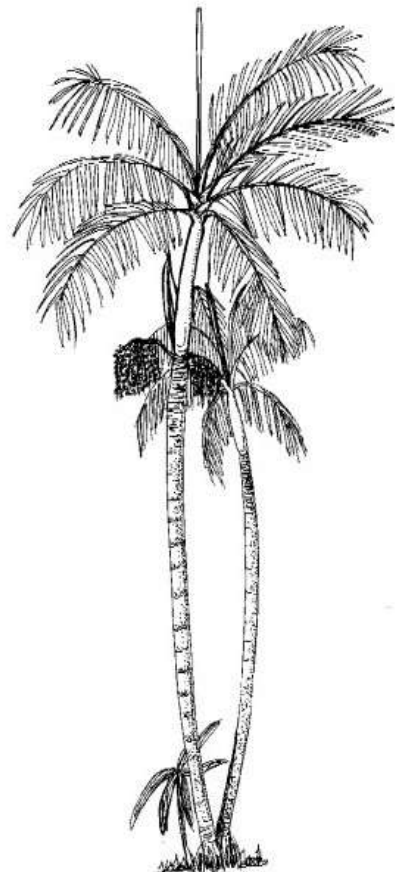


**Dossier n°xx**

**Utilisation des  
fruits de palmiers  
de Guyane**



# **INTRODUCTION**

---

**Si les fruits de palmiers sont, en Guyane, largement consommés par les élèves de lycée professionnel, leur transformation et leur vente restent majoritairement du domaine de l'économie informelle. Dès lors, aucune étiquette ne vient rappeler les propriétés nutritionnelles de ces graines, aucun tampon vétérinaire ne vient rassurer quant à la qualité microbiologique du produit transformé.**

**Quels intérêt nutritionnel présentent ces graines ?**

**Quelles sont les règles d'hygiènes appliquées dans l'industrie des crèmes glacées de Guyane ?**

## **Étude technique.**

**Cette étude présente tout d'abord les trois palmiers, l'exploitation qui est faite de leurs fruits, et les propriétés nutritionnelles de ces fruits telles que relatées par la littérature.**

**Il a ensuite été choisi de se pencher sur les procédures de nettoyage dans l'industrie des crèmes glacées qui utilise ces graines de palmier.**

## **Exploitation pédagogique.**

**Divers domaines d'application sont proposés au professeur de Biotechnologie. Des préparations de cours plus précises sont proposées en annexe pour deux sections :**

- T<sup>ale</sup> BEP Carrières Sanitaires et Sociales (cours de nutrition-alimentation)**
- Baccalauréat Professionnel Hygiène Environnement (Techniques professionnelles)**

# SOMMAIRE

## **ETUDE TECHNIQUE.....5**

1. Quelques palmiers de Guyane.....	5
1.1. Le palmier Wassai.....	5
1.1.1. Données biologiques.....	5
1.1.2. Données écologiques.....	5
1.1.3. Consommation traditionnelle.....	5
1.1.4. Importance économique au Brésil, au Suriname, et en Guyane.....	6
1.1.5. Culture.....	7
1.1.6. Utilisation des fruits.....	7
1.2. Le palmier Comou.....	7
1.2.1. Données biologiques.....	7
1.2.2. Données écologiques.....	7
1.2.3. Usage traditionnel.....	7
1.3. Le palmier Patawa.....	8
1.3.1. Données biologiques.....	8
1.3.2. Données écologiques.....	8
1.3.3. Usage traditionnel, importance économique.....	8
2. Aspects nutritionnels des graines.....	9
2.1. Valeurs nutritionnelles pour le Wassai.....	9
2.2. Valeurs nutritionnelles pour le Patawa.....	10
2.3. Comparatif Lait – Œuf - Wassai – Patawa.....	11
2.3.1. Apports en protéines, lipides et glucides.....	11
2.3.2. Apports en minéraux.....	12
2.3.3. Le wassai ou le Patawa comme substitut au lait ?.....	13
2.4. Qualité des acides gras.....	13
2.4.1. Comparaison des acides gras.....	14
2.4.2. Acides gras du Patawa.....	14
2.5. Conclusions.....	16
3. Application à l'industrie des crèmes glacées en Guyane.....	17
3.1. Règles d'hygiène lors de la transformation des fruits.....	17
3.1.1. Hygiène lors de la récolte.....	17
3.1.2. Hygiène lors du pulpage des fruits.....	17
3.1.3. Traitements de conservation.....	18
3.2. La qualité hygiénique mise à l'épreuve.....	19
3.2.1. Qualité hygiénique du jus de graines de palmiers.....	19
3.2.2. Échantillonnage des glaces.....	19
3.2.3. Qualité hygiénique des glaces et sorbets.....	20
3.3. Hygiène d'un premier laboratoire de confection de glaces et sorbets.....	21
3.3.1. Présentation de l'entreprise et du procédé.....	21
3.3.2. Protocole de nettoyage des fruits.....	21
3.3.3. Présentation des matériels.....	22
3.2.4. Protocoles de nettoyage des équipements et parois.....	24
3.2.5. Fréquence de nettoyage des équipements et parois.....	25
3.3.6. Protocole de nettoyage des fruits.....	27
3.3.7. Respect de la chaîne du froid.....	27
3.3.8. Commentaires critiques sur l'hygiène de l'atelier.....	27
3.4. Hygiène d'un second laboratoire de confection de crèmes glacées.....	27
3.5. Remarques quant à l'utilisation de l'eau Javel.....	30
3.6. Conclusions.....	31

<b><u>EXPLOITATION PEDAGOGIQUE.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
1. Quel intérêt pour le professeur de Biotechnologie ?.....	32
2. Application en classe de BEP Carrières Sanitaires et Sociales, cours de Nutrition- Alimentation.....	33
2. Application en classe de Seconde Baccalauréat Professionnel Hygiène et Environnement.....	33
<b><u>CONCLUSIONS.....</u></b>	<b><u>34</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAPHIE et PUBLICATIONS.....</u></b>	<b><u>35</u></b>
<b><u>SITOGRAFIE.....</u></b>	<b><u>36</u></b>
<b><u>ABREVIATIONS.....</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b><u>ANNEXE 1 : Comparatif lait, œuf, wassaï, patawa.....</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b><u>ANNEXE 2 : Application en Terminale BEP CSS.....</u></b>	<b><u>39</u></b>
<b><u>ANNEXE 3 : Application en 2de Baccalauréat Professionnel Hygiène Environnement.....</u></b>	<b><u>55</u></b>

# ETUDE TECHNIQUE

---

## 1. Quelques palmiers de Guyane.

Trois palmiers ont été retenus, il sont certainement les plus consommés par les élèves de lycée professionnels, et sont couramment utilisés par l'industrie des crèmes glacées en Guyane.

### 1.1. Le palmier Wassai.

C'est un palmier élégant, recherché pour ses propriétés ornementales. Sa grande valeur commerciale vient, quant à elle, de l'exploitation de ses fruits et de ses bourgeons – connus sous nos latitudes sous l'appellation "cœur de palmier".

La pulpe du fruit peut être consommée crue, ou préparée en sorbet / glace. Une fois trempée, malaxée et filtrée, cette pulpe donne le "Wassai", sorte de boisson très recherchée, crémeuse, et d'un bleu violacé.

#### 1.1.1. Données biologiques

Le Wassai (ou Pinot) est un palmier adapté aux températures élevées, à une humidité forte ainsi qu'à des précipitations élevées.

C'est un palmier multicaule (plusieurs tiges et stipes), sans épine, qui étage ses couronnes de feuilles entre 10 et 25m de hauteur. Chaque stipe porte environ 8 à 14 feuilles vivantes. Les graines sont disséminées par les singes et les oiseaux.

#### 1.1.2. Données écologiques.

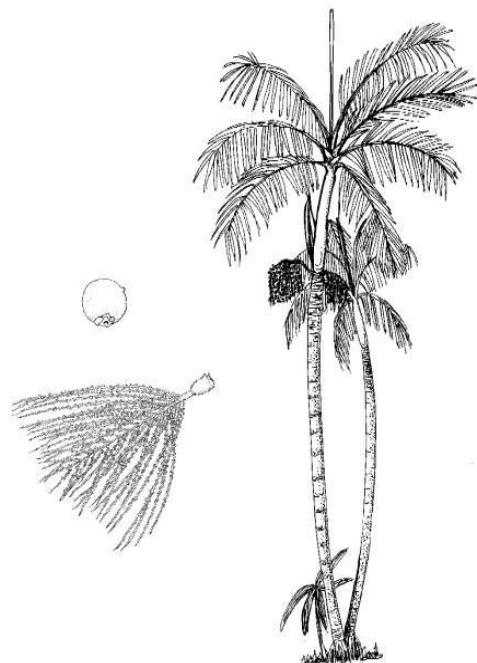
Le Palmier Wassai, (*Euterpe oleracea* Martius) communément appelé Wassai en Guyane, est originaire de l'Est du bassin Amazonien ainsi que du plateau des Guyanes. Il est inféodé aux zones marécageuses, et l'on trouve en certains endroits de très grandes populations presque pures, appelées pinotières. Il occupe d'immenses surfaces sur les terrasses alluviales de l'Amazone.

#### 1.1.3. Consommation traditionnelle.

Traditionnellement, les fruits sont consommés avec de la semoule de manioc ("couac" en Guyane, "farofa" au Brésil); associé à des poissons, crevettes, ou de la viande. C'était (c'est...) un aliment de base pour les populations fluviales.

Outre son usage alimentaire, les feuilles de ce palmier sont largement utilisées pour la confection de toitures, à l'instar des toits de chaumes utilisés en Europe.

*Euterpe oleracea* Mart.



**Figure 1 : Wassai - Source (2)**

#### **1.1.4. Importance économique au Brésil, au Suriname, et en Guyane.**

– **Au Suriname**, le palmier est exploité de façon semi-industrielle, avant tout pour le marché intérieur. Cette production déborde jusque dans l'Ouest de la Guyane, où la filière d'exportation illégale semble relativement développée, bien que difficile à estimer précisément.

