methylen Blue*) : sélectif pour *Escherichia coli* ;
- **PCA** (*Plate Count Agar*) : sélectif pour les *flores aérobies mésophiles totales* (FAMT) ;
- **VRBL** (*Violet Red Bile Lactose*) : pour les *coliformes fécaux* ;
- **BP** (*Baird Parker*): sélectif pour *Staphylococcus aureus* à coagulase positif ;
- **HEA** (*Hektoen Enteric Agar*) : sélectif pour les *Salmonelles*.

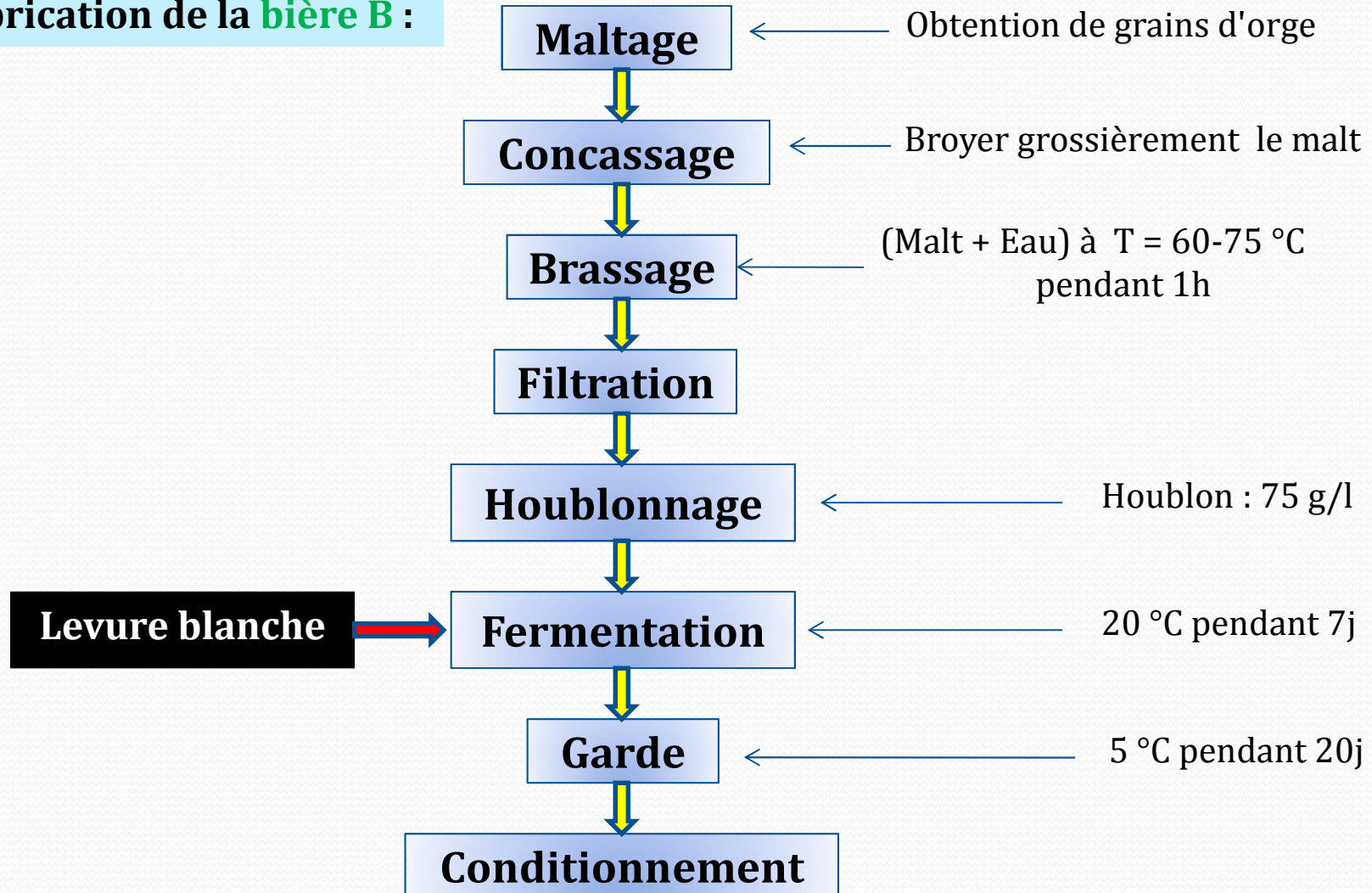
METHODES (suite)

Fabrication de la bière A :



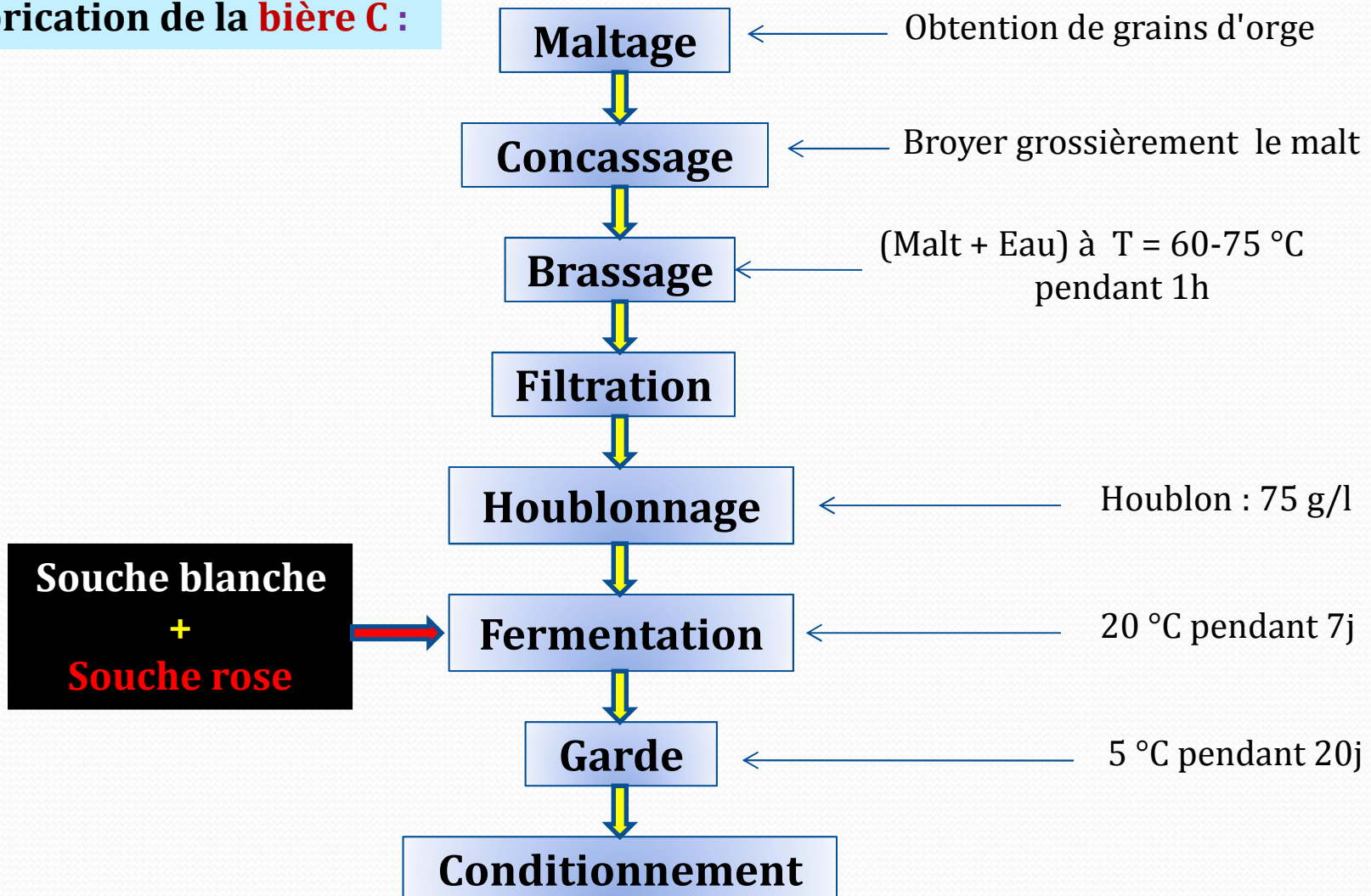
METHODES (suite)