– **En Guyane**, le palmier est exploité de façon artisanale. A Cayenne, deux commerçants d'origine Brésilienne sont enregistrés à la chambre des métiers. A chaque fois, il s'agit d'une même personne effectuant la cueillette et la transformation. Ces deux commerçants vendent au détail, à leur magasin, ou fournissent les quelques glaciers et restaurants de la ville. Le reste de la production (en particulier dans l'Ouest Guyanais) est entièrement du domaine informel.

– **Au Brésil**, (110) la récolte des fruits s'élève à plus de 160 000 tonnes par an, pour une valeur commerciale dépassant les 50 millions d'euros. La productivité est estimée entre 4 et 8 tonnes de fruits par hectare et par an.

Si le prix du fruit au kilo peut sembler relativement faible (environ 30 à 35 centimes au kilo), il faut tenir compte de la masse élevée du noyau, environ 85% de la masse du fruit. Il faut donc environ 100 kg de fruits pour obtenir 15 kilos de pulpe à environ 55% de matière sèche, soit environ 55 kilos de jus de wassaï à 15% de matière sèche. Environ 80% de la production provient de plantations, les 20% restant provenant de palmeraies naturelles qui sont exploitées. Outre la consommation traditionnelle (voir ci-dessus), le fruit est utilisé pour la production de crèmes glacées, liqueurs, nectars sucrés, confitures, colorants. Le noyau quant à lui est valorisé dans la fabrication de contreplaqués (ameublement, construction, automobile), dans la production de fibres papetières (1000t par an)(110), dans la fabrication d'engrais, ou comme combustible.

Initialement cantonné aux états pauvres du Nord du Brésil, le wassaï s'exporte désormais congelé vers d'autres états du pays, à hauteur de 12 à 15 tonnes par an. Ces exportations sont d'ailleurs en augmentation forte depuis une décennie.(110)

Depuis peu, le wassaï semble également être un complément alimentaire à la mode en Europe et en Amérique du Nord; le nom brésilien "Açaï" ayant même été déposé par une firme étatsunienne...

Dans les états côtiers du Para et de l'Amapa (8 millions d'habitants), on estime à 25 000 les emplois générés par l'industrie de production et transformation du Wassaï. La récolte de fruits a augmenté de 70% entre 1994 et 2000, passant de 91 000 tonnes à 160 000 tonnes.

Ombre majeure au tableau, le développement des circuits de distribution et d'export a conduit à une forte hausse des prix ces 10 dernières années, en particulier lors de la saison sèche (de janvier à juin), rendant de moins en moins accessible ce produit pour les populations rurales du Nord du Brésil.

### **1.1.5. Culture.**

Le palmier Wassai peut être propagé par voie sexuée (germination des graines) aussi bien que par voie asexuée (replantage des rejets). Contrairement aux pratiques agricoles sur fruitiers, la reproduction asexuée n'est pas privilégiée commercialement (rejets fragiles, et disponibles en quantités limitées).

Le Wassai est un palmier qui pousse lentement. Il faut compter 3 à 5 ans pour la première récolte, et il faut couramment attendre la seconde récolte pour espérer produire 4 tonnes de fruit par hectare.

A l'heure actuelle, les plantations utilisent des plants rustiques. Ces plants sont naturellement résistants aux parasites et autres agressions, et nombre de producteurs pourraient obtenir une certification "agriculture biologique" s'ils le souhaitent. Ce n'est que tout récemment que sont apparus, au Brésil, des plants sélectionnés et croisés. (BRS Para, Oliveira & Farias Neto, 2005). Ces plants rustiques

### **1.1.6. Utilisation des fruits.**

Le péricarpe et le mésocarpe des fruit est utilisé pour produire le jus de wassai. Le taux de matière sèche de ce dernier oscille entre 8 et 14% selon les productions, comme observé pour 5 échantillons achetés dans l'ouest guyanais, après un passage de 24h dans une étuve à 105°C.

## **1.2. Le palmier Comou.**

C'est un palmier recherché pour ses fruits. Après trempage, malaxage, et filtrage, on en tire un liquide beige clair très apprécié.

### **1.2.1. Données biologiques**

C'est un palmier monocaule (un seul stipe), sans épine, qui peut atteindre 22m de hauteur, tout en gardant un stipe relativement fin (moins de 25cm de diamètre). La dissémination des graines se fait principalement par les toucans et les singes araignées.

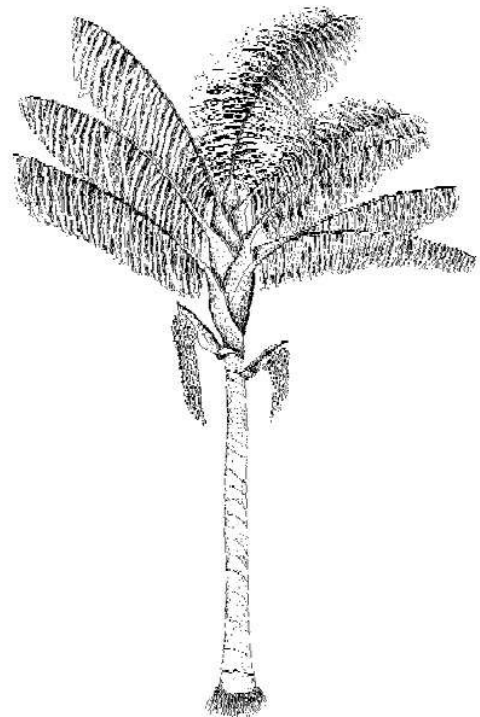
### **1.2.2. Données écologiques.**

Le palmier Comou (*Oenocarpus Bacaba Martius*) se rencontre en forêt tropicale primaire ou secondaire. Il préfère les sol sains, et peut se rencontrer jusqu'à 950m d'altitude.

### **1.2.3. Usage traditionnel.**

Les fruits du Comou sont utilisés dans l'alimentation.

*Oenocarpus bacaba* Mart.



**Figure 2 : Comou - Source (2)**

### **1.3. Le palmier Patawa.**

C'est un palmier recherché pour ses fruits, et pour son bois qui est utilisé en marqueterie et en décoration. La pulpe du fruit peut être consommée crue, ou préparée en sorbet / glace. Une fois trempée, malaxée et filtrée, cette pulpe donne une sorte de boisson brune et crémeuse.

#### **1.3.1. Données biologiques**

Le Patawa est un palmier adapté aux températures élevées, à une humidité forte ainsi qu'à des précipitations élevées.

C'est un palmier monocaule (un seul stipe), sans épine, qui peut atteindre 25m de hauteur. Ses palmes sont rigides, et font 8 à 10m de long..

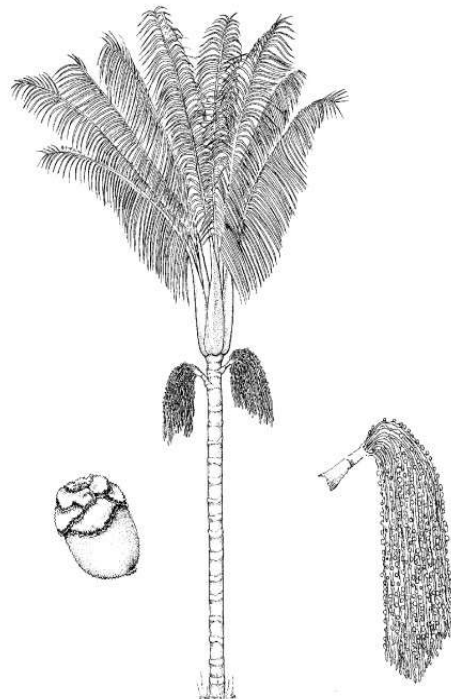
#### **1.3.2. Données écologiques.**

Le palmier Patawa (*Oenocarpus Bataua Martius*) est très commun de la Colombie à l'Amazonie. Il affectionne aussi bien les sols sains qu'inondés, et peut se rencontrer jusqu'à 1000m d'altitude dans les Andes.

#### **1.3.3. Usage traditionnel, importance économique.**

Traditionnellement, les fruits sont consommés avec de la semoule de manioc, associé à des poissons, crevettes, ou de la viande. On extrait aussi une huile combustible et comestible, similaire à l'huile d'olive. La collecte et la transformation des fruits se fait artisanalement, les volumes restent faibles.

*Oenocarpus bataua* Mart.



**Figure 3 : Patawa**  
**Source (2)**



## 2. Aspects nutritionnels des graines.

### 2.1. Valeurs nutritionnelles pour le Wassai.

	Unités	Wassai 1	Wassai 2	Wassai 3	Wassai 4	Valeurs retenues	Valeurs retenues	
Matière sèche	%	15	100	100	54,1	100	100	
pH	-	5,8						
Protéines	g	13	2	9	8,1	3,8	7,0	
Lipides	g	48	4,0	17	32,5	12,2	22,6	
dont monoinsaturés		29	0,4	2				
dont polyinsaturés		6	1,8	8				
Glucides	g	1,5	13,0	56	52,2	36,6	67,7	
dont Glucose	g	1,5						
Fibres	g	34	3,5	15	44,2	16,9	31,2	
Énergie	kcal	442	130	533,9	247	456,6		
	kJ	1849	544	2234	1033	1910		
Cendres	%	3,5						
Sodium	mg	56,4	73	313				
Potassium	mg	932						
Calcium	mg	286			260	118	218	
Magnésium	mg	174						
Fer	mg	1,5				12	22	
Cuivre	mg	1,7			4,4			
Zinc	mg	7				1,5	2,8	
Phosphore	mg	124				58	107	
Vitamine B1	mg	0,25				0,36	0,7	
Vitamine C	mg		5	21		9	17	
Vitamine E (α-tocophérol)	mg	45						
Source		Embrapa, Roger, 2000	(M. Cymerys et P. Shanley), in <u>Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica</u> , de Patricia Shanley et Gabriel Medina	Lubrano C, Robin JR, Khaiat A (1994). "Fatty-acid, sterol and tocopherol composition of oil from the fruit mesocarp of 6 palm species in French-Guiana". <i>Oleagineux</i> 49: 59-6.		<u>Plantes alimentaires de cueillette chez les Bonis de Guyane Française</u> , DEA de Marie FLEURY, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 1986	Valeurs de l'Embrapa	Valeurs de l'Embrapa
Commentaire		Valeurs pour 100g de pulpe sèche, ne pas tenir compte des 15% de matière sèche de l'échantillon	Valeurs pour 100g de pulpe. Teneur en glucide étrange	Valeurs pour 100g de pulpe sèche, hypothèse de 3,5% de cendre sur matière sèche	Valeurs pour 100g de pulpe sèche, la valeur des glucides inclut les fibres.	100g de partie comestible, (Tabelas de composição dos Alimentos - Brasileiro - 1977).	pour 100g de matière sèche	100g de fraction digestible (les fibres sont non digestibles, les minéraux sont assimilés à des constituants digestibles)

Tableau 1 : Valeurs nutritionnelles du Wassai, pour 100g de pulpe ou de jus - Sources (110 ; 2; 11 ; 12)

## 2.2. Valeurs nutritionnelles pour le Patawa

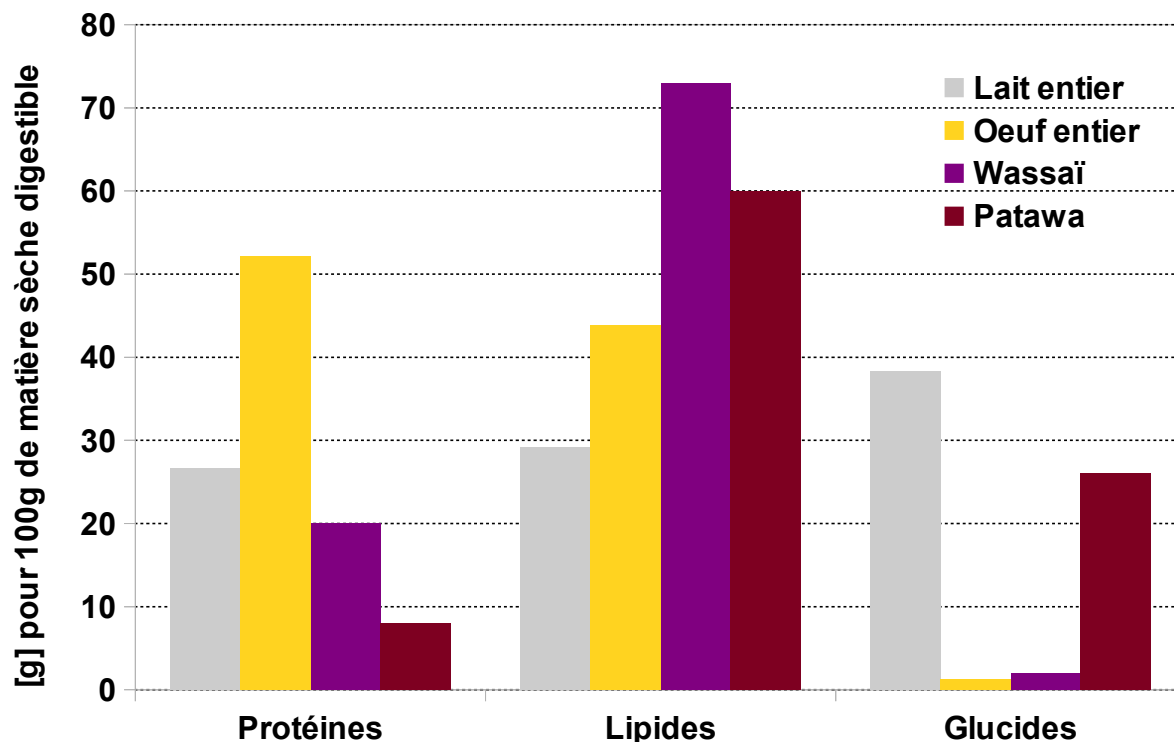
		Patawa 1	Patawa 2	Patawa 3	Patawa 4	Valeurs retenues	
Matière sèche de l'échantillon	%		67	100	100	100	100
pH							
Protéines	g	3,3	4,1	6		7,4	7
Lipides	g	12,8	42,0	63	51,6	55,3	52
dont ac. gras monoinsaturés							
dont ac. gras polyinsaturés							
Glucides	g	47,2	8,4	13		37,3	23
dont Glucose	g						26
Fibres	g		8,7	13			13
Énergie	kcal	317	430	642			0
Énergie	kJ						
Cendres	%		3	5		0	5
Sodium	mg						
Potassium	mg						
Calcium	mg						
Magnésium	mg						
Fer	mg						
Cuivre	mg						
Zinc	mg						
Phosphore	mg						
Vitamine B1	mg						
Vitamine E (alpha-tocophérol)	mg						
Source		(Clay, JWC - Sampaio, PB & clément, CR 2000 ; et Balick, MJ 1986 et 1988), in <u>Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica</u> , de Patricia Shanley et Gabriel Medina	Raimundo Silva de Souza (1) Jerusa de Souza Andrade (2 et 3) 1. Universidade Federal do Amazonas – UFAM 2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia 3. Centro Universitário Nilton Lins -UNINILTONLINS. www.sbpnet.org	Rommel Montufar & al, Journal of The American Oil Chemist, p.39 Février 2010.	Balick et Gershoff, 1981	Patawa 4, taux de cendres et de fibres de Patawa 2	Patawa 4, taux de cendres et de fibres de Patawa 2
Commentaire		Pas d'indication masse sèche	100g de pulpe 100g de pulpe	100g de pulpe sèche	100g de pulpe sèche, <i>Jessenia Bataua</i> , sans minéraux, les 37,3g correspondent aux hydrates de carbone, sans distinction fibres / glucides	100g de pulpe sèche	100g de fraction digestible (les fibres sont non digestibles, les minéraux sont assimilés à des constituants digestibles)

Tableau 2 : Valeurs nutritionnelles du Patawa, pour 100g de pulpe ou de jus - Sources (2 ; 4 ; 10 ; 113)

## 2.3. Comparatif Lait – Œuf - Wassai – Patawa.

Ces aliments pouvant être nouveaux pour le lecteur, il a été choisi de comparer ces fruits de palmier au lait et à l'œuf, deux aliments courants dans l'alimentation de l'enfant et de l'adulte.

### 2.3.1. Apports en protéines, lipides et glucides.



Graphique 1 : Comparatif des fractions digestibles du lait, de l'œuf, du wassai et du patawa.  
Sources (111 ; paragraphes 2.1 et 2.2.)

Le graphique 1 résume les valeurs trouvées dans la littérature, valeurs indiquées dans l'annexe 1. Dans ce comparatif, il a été choisi de se concentrer sur les protéines, lipides et glucides. A ce titre, les données ont toutes été ramenées à 100g de fraction sèche digestible, et ce, pour les raisons suivantes :

- ces 4 aliments présentent des teneurs en eau très différentes, rendant peu lisibles des valeurs exprimées pour 100g d'aliment.
- ces 4 aliments présentent des teneurs en fibres (non digestibles) très différentes, biaisant par là le réel apport en biomolécules digestibles.

#### **Les protéines.**

Si l'on considère que le lait et l'œuf sont des sources de protéines intéressantes pour l'enfant et l'adulte, le wassai n'est lui pas en reste. Le patawa en revanche se montre nettement moins intéressant. La littérature (5) relate de l'excellente qualité des acides aminés fournis par ces protéines du wassai et du patawa, similaires à ceux qu'apporte l'œuf.

### Les lipides.

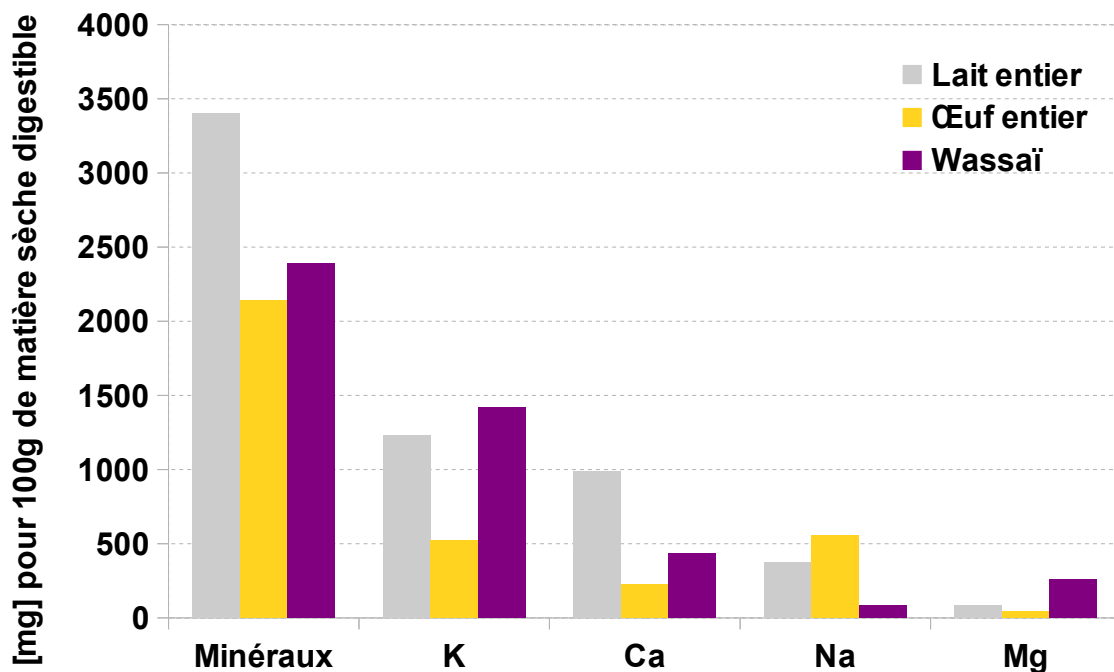
Dans le cadre d'une utilisation quotidienne, wassaï et patawa semblent désavantagés par une teneur lipidique importante : de 60 à 70% de la fraction digestible. En revanche, la littérature rapporte l'excellente qualité nutritionnelle de ces lipides (4), contrairement au lait entier qui n'est généralement consommé qu'une fois partiellement écrémé.

### Glucides

Le wassaï, à l'instar de l'œuf, n'apporte pour ainsi dire pas de glucides.

Le Patawa, en revanche, apporte presque autant de glucides que le lait. Néanmoins, le patawa étant dépourvu de tout goût sucré, il est probable que ces glucides soient des glucides complexes, contrairement au lait qui apporte des glucides simples.