Fabrication de la **bière B** :



METHODES (suite)

Fabrication de la **bière C** :



METHODES (suite)

Analyse sensorielle

Comparaison des préférences de 3 types de bière :

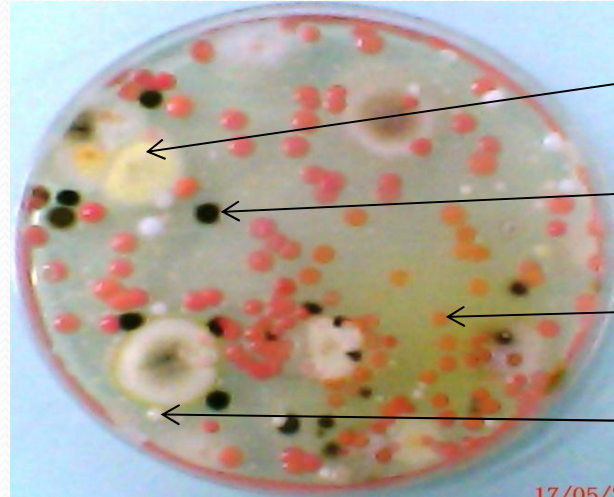
- Bière avec la levure de bière
- Bière avec la souche blanche isolée
- Bière avec les souches blanche et rose isolées

Epreuve : test de notation hédonique avec échelle numérique 1 à 9

Panel : 60 consommateurs naïfs

RESULTATS

Ensemencement :



Moissure blanche ~~X~~

Moissure noire ~~X~~

Levure rose

Levure blanche

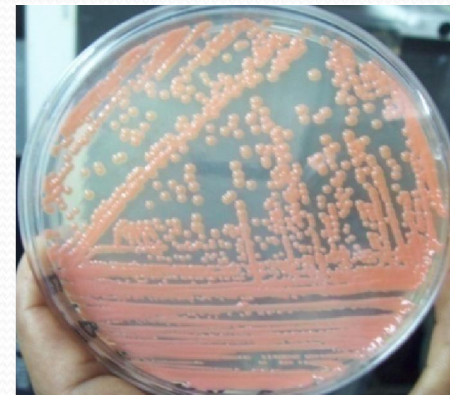
Isolement :

Souche blanche :

contour lisse et opaque ;
forme ronde bombée
crémeuse.



A : Levure blanche



B : Levure rose

Souche rose :

contour lisse et
opaque ; forme ronde
plate crémeuse.

RESULTATS (suite)

Résultats de l'observation **microscopique** des souches obtenues

Souches	Morphologie	Regroupement	Mobilité
A : Blanche	Coque	Isolée	Immobile
B : Rose	Ovoïde	Isolée	Immobile

La *souche blanche* est une
coque isolée immobile

La *souche rose* est ovoïde
isolée immobile

RESULTATS (Suite)

Résultats des caractères **physiologiques** des souches obtenues

Souches	Type respiratoire	Catalase
A : Blanche	Aéro-anaérobie facultative	Négative
B : Rose	Aéro-anaérobie facultative	Négative

La souche blanche et la souche rose sont :

- aéro-anaérobies facultatives ;
- catalase négative.