#### 2.3.2. Apports en minéraux.



Graphique 2 : Comparatif des apports en minéraux du lait, de l'œuf, et du wassaï.  
Sources (111, paragraphes 2.1. et 2.2.)

La teneur en minéraux du wassaï est légèrement supérieure à celle de l'œuf, mais inférieure de 30% à celle du lait (graphique 2). Cette différence s'explique principalement par une teneur plus faible en calcium et en sodium. La teneur réduite en sodium peut être vue positivement dans le cadre d'un régime alimentaire occidental, a priori déjà riche en sodium.

Il serait intéressant d'avoir des données sur la facilité d'assimilation du calcium contenu dans le wassaï, mais de telles données ne semblent pas disponibles.

### **2.3.3. Le wassaï ou le Patawa comme substitut au lait ?**

Acides Aminés en [mg] par [g] de protéines	Patawa	Lait maternel	Teneurs recommandées		
			Nourisson	Écolier	Adulte
Histidine	29	26	14	-	-
Isoleucine	47	46	25	37	18
Leucine	78	93	80	66	25
Lysine	53	66	52	75	22
Méthionine + Cystine	44	42	29	34	24
Phénylalanine+Tyrosine	105	72	63	34	25
Thréonine	69	43	44	44	13
Tryptophane	9	17	9	5	7
Valine	68	55	47	41	18

Tableau 3 - Source (5)

Chez les populations indigènes du Brésil et du plateau des Guyanes, il n'est pas rare de voir des consommations de un litre de wassaï par jour et par personne.

Cet aliment pourrait-il, comme il l'est souvent entendu, être un substitut au lait importé des régions plus tempérées ? De prime abord, il semblerait que non. La teneur en lipides, déjà élevée dans le lait (29% sur extrait sec) est encore plus forte dans le wassaï (48% sur extrait sec). Par ailleurs, le lait est (selon les âges et les régions) en grande partie digestible, alors que le wassaï contient environ 34% de fibres.

Néanmoins, pour nuancer ce constat, il convient de préciser les trois points suivants :

- la forte teneur en fibre du wassaï limite sa valeur énergétique en tant que produit brut (voir paragraphe 2.1) ;
- les teneurs en minéraux du wassaï, bien qu'en deçà du lait, restent néanmoins intéressantes. (voir ci-dessus) ;
- la qualité des acides gras du wassaï par rapport au lait militent en sa faveur (voir paragraphe suivant) ;
- les protéines du patawa sont d'excellente qualité, comme en attestent les données du tableau 3 ci-dessus.

## **2.4. Qualité des acides gras.**

Étant donné les teneurs élevées en lipide relevées pour ces trois palmiers, il est tout naturel de se pencher sur la qualité des acides gras.

### 2.4.1. Comparaison des acides gras.

		Wassai	Patawa	Comou
Acides gras saturés	Total	21	20	28
	acide palmitoléique	2	2	2
	acide oléique	64	74	60
Acides gras insaturés	acide linoléique	10	4	6
	acide $\alpha$ -linoléique	3	0	3
	Total	80	80	72
Rapport $\omega 6/\omega 3$		3,3	$\infty$	2

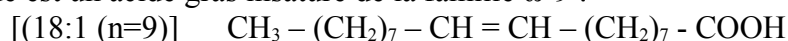
Tableau 4 : Comparaison des acides gras du Wassai, Patawa et Comou - Source (8)

Les fruits des trois palmiers se distinguent par une teneur très élevée en acide gras oléique : de 64% à 74% (Tableau 4). A ce titre, l'huile de ces trois palmiers est comparable à l'huile d'olive qui contient de 70 à 80% d'acide oléique. (111)

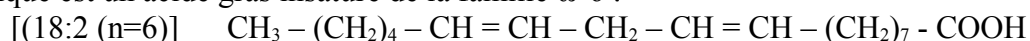
Il est reconnu que la consommation d'acides gras insaturés est bénéfique pour diminuer l'incidence des maladies coronariennes et l'hypertension (13). A ce titre, les huiles de ces 3 palmiers peuvent être considérées comme de bonne qualité, et leur consommation bénéfique à la santé.

Mais regardons plus en détail les acides gras insaturés présents :

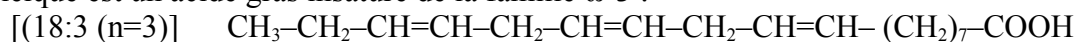
L'acide oléique est un acide gras insaturé de la famille  $\omega$ -9 :



L'acide linoléique est un acide gras insaturé de la famille  $\omega$ -6 :



L'acide  $\alpha$ -linoléique est un acide gras insaturé de la famille  $\omega$ -3 :



Il est maintenant bien établi que la seule insaturation ne suffit pas à rendre une huile nutritionnellement intéressante. Il convient aussi de comparer le rapport  $\omega 6 / \omega 3$  (6).

Le régime occidental conduit généralement à un rapport  $\omega 6 / \omega 3$  trop élevé, la valeur 5 étant généralement citée comme un bon compromis.

***Dans le cas des 3 palmiers étudiés, il apparaît que le wassai et le comou sont les palmiers qui offrent la meilleure qualité de lipides. Le cas du Patawa est discuté plus en détail au paragraphe suivant.***

## 2.4.2. Acides gras du Patawa

<b>Acides gras du Patawa</b>	
<b>Valeurs en % des lipides totaux</b>	
<b>acide oléique</b>	<b>73%</b>
<b>acide palmitique</b>	<b>18%</b>
<b>acide cisvacénique</b>	<b>2,3%</b>
<b>acide linoléique</b>	<b>1,9%</b>
<b>acide stéarique</b>	<b>1,7%</b>
<b>acide palmitoléique</b>	<b>0,9%</b>
<b>acide <math>\alpha</math>-linoléique</b>	<b>0,8%</b>

Tableau 5 : Acide gras du patawa - Source (4)

		<b>Mélange 1:1 Wassaï : Patawa</b>	<b>Mélange 1:1 Colza : Patawa</b>
<b>Acides gras saturés</b>	<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>14</b>
	<b>acide oléique</b>	<b>69</b>	<b>66</b>
	<b>acide linoléique</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
<b>Acides gras insaturés</b>	<b>acide <math>\alpha</math>-linoléique</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
	<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>86</b>
<b>Rapport <math>\omega 6/\omega 3</math></b>		<b>2,3</b>	<b>2,2</b>

Tableau 6 : Mélange des huiles de Patawa, Wassaï et Colza.

Le paragraphe précédent fait apparaître la spécificité des acides gras du patawa, spécificité discutée dans les quelques lignes qui suivent.

– Les 20% d'acides gras saturés du paragraphe précédent (tableau 4) apparaissent dans le tableau 5 sous forme d'acide palmitique (18%). On retrouve également dans ce même tableau la très faible teneur en acide  $\alpha$ -linoléique, conduisant à un rapport  $\omega 6 / \omega 3$  élevé.

– L'huile de Patawa, bien que fortement insaturée, n'est donc pas parfaite d'un point de vue nutritionnel. Comme proposé dans le tableau 6, il serait par exemple intéressant de mélanger l'huile de Patawa avec de l'huile de wassaï (produite dans la même région du globe), ou de l'huile de colza (produite dans les régions tempérées). On obtiendrait ainsi une huile riche en acide oléique, avec un rapport  $\omega 6 / \omega 3$  autour de 2, soit une valeur très intéressante. Reste la question de la valeur gustative d'un tel mélange, question qui n'a pu être traitée dans ces pages.

## 2.5. Conclusions.

<b>Catégorie</b>	<b>Teneur en protides (en %)</b>
<b>TUBERCULES</b>	
<b>Manioc, Igname, Dachine, Patate douce</b>	<b>1 à 2</b>
<b>FRUITS</b>	
<b>Banane plantain</b>	<b>1 à 2</b>
<b>CEREALES</b>	
<b>Mill, maïs, riz</b>	<b>10</b>
<b>LEGUMINEUSES</b>	
<b>Pois, lentilles, soja</b>	<b>20</b>
<b>LEGUMES à FEUILLES VERTES</b>	<b>4 à 10</b>

Tableau 7 : Apports en protides de différents aliments - Source (11)

Pour conclure, on peut penser que le wassaï est un aliment sain, tant qu'il s'inscrit dans une alimentation traditionnelle pauvre en céréales, pauvre en légumes verts, et à base de tubercules (voir tableau 7 ci dessus) et de poissons. Le wassaï s'intègre alors parfaitement dans ces régimes pauvres en fibres et en lipides, deux types de nutriments qu'il apporte en quantité.

Hélas, en Guyane, l'urbanisation croissante, conduit à une utilisation accrue d'huiles importées (soja, colza, tournesol), huiles disponibles à bon marché (moins de 2€ le litre). Ces huiles viennent en plus des rations alimentaires traditionnelles, car les huiles locales (huile d'awara, beurre de maripa, huile de Comou, huile de Coco, graisse de singe etc...) étaient par le passé contraignantes à produire, et donc utilisés avec parcimonie.

Continuer à consommer du wassaï en forte quantité contribue inéluctablement à une augmentation des apports lipidiques, et donc à une augmentation des apports énergétiques. Associé à une sédentarisation croissante, et donc à des besoins énergétiques plus faibles, on peut alors s'interroger sur la pertinence d'une consommation modérée de jus de wassaï.

Néanmoins, il n'en demeure pas moins positif que les population de l'Ouest Guyanais continuent à utiliser des fruits de palmiers dans leur alimentation. En 1965, l'ethnologue Jean Hurault – célèbre pour ses travaux sur les peuples noirs-marrons de Guyane – en témoignait déjà par ces écrits: "d'une façon générale, plus les populations de la zone intertropicale s'éloignent d'une économie de subsistance pour se rapprocher du salariat permanent, plus leur nourriture s'appauvrit, plus il apparaît de carences." (7). Ce postulat ne semble qu'en partie vérifié, et la consommation continue de fruits de palmiers en Guyane en témoigne.



### **3. Application à l'industrie des crèmes glacées en Guyane.**

Il a été choisi de se concentrer sur la transformation des fruits de wassaï, d'abord en jus de wassaï, puis en crème glacées.