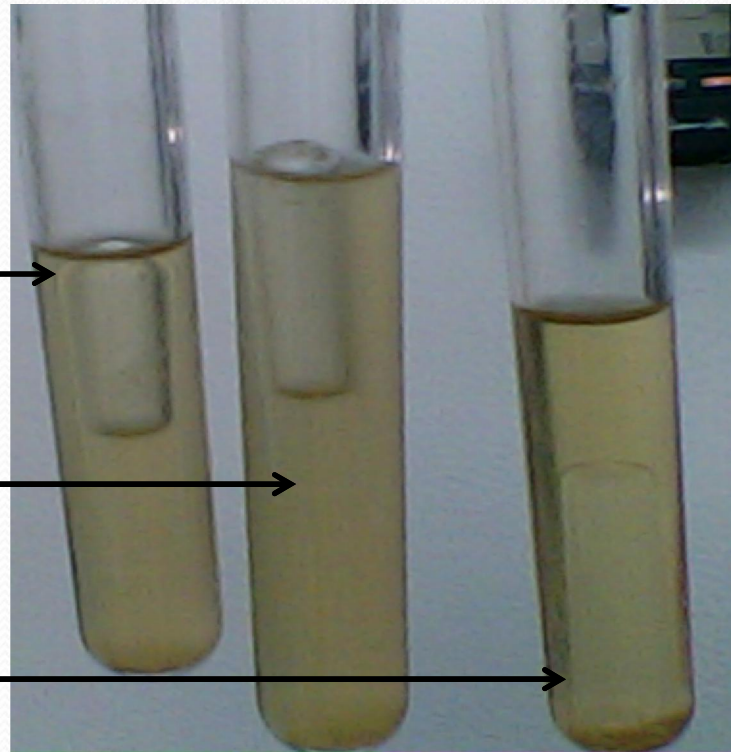
RESULTATS (Suite)

Résultats du test de la **fermentation** des souches obtenues

Levure de bière

Souche blanche

Souche rose



RESULTATS (Suite)

Résultat de la galerie API Candida pour la souche blanche obtenue



API Candida

REF: isolée en 2010

Origine / Source / Herkunft / Origen / Origen / Προέλευση / Ursprung / Oprindelse / Pochodzenie:

+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
GLU	GAL	SAC	TRE	RAF	βMAL	αAMY	βXYL	βGUR	URE	βNAG	βGAL
7			3			0			0		

Autres tests / Other tests / Andere Tests / Outras pruebas / Altri test / Outros testes / Άλλες εξετάσεις / Andra tester / Andre tests / Inne testy:

Ident. / Ταυτοποίηση: *Saccharomyces cerevisiae*

RESULTATS (Suite)

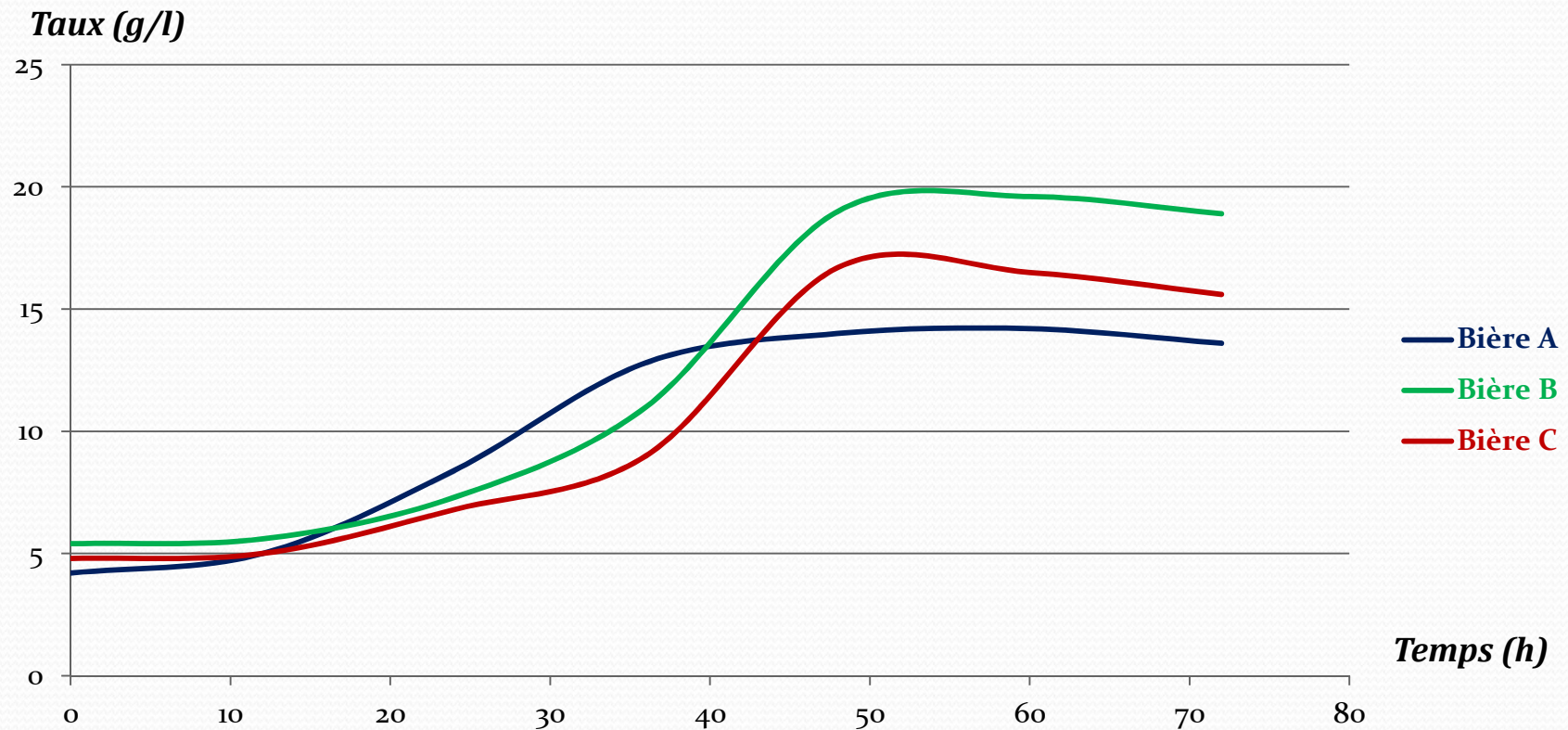
Résultat de la galerie API 20 AUX pour
la souche rose isolée