#### **3.1. Règles d'hygiène lors de la transformation des fruits.**

##### **3.1.1. Hygiène lors de la récolte**

Immédiatement après la cueillette, un tri des fruits est effectué. Les fruits sont déposés sur une bâche plastique, afin de minimiser le risque de contamination par le sol. Les fruits sont ensuite détachés par battage, de préférence sur une bâche plastique, et ce pour les mêmes raisons que précédemment.

##### **3.1.2. Hygiène lors du pulpage des fruits.**

Le lavage des fruits s'effectue en 4 étapes:

- 1<sup>er</sup> lavage grossier à l'eau, pour détacher les salissures adhérentes ;
- 2<sup>e</sup> lavage avec un produit biocide (la température dépend du biocide utilisé) ;
- 3<sup>e</sup> lavage à l'eau claire pour éliminer le biocide ;
- 4<sup>e</sup> lavage avec de l'eau peu tiède à chaude (40°C), pour rincer et ramollir les fruits.

Vient ensuite le pulpage, de préférence dans un récipient fermé. Un premier pulpage a lieu, suivi d'une décantation pour séparer les noyaux. Un deuxième pulpage permet d'homogénéiser la pâte.



Transport des fruits (ci-dessus)



Tri manuel des fruits (ci-dessus)



^

Pulpeur industriel (en haut)

< Pulpeur semi-industriel (à gauche)  
Photographies Embrapa : (110)

### **3.1.3. Traitements de conservation.**

Les traitements de conservation usuels de l'industrie agro-alimentaire s'appliquent au wassaï. Le jus de wassaï est un produit fragile, et après 12h à température ambiante (en milieu tropical...), on observe une séparation des phases, le développement de l'acidité et d'odeurs aigres, ainsi qu'un léger pétilllement sous la langue.

La charge microbienne du produit brut peut s'expliquer par les moisissures et levures présentes naturellement à la surface du fruit, ainsi que les coliformes fécaux ajoutés lors de la manipulation. En outre, il faut tenir compte des enzymes naturellement présentes dans le fruit (peroxydases et polyphénoloxydases par exemple), enzymes qui ne sont dénaturées qu'après un traitement thermique au moins similaire à la pasteurisation.

#### > Pasteurisation.

Aux dires des glaciers Guyanais contactés, la pasteurisation altérerait profondément le goût du wassaï. Typiquement, la pasteurisation du wassaï s'effectue à 80°C pendant 10 secondes, suivi d'un refroidissement immédiat à 5°C. Au delà de 80°C, les matières grasses se séparent des protéines, et le produit perd son aspect, toujours selon les mêmes sources.

#### > Congélation

La congélation est sûrement la méthode qui assure le meilleur compromis entre qualités organoleptiques et microbiologiques.

Pour cela, il convient de faire passer le wassaï dans un tunnel de congélation à -40°C, puis de conserver le produit entre -20 et -18°C. L'inconvénient de cette méthode, outre le coût, réside dans la destruction d'une partie des pigments pourpres du fruit (anthocyanes).

#### > Déshydratation

Il est possible de procéder à un séchage par pulvérisation, avec un gradient d'air chaud de 135 à 90°C appliqué sur une période de 10 secondes (110).

## 3.2. La qualité hygiénique mise à l'épreuve

### 3.2.1. Qualité hygiénique du jus de graines de palmiers.

Les jus de palmier étant considérés comme des "jus de fruits et légumes non pasteurisés", ils n'ont pas vocation à être contrôlés par les services vétérinaire (anciennement DSV, désormais Service de l'alimentation de la DAAF). En revanche, les services de la répression des fraudes (DGCCRF, désormais renommée DIECT) peuvent être amenés à contrôler ces jus.

La DIECT de Cayenne a été contactée en mai 2011 (Mme O. BICOCCHI). Si un échantillon doit être contrôlé, voici les nouveaux critères réglementaires qui s'appliquent, critères revus à la baisse en conformité avec la réglementation européenne:

#### Critères de sécurité:

- > absence de salmonelle dans 25g de produit.
- > absence de lystéria-monocytogène dans 25g de produit.

#### Critères d'hygiène des procédés:

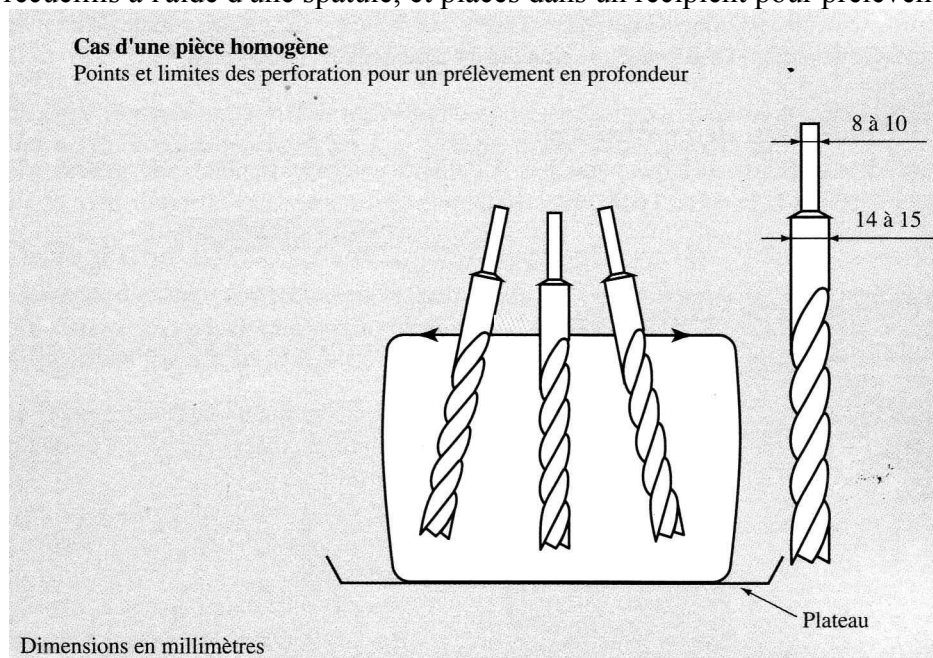
- > présence maximale de 1000 Escherichia coli par gramme de produit (au moment de la distribution).

### 3.2.2. Échantillonnage des glaces.

La norme NF 04150 décrit les méthodes de prélèvement des produits à base de lait, mais sans plus de précision quant aux crèmes glacées.

La norme NF 04501 décrit les méthodes de prélèvement pour des produits congelés d'origine animale. En voici un résumé ci-dessous.

Un lambeau superficiel de 3mm est dégagé à l'aide d'un ciseau à bois stérile. Un prélèvement en profondeur est effectué à l'aide d'une perceuse électrique, et d'une mèche stérile.. Les copeaux obtenus sont recueillis à l'aide d'une spatule, et placés dans un récipient pour prélèvement.



**Figure 4: prélèvement sur un échantillon glacé**

### **3.2.3. Qualité hygiénique des glaces et sorbets.**

L'atelier de fabrication des glaces utilise des produits d'origine animale, en l'occurrence du lait, et peut donc être contrôlé par les services de l'alimentation de la DAAF (Direction de l'alimentation, de l'agriculture, et de la Forêt). Le service de Cayenne a été contacté afin de connaître les derniers textes en vigueur.

L'arrivée du « Paquet hygiène », à savoir l'application des règlements européens, semble avoir été une petite révolution dans le monde de l'agroalimentaire français. L'esprit du règlement est d'imposer une obligation de résultats plus qu'une obligation de moyens. Sur le principe HACCP, le professionnel se doit d'organiser un plan de surveillance, si nécessaire en pratiquant des échantillonnages réguliers. Les grandes lignes de ce plan de maîtrise des risques alimentaires sont :

- l'analyse des risques
- le repérage des points critiques
- la mise en œuvre des moyens préventifs et correctifs

Le règlement 2073 modifié, paru le 28 avril 2010 au JOUE donne les critères d'hygiène et de sécurité applicables pour les produits alimentaires, et entre autre les crèmes glacées :

	<b>Micro-organisme</b>	<b>Nombres d'unités de l'échantillon</b>	<b>Limites</b>	<b>Stade d'application du critère</b>
<b>1.2</b> <b>Critères de sécurité</b>	Listeria Monocytogenes	5	Absence dans 25g	Fin de production
			100 ufc/g	Pendant la durée de conservation
<b>1.13</b> <b>Critères de sécurité</b>	Salmonella	5	Absence dans 25g	Pendant la durée de conservation
<b>2.2.8</b> <b>Critères d'hygiène</b>	Entérobactériacés	5	Entre 10 et 100 ufc/g	Fin du procédé de fabrication

Tableau 8 : Extrait du règlement européen 2073

### **3.3. Hygiène d'un premier laboratoire de confection de glaces et sorbets.**

#### **3.3.1. Présentation de l'entreprise et du procédé.**

---

### **Présentation de l'atelier supprimée pour préserver l'anonymat de l'atelier**

---

#### **3.3.2. Protocole de nettoyage des fruits.**

Le lavage de fruits frais se fait dans une machine spéciale.

1<sup>er</sup> lavage : pour enlever les saletés brutes à l'eau.

2<sup>nd</sup> lavage : avec de l'eau de Javel à 60ppm

3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> lavages: à l'eau froide ou chaude

Les fruits frais sont ensuite récupérés propres, et prêts à l'emploi.

### **3.3.3. Présentation des matériels.**

L'atelier est une grande pièce à air conditionné qui contient:

- un poste de lavage des mains
- un poste de lavage des fruits et du matériel
- un poste de râpage/mixage des fruits
- un mélangeur mécanique servant au nettoyage des fruits
- une centrale de pasteurisation
- trois turbines à glace (réglées à -14°C)
- une cellule combinée de refroidissement rapide / surgélation (réglée à -40°C)
- un congélateur de stockage des produits finis.

---

**Photos de l'atelier retirées pour préserver  
l'anonymat de l'atelier**

---

### 3.2.4. Protocoles de nettoyage des équipements et parois.

#### LES PRODUITS UTILISES :

Les produits suivants étaient disponibles dans l'atelier:



Figure 5 et 6 :Détergent simple, agréé contact alimentaire, pH=7



Figure 7 (ci-dessus) : Eau de Javel à 8°, soit: 2,6% de chlore actif ou 26000ppm

Le détergent est utilisé à raison de 1 bouchon dans 5L d'eau. La fiche technique du fabricant recommande 50 à 100mL de produit dans 10L d'eau.