Rhodotorula mucilaginosa

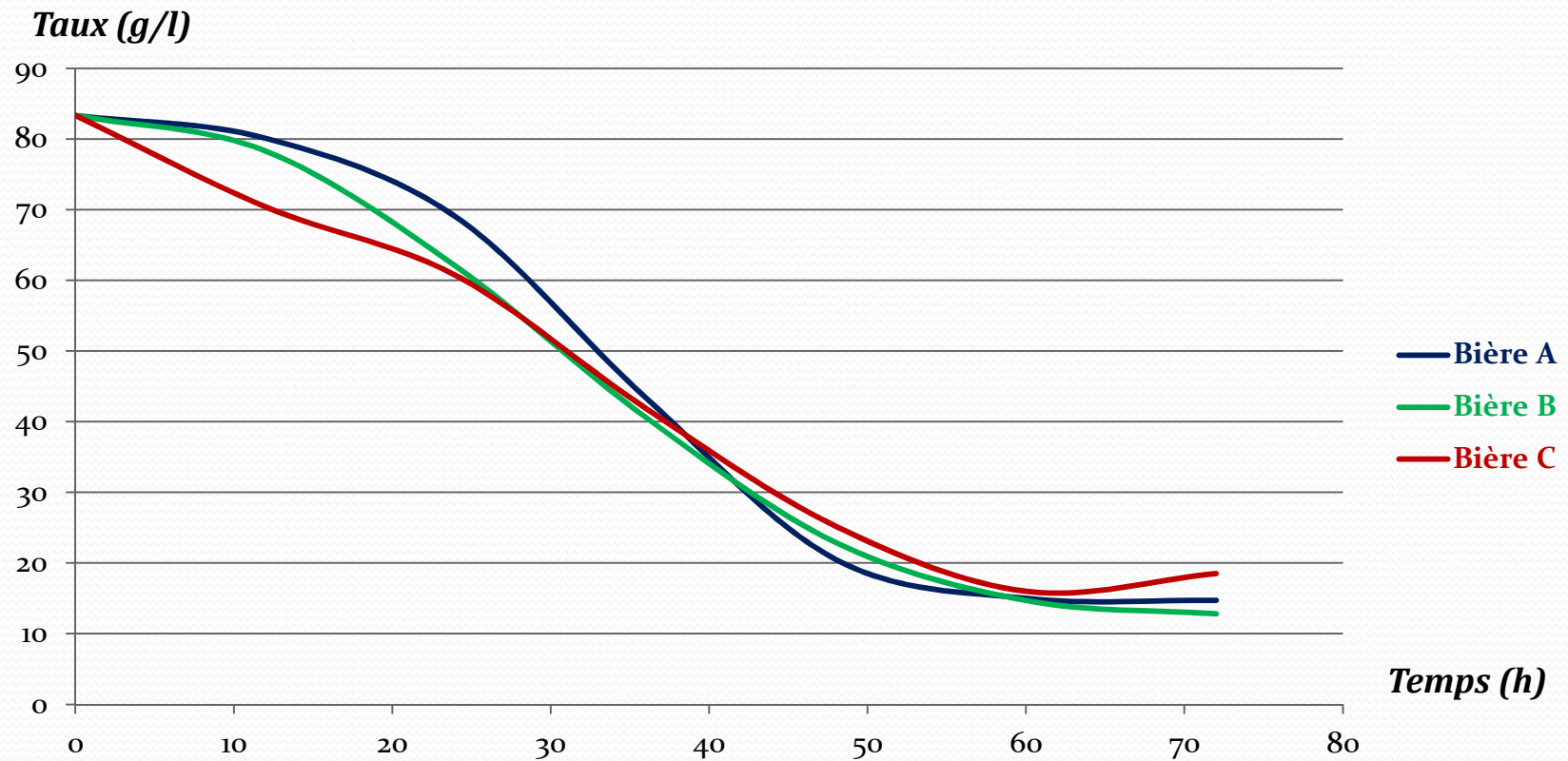
RESULTATS (Suite)

Cinétique de la croissance de la **Biomasse** de la bière **A**, **B** et **C**



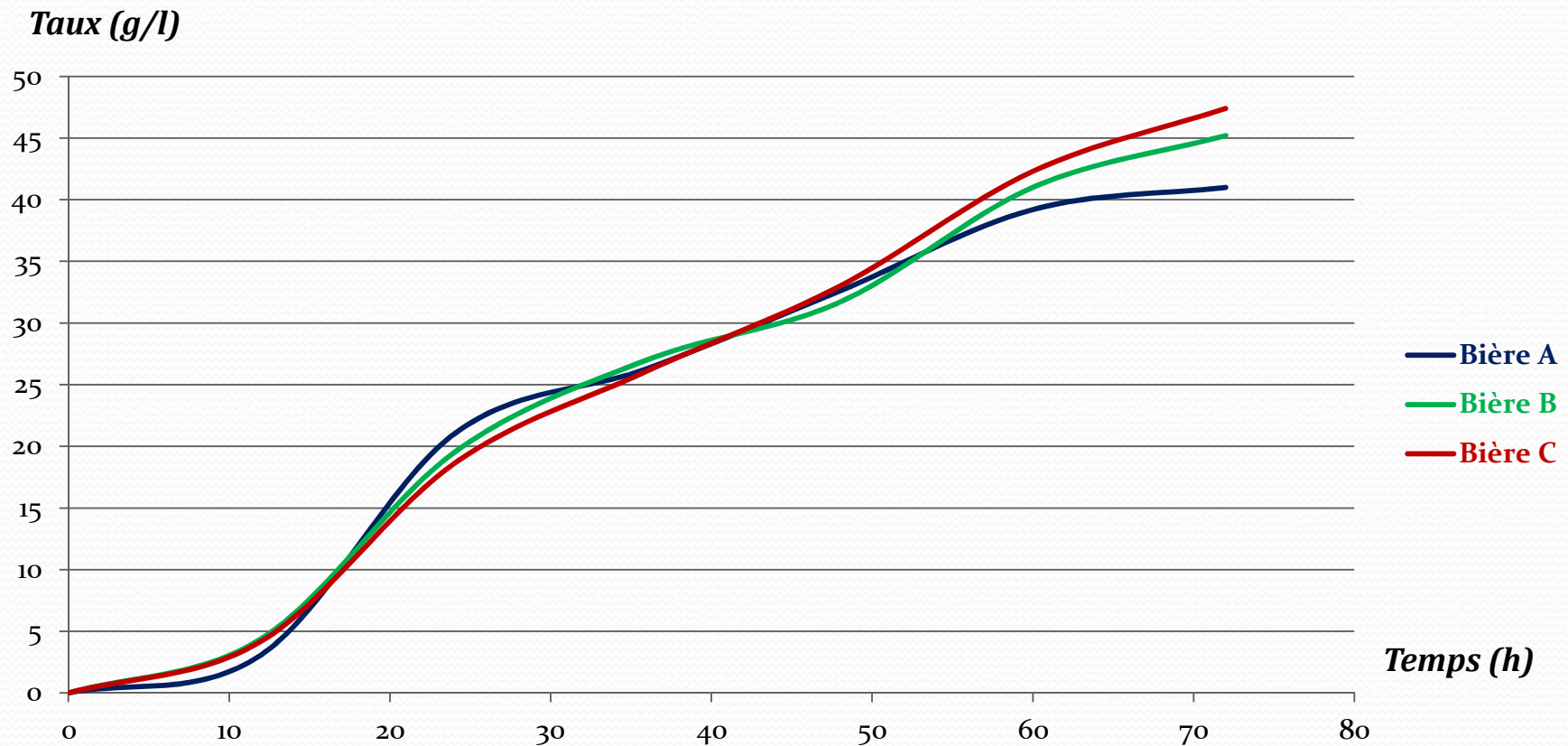
RESULTATS (Suite)

Cinétique de la croissance du Substrat de la bière A, B et C



RESULTATS (Suite)

Cinétique de la production de la **bière A**, **B** et **C**



RESULTATS (Suite)

Résultats de calcul des rendements de la bière A, B et C

Temps de génération, vitesse spécifique maximale de croissance, rendements des trois produits de bière :

	Bière A	Bière B	Bière C
G (min)	21	8,35	11,36
μ max (h⁻¹)	0,033	0,083	0,062
∂p max (h⁻¹)	0,12	0,172	0,142
Ps max (h⁻¹)	0,16	0,185	0,152
Y_{X/S} %	13,99	19,14	16,65
Y_{P/S} %	55,36	57,70	66,63

RESULTATS (Suite)

Résultats des analyses physico-chimiques de la bière A, B et C

Eléments	Teneur dans la Bière A	Teneur dans la Bière B	Teneur dans la Bière C
Humidité , %	91,1	90,9	91,4
Cendres brutes, %	8,9	9,01	8,6
Protéines totales , %	0,6	0,41	0,12
Glucides totaux , %	2,9	3,6	4,67
Sucres fermentescibles	1,2	1,3	3,4
Sucres non fermentescibles	1,7	2,3	1,2
Potassium, mg/l	593	685	428
Phosphore , mg/l	95	112	70
Magnésium , mg/l	131	61	105
Alcool, %	4,5	3,7	3,4

RESULTATS (Suite)

Résultats des analyses microbiologiques de la bière A, B et C

Germes	Bière A	Bière B	Bière C	Normes
<i>Flores fongiques</i>	$3 \cdot 10^4$	$6,3 \cdot 10^5$	$9,7 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^6$
<i>Coliformes fécaux</i>	0	0	0	ND
<i>Coliformes totaux</i>	0	0	0	ND
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	ND
<i>Staphylococcus aureus</i>	$1 \cdot 10^1$	$5,4 \cdot 10^1$	$1,4 \cdot 10^2$	ND
<i>Salmonelles</i>	Abs/25 ml	Abs/25 ml	Abs/25 ml	Abs/25 ml
<i>FAMT</i>	$1,2 \cdot 10^5$	$8,7 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$

RESULTATS (Suite)

Comparaison des préférences des trois bières :

Modalités	Moyenne	Regroupement	
Bière avec LB + SR	6,167	A	-
Bière avec SB	5,133	-	B
Bière avec LB	4,746	-	B

Les 3 bières sont **moyennement appréciées**.