L'eau de Javel est utilisée à raison de 1 bouchon dans 5L d'eau, ou 1 bouchon dans 20L d'eau. Ceci représente environ 100 ou 400 dilutions, soit une concentration diluée d'environ 260ppm ou 65ppm en chlore actif.

#### LE PROTOCOLE DE BIONETTOYAGE DU LABORATOIRE :

Le bionettoyage s'effectue dans l'ordre suivant

- pré-nettoyage ;
- nettoyage ;
- rinçage ;
- rinçage final ;
- séchage.

##### 1. PRE-NETTOYAGE

Le pré-nettoyage consiste en une remise en ordre des locaux et un rangement des surfaces de façon à faciliter les opérations de nettoyage.

Les sols sont raclés afin de minimiser la production de poussière, les déchets sont éliminés, (un jet d'eau froide ou chaude aidant), et les matériels complexes sont démontés.

##### 2. NETTOYAGE

Le produit de nettoyage est utilisé dans de l'eau chaude ou tiède (40°C max). Le temps de contact est de quelques minutes, afin de permettre aux produits de nettoyage d'imbiber les

surfaces souillées.

**3. RINCAGE INTERMEDIAIRE**

La solution détergente est éliminée et entraîne avec elle la presque totalité des souillures. Un rinçage à l'eau potable chaude élimine les souillures restantes. A l'issue de cette opération, si les procédures ont été respectées, on obtient des surfaces exemptes de salissures dont la charge microbienne a été diminuée d'un facteur 100 à 1000. Un tel résultat peut suffire pour une surface peu sale, lorsque le protocole est appliqué fréquemment.

**4. DESINFECTION**

Après une mise en solution dans une eau froide ou tiède, l'eau de Javel est mise au contact des surfaces pendant une durée qui peut varier de quelques minutes à une nuit.

**5. RINCAGE FINAL**

Après désinfection, les surfaces sont rincées à l'eau potable froide. Cette étape est obligatoire afin d'empêcher la contamination des produits fabriqués par des résidus de produit désinfectant.

**6. SECHAGE**

Les environnements humides sont particulièrement favorables à l'implantation des germes. Les opérations de « nettoyage – désinfection » sont donc complétées par un séchage (soufflage d'air sec filtré), ou par raclage et essuyage.

**3.2.5. Fréquence de nettoyage des équipements et parois.**

Le tableau suivant précise avec quelle fréquence ont lieu les opérations de nettoyage.



Matériel ou support à nettoyer	Équipement utilisé	Produit utilisé	Méthode utilisée	Fréquence de nettoyage			
				Début de production	Fin de production	Fin de semaine	Tous les mois
Intérieur des turbines	Lavette bleue	Javel 60ppm	10min. de contact puis rinçage	X			
Grilles et parois du surgélateur	Lavette bleue	Javel 60ppm	Application sans rinçage	X			
Parois internes du congélateur	Lavette bleue	Javel 60ppm	Application sans rinçage	X			
Plans de travail	Lavette bleue	Javel 60ppm	Application sans rinçage	X			
Râpe-centrifugeuse	Jet d'eau	Eau	Rinçage simple	X			
	Brosse plastique	Détergent	Brossage minutieux et rinçage	X	X	X	
	Brosse plastique	Javel	10min de contact puis rinçage			X	
Turbines à glace	Lavette bleue	Détergent	Intérieur des turbines, zone d'écoulement, puis parties externes		X		
		Javel 60ppm			X		
Nettoyeur à fruit	Au jet	Eau chaude	Intérieur, puis extérieur	X	X		
	Brosse plastique	Détergent				X	
	Brosse plastique	Javel 260ppm				X	
Seaux en plastique	Brosse plastique	Détergent	Intérieur, puis poignées, puis extérieur, puis fond externe		X		
		Javel 60ppm			X		
Plans de travail	Jet	Eau chaude	Des murs vers le bord, l'eau est chassée au sol	X	X		X
	Lavette bleue	Détergent	Détourage, puis déplacements en S, deux passages avec un lingette repliée / dépliée		X		X
		Javel 60ppm		X	X		X
Sol	Jet	Eau chaude	Des bords vers le regard d'évacuation	X	X	X	X
	Balai-brosse	Détergent, puis Javel 260ppm	Détourage, puis brossage en S		X	X	X
Poubelle	Lingette rose	Détergent	Extérieur puis intérieur		X		
		Javel 260ppm			X		
Murs	Jet	Eau chaude	Des murs vers le bord, l'eau est chassée au sol				X
	Lavette bleue	Détergent	Détourage, puis déplacements en S, deux passages avec un lingette repliée / dépliée				X
		Javel 60ppm					X

### **3.3.6. Protocole de nettoyage des fruits.**

Les fruits frais sont nettoyés en 4 étapes, à l'instar du Wassai, tel que présenté au paragraphe 3.3.2. Pour chaque étape de rinçage, l'atelier utilise de l'eau tiède (40°C). Pour l'étape de javellisation, de l'eau froide est utilisée pour abaisser la concentration à 60ppm de chlore actif.

### **3.3.7. Respect de la chaîne du froid.**

Les produits à base de lait étant des produits à risque, le respect de la chaîne du froid est essentiel pour éviter toute prolifération bactérienne. C'est d'ailleurs l'un des principaux points de contrôle des services vétérinaires.

- L'atelier est maintenu à 25°C à l'aide de 3 climatiseurs. Un thermomètre à aiguille est visible sur le mur.
- Une fois le mélange effectué, le temps d'attente avant la prise est minimisé. Si nécessaire, le récipient de liquide est placé dans la cellule de surgélation.
- Tout dysfonctionnement du refroidissement des turbines se verra sur le thermomètre de contrôle, et tout simplement par la viscosité de la glace ("non-prise")
- Les surgélateur et le congélateur sont équipés d'un thermomètre, permettant de vérifier à tout instant la température.
- La livraison est effectuée à l'aide d'un véhicule utilitaire frigorifié. Un thermomètre à côté du volant permet de vérifier à tout instant la température.
- Dans les points de vente, l'entreprise de glace possède les congélateurs qui sont ouverts par les consommateurs, de sorte qu'aucun autre produit n'y est entreposé.

### **3.3.8. Commentaires critiques sur l'hygiène de l'atelier.**

Le souci de l'hygiène semblait permanent dans l'atelier. Des analyses des glaces sont faites trimestriellement par l'institut Pasteur de Cayenne. Les résultats de ces tests sont transmis au service de l'alimentation (DAAF) de Cayenne.

Le frein principal à l'amélioration des méthodes et pratiques réside dans la taille de l'entreprise. Le glacier effectuant toutes les opérations, il est plus difficile d'éviter les contaminations croisées lors du déstockage d'un produit, lors de la pose d'étiquettes, lors de la manipulations de portes, lors d'un appel d'un client, etc...

## **3.4. Hygiène d'un second laboratoire de confection de crèmes glacées.**

Un second atelier de crèmes glacées a été visité, et l'hygiène défailante observée oblige à la discrétion quant au nom de l'entreprise.

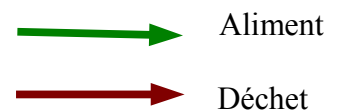
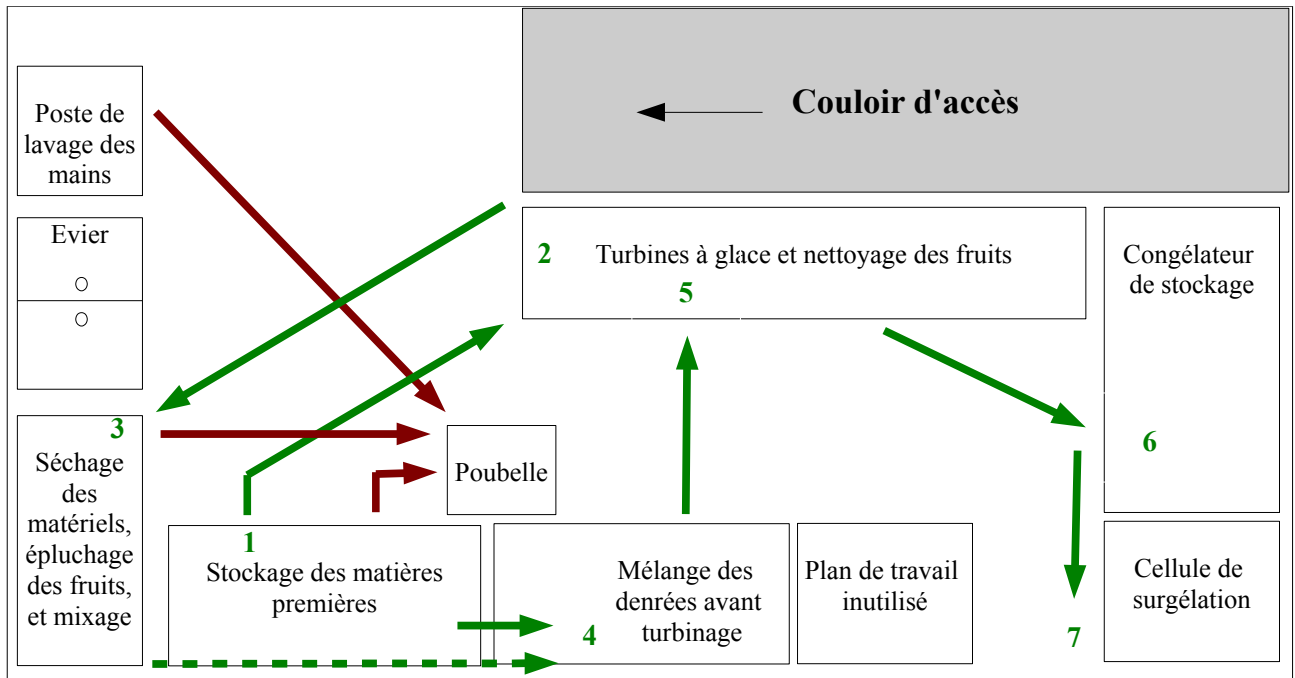
Cet atelier ne sera présenté qu'au niveau de ses dysfonctionnements, l'occasion de proposer à chaque fois une amélioration des pratiques.

<b>Origine du problème</b>	<b>Conséquence directe</b>	<b>Nature de la contamination potentielle</b>	<b>Niveau de risque</b>	<b>Solution humaine</b>	<b>Solution matérielle</b>
Lavage des mains: le distributeur est bouché	Le distributeur est remplacé par un savon domestique non désinfectant.	Manuportée	Très élevé	Ne pas commencer les travail, nettoyer d'abord le distributeur	Utiliser un distributeur domestique rempli de détergent-désinfectant
Le robinet de lavage des mains est trop petit	Pendant le rinçage, les mains touchent la paroi du lavabo	Manuportée	Moyen	Nettoyer le lavabo avant chaque lavage désinfectant	Changer le lavabo
Impression d'étiquette et/ou téléphone pendant le remplissage des pots	Les mains ne sont pas relavées	Manuportée	Très élevé	Se laver les mains coûte que coûte	Mieux préparer le poste de travail avant de remplir les pots
Utilisation de seaux à même le sol	Les seaux passent du sol au plan de travail, et contaminent ce dernier	Du sol vers le plan de travail	Élevé	Transvaser le contenu vers un autre seau réservé au plan de travail	Mettre des plans de travail à différentes hauteurs, selon les besoins
Après lavage, rangement des seaux en empilant	L'intérieur du seau est en contact avec le fond d'un autre seau	Du sol vers le seau	Élevé	Désinfection méticuleuse des fonds de seaux	Augmenter l'espace réservé au rangement des seaux
Les pots étiquetés sont ré-empilés avant le remplissage	Les mains touchent l'extérieur d'un pot, qui va ensuite retoucher l'intérieur d'un autre pot	Manuportée	Élevé	Se laver les mains, tenir les pots par un endroit qui ne s'emboîte pas	Mettre un plan de travail à côté de la turbine, disposer tous les pots dessus.
Utilisation de seaux	Le rebord du seau est en plastique creux, très délicat à nettoyer	Création d'un réservoir microbien	Moyen	Se laver les main après chaque manipulation de seau	Trouver d'autres récipients
Fermeture du pot: les bords sont essuyés avec une lavette	La lavette est reposée sur le congélateur, qui fait office de plan de travail (non lavé)	D'une surface sale vers la glace	Moyen	Veiller aux parties de la lavette qui sont utilisées	Poser la lavette sur une surface désinfectée
Utilisation d'eau chaude avec de l'eau de Javel	Les fruits sont mal désinfectés	Des fruits vers la glace	Élevée	Utiliser de l'eau froide	Utiliser un détergent-désinfectant acceptant l'eau chaude
	Les surfaces sont mal désinfectées	Généralisée, risque de création d'une biofilm	Très élevé		
Mélange d'un détergent pH=5 avec de l'eau de Javel	Perte d'efficacité des deux produits	Généralisée, risque de création d'une biofilm	Très élevé	Nettoyer au détergent, puis procéder à la désinfection	Utiliser un détergent désinfectant

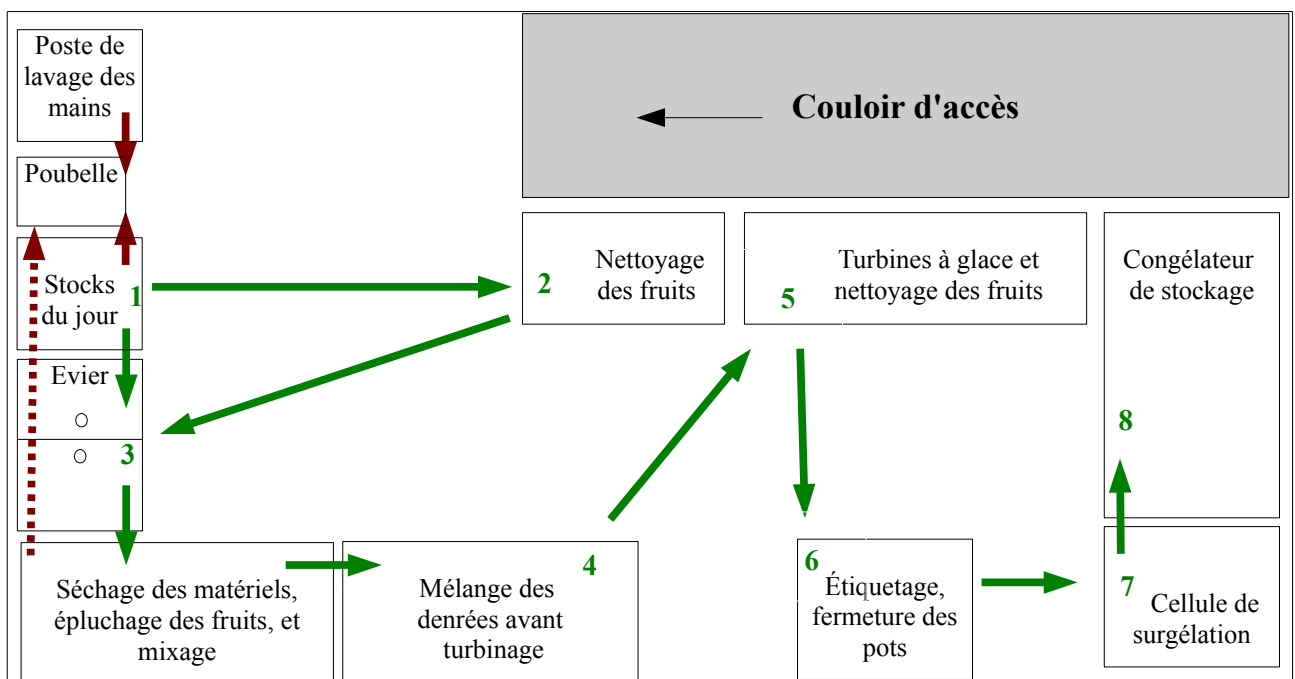
Autre source de contamination majeure, la disposition des locaux ne respectait pas le principe de la « marche en avant ». Les flux propres et sales se croisent.

Ci-dessous sont présentées la disposition actuelle et une proposition de nouvelle disposition.

### DISPOSITION ACTUELLE



### PROPOSITION de NOUVELLE DISPOSITION :



### **3.5. Remarques quant à l'utilisation de l'eau Javel.**

L'eau de Javel étant utilisée comme seul moyen de désinfection, il est permis de s'interroger sur le risque d'apparition de biofilms résistants, et donc sur la qualité de la désinfection pratiquée.

Pour y répondre, voici quelques éléments de réponse apportés par une publication de janvier 2005, tirée de la revue « Applied and Environmental Microbiology ».

#### > Les biofilms.

Un biofilm peut être défini comme une communauté bactérienne vivant attachées les une aux autres, sur une surface. Ces bactéries peuvent être apportées par la nourriture, ou bien par une contamination extérieure. Dans tous les cas, la formation de ces biofilms sur les surface des équipements agroalimentaires est une question de santé publique. En l'occurrence, il s'avère que grâce à la création d'un biofilm, les bactéries se trouvent protégées des agressions extérieures, qu'elles soient mécaniques (par exemple un brossage) ou chimiques (application d'un biocide).

#### > Le cas d'Escherichia Coli O157:H7.

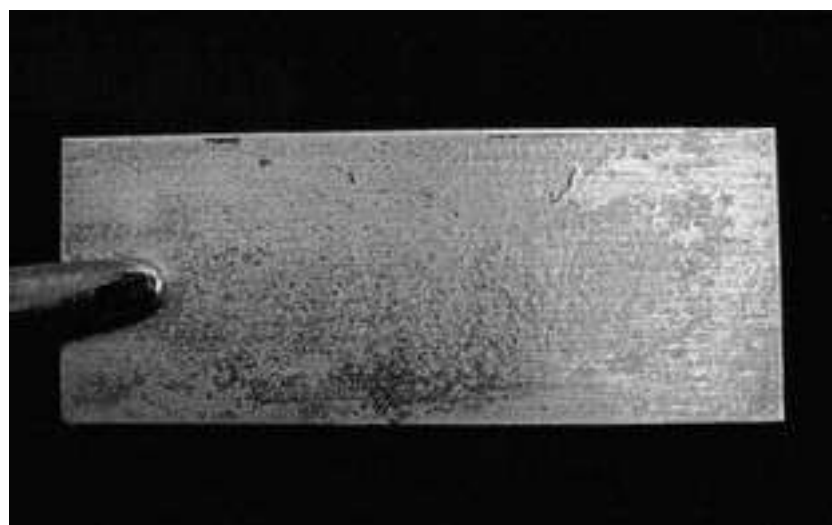
Les bactéries Escherichia Coli sont sans nul doute parmi les plus étudiées. Bien que naturellement présentes dans la flore commensale, certaines d'entre elles peuvent développer une activité pathogène. C'est le cas de la bactérie Escherichia Coli O157:H7 dont la résistance au chlore a été étudiée.

Cette bactérie fabrique des polysaccharides qui lui permettent de fabriquer un biofilm. Des biofilms ont été cultivés sur des lamelles en inox (figure 8), et diverses concentrations en chlore ont été appliquées sur les biofilms.

#### > Conclusions.

Les conclusions sont les suivantes. A 22°C, une concentration en chlore de 50ppm suffit à détruire le biofilm de bactéries après 1 minute de temps de contact. En revanche, toujours à 22°C, une concentration en chlore de 10ppm ne suffira pas, alors même que cette concentration de 10ppm suffit à détruire les bactéries en suspension. On peut donc en conclure que la constitution de biofilms accroît nettement la résistance à l'eau de Javel.

**Dans le cas présent d'un atelier de crèmes glacées, atelier à risque, il convient donc absolument de respecter une concentration en eau de Javel supérieure à 50ppm, et un temps de contact de quelques minutes.**



**Figure 8 : Biofilm d'Escherichia Coli sur lame inox**

### **3.6. Conclusions.**

Le fabricant manipule un produit à risque, hautement nutritif pour un large spectre de bactéries, et il convient de résumer ces règles:

- intransigeance quand au lavage des mains, la contamination manuportée étant régulièrement citée comme la plus courante en milieux agroalimentaire et hospitalier
- respect du planning d'entretien des matériels et locaux.
- respect de la chaîne du froid: une éventuelle contamination restera anodine si aucune chance n'est laissée au développement bactérien.