La **bière avec LB** est la moins appréciée

La **bière avec (LB + SR)** est la plus appréciée

Il n'y a pas de différence significative de préférence entre la **bière avec SB** et la **bière avec LB**

DISCUSSION

L'écorce de la plante d'*Evodia Bilahe* renferme :

- *Saccharomyces cerevisiae* : souche blanche
- *Rhodotorula sp* : souche rose

Levures isolées et identifiées seront utilisées dans la technologie alimentaire

L'analyse sensorielle montre que la bière produite avec les (*souche blanche* + *souche rose*) est la plus préférée des consommateurs.

CONCLUSION ET SUGGESTION

La **souche blanche** et la **souche rose** isolée à partir de l'écorce d'*Evodia bilahe* :

- *Saccharomyces cerevisiae* : responsable de la fermentation
- *Rhodotorula sp* : responsable de l'arôme durant la fermentation

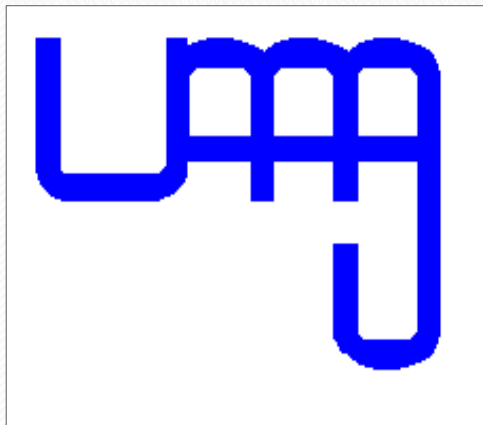
Une nouvelle gamme de bière est produite à partir des levures isolées

Les **consommateurs** de bière recherchent de la **variété** et de la **nouveauté**

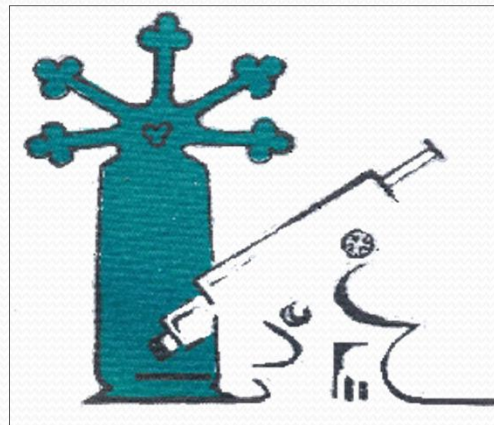
Valorisation des levures endogènes à partir des plantes malgaches seront envisagée pour une utilisation biotechnologique alimentaire et non alimentaire.

NOS REMERCIEMENTS

S'adressent à :

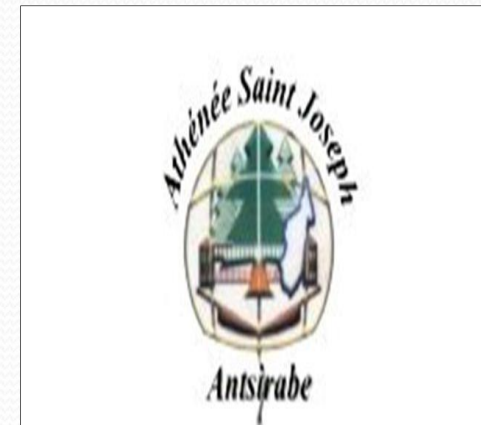


UNIVERSITE DE MAHAJANGA



Faculté des Sciences, de Technologies
et de l'Environnement

La Culture de l'excellence



ATHENEE SAINT JOSEPH ANTSIRABE
(ASJA)



MERCI DE VOTRE AIMABLE
ATTENTION