L'observation de ces règles d'hygiène permet de garantir un faible niveau de contamination des glaces, garantie d'une entreprise pérenne.

Néanmoins, certains problèmes se posent, entre-autre:

- le respect des concentrations et temps de contact indiqués par le fabricant de biocide ;
- la gestion des tâches lorsqu'une seule personne effectue l'intégralité du travail ;
- l'équilibre entre un produit traité thermiquement (pasteurisation) et qui se conservera mieux, et un produit plus gouteux qui sera plus sensible et plus fragile.

# EXPLOITATION PEDAGOGIQUE.

## 1. Quel intérêt pour le professeur de Biotechnologie ?

La partie technique ci-dessus constitue un support adaptable à plusieurs enseignements du professeur de biotechnologie. Si la **nutrition**, en tant que matière propre, n'est enseignée qu'à un nombre limité de sections, les questions d'équilibre alimentaire touchent tous les élèves de seconde professionnelle à travers la PSE. En ce qui concerne les questions de la **lutte microbienne**, un grand nombre de section est concerné.

Le tableau ci-dessous résume les différentes application possibles pour le professeur de biotechnologie. Les enseignements retenus dans ce dossier sont soulignés en gris clair.

Formation	Enseignement	Activité / Connaissances / Attitudes
CAP Agent Polyvalent de Restauration	S2 – sciences de l'alimentation	<u>I. Caractéristique des produits alimentaires</u> , 1.1; 1.2;1.3
CAP Agent Polyvalent de Restauration	S3 – connaissances des milieux professionnels	<u>II. Production et services</u> , 1.3 Entretien, et 2.2 Organisation d'une tâche
CAP Agent Polyvalent de Restauration	EP1- Techniques de production	1.1 Réception , 1.4 Assemblage, 1.5 Conditionnement
CAP Agent Polyvalent de Restauration	EP3 – Techniques d'entretien des locaux et matériels	3.1. Entretien des locaux, 3.2. Lavage et rangement des matériels
BEP Carrières Sanitaire et Sociales	Nutrition-Alimentation	<u>V. Alimentation rationnelle</u> ,2.
Baccalauréat Professionnel Hygiène Propreté Environnement	Savoir-faire professionnels Secteur choisi: "hygiène des zones à risque"	9. Mise en œuvre des techniques de décontamination et désinfection
Baccalauréat Professionnel Hygiène Propreté Environnement	S4 - Technologie et techniques de nettoyage industriel	1.3. Milieux agroalimentaires; 2.2. Les matériels; 2.3. Les produits
Baccalauréat Professionnel Hygiène Propreté Environnement	Microbiologie	Recul critique sur les productions locales à base de graines de palmiers.
Tous Baccalauréats Professionnels	PSE	<u>Module 2</u> : Alimentation et Santé. > Approche sociologique > Principes de base de l'équilibre > Sécurité alimentaire
Tous Baccalauréats Professionnels	PSE	<u>Module 6</u> : Gestion des ressources naturelles > préservation de la forêt > attitude de consommateur responsable

## **2. Application en classe de BEP Carrières Sanitaires et Sociales, cours de Nutrition-Alimentation.**

L'enseignement d'Alimentation-Nutrition fait partie des enseignements de Biotechnologie. Ces derniers sont dispensés à hauteur de 7h par semaine, et il peut être choisi d'utiliser, par exemple, 1h par semaine pour la Nutrition.

L'étude technique ci-dessus peut être utilisée afin de rendre plus concret, pour des élèves guyanais, l'enseignement de Nutrition-Alimentation. Les manuels disponibles ne sont que rarement adaptés à l'enseignement dans ce DOM, et le professeur se doit donc de connaître les valeurs nutritionnelles des aliments couramment rencontrés par les élèves, au travail ou dans leur vie personnelle.

En particulier, la séquence suivante peut être imaginée : « Deux élèves discutent d'un plat traditionnel vendu à la sauvette devant le lycée. Celui-ci est bien loin du plat traditionnel, et il est surtout très gras. »

Les points suivants pourraient être développés à travers cette séquence :

- Quels lipides consommer, et comment ?
- Comment intégrer les graines de palmier dans un régime contemporain ?
- Quelle alimentation pour l'adolescent ?

En annexe, sont proposés : - Une progression annuelle  
- Une séquence utilisant les connaissances développées dans la partie technique.

## **2. Application en classe de Seconde Baccalauréat Professionnel Hygiène et Environnement.**

Dans ce baccalauréat professionnel, les compétences enseignées par le professeur de Biotechnologie se déclinent en 6 catégories de savoirs associés, numérotés de S1 à S7.

L'étude technique ci-dessus peut être valorisée dans le développement des savoirs associés S4 (Techniques professionnelles du Nettoyage Industriel)

En particulier, la séquence suivante peut être imaginée : « La gérante d'un atelier de glace part en vacances, et l'atelier reste à l'arrêt pendant 15 jours. La gérante fait appel à une entreprise extérieure pour effectuer un bionettoyage complet. Un élève en stage se charge de ce travail. »

Les points suivants pourraient être développés à travers cette séquence :

- Comment procéder au bionettoyage ?
- Quels matériaux et revêtements dans une entreprise agroalimentaire ?

En annexe, sont proposées : - Une progression annuelle ;  
- Une séquence utilisant les connaissances développées dans la partie technique.



# CONCLUSIONS

---

**Ce travail fut instructif à de nombreux égards. La question de la nutrition des graines de palmier correspondait à une curiosité déjà ancienne, et ce travail fut l'occasion de se pencher sur les données disponibles. Le temps passé dans les ateliers de glaces, quant à lui, fut l'opportunité de confronter les connaissances théoriques avec les réalités d'un atelier agroalimentaire. Enfin, les contacts avec les services de contrôle de l'État furent l'occasion de discussion enrichissantes, réalistes, et en phase avec les nouvelles exigences de la législation.**

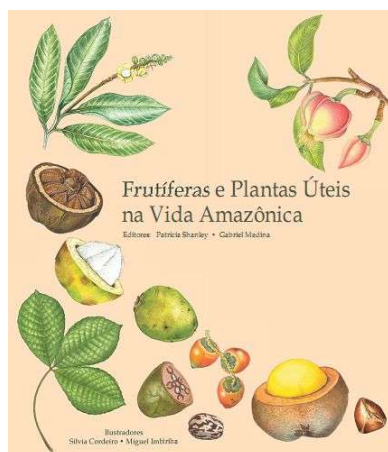
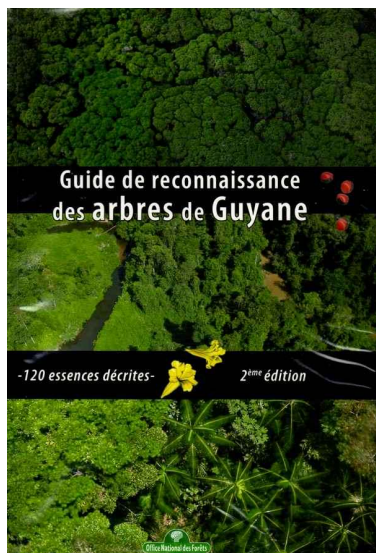
**Pour ces trois points, les connaissances acquises au cours de ce travail semblent facilement exploitables pour le professeur de biotechnologie enseignant en Guyane, que ce soit en Nutrition-Alimentation, en PSE, ou dans les travaux pratiques de bionettoyage.**

**Seul regret, il eut été intéressant de pouvoir se pencher plus en détail sur certains aspects microbiologiques des productions de wassai, patawa, comou, et des glaces qui les utilisent. Quels sont les taux de contamination des produits vendus informellement et officiellement ? De quelle nature est la contamination de ces échantillons ? Quels sont les protocoles de nettoyage dans des ateliers industriels ?**

# BIBLIOGRAPHIE et PUBLICATIONS

---

1. **Guide de reconnaissance des arbres de Guyane, ONF, 2<sup>e</sup> édition, p.58 à 67**
2. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica, Patricia Shanley, Gabriel Medina.**
3. **Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires, Guy Lera et al, éditions Doin / Scérén**



4. **Rommel Montufar & al, Journal of the American Oil Chemist, p.39, février 2010**  
**Mary Melnik, Réseau Forestier pour le Développement Rural, Incidence de la sédentarisation sur les ressources agricoles et forestières dans le sud du Vénézuéla, Imperial college, Londres, 1993**
5. **G.Ailhaud, Cahier de Nutrition et Diététique, n°42 (2), p.67 à 72, avril 2007**
6. **Jean Hurault, La vie matérielle des Noirs réfugiés Boni, ORSTOM, Paris, 1965**
7. **Didier Bereau, Huiles et Fractions insaponifiables de huit espèces de palmiers amazonien, Thèse de doctorat de l'INP Toulouse, Mai 200**
8. **M.C.T. Mambrin & D.Barrera-Arellano, Caracterizacion de aceites de frutos de palmeras de la region amazonica del Brasil, Laboratorio de Oleos Gordura, FEA/UNICAMP, São Paulo, 1997**
9. **MJ Balick & SN Gershoff, Nutritionnal evaluation of the Jessenia Bataua palm, Economic Botany Revue, p.261-271, 1981**
10. **Marie FLEURY, Plantes alimentaires de cueillette chez les Bonis de Guyane Française, Mémoire de DEA, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 1986**
11. **Lubrano C, Robin JR, Khaiat A, Fatty-acid, sterol and tocopherol composition of oil from the fruit mesocarp of 6 palm species in French-Guiana; Revue Oleagineux n°49, page 59, 1994.**
12. **World Health Organization; Prevention of Chronic Diseases: Report of a Joint WHO/FAO Consultation, Geneva, 28 Jan-1 February 2002, WHO Technical Report p. 916., Geneva.**

# SITOGRAPHIE

---

**110. EMBRAPA, BELEM. Institution étatique Brésilienne fondée en 1939, et employant plus de 120 chercheurs. Elle offre son expertise technique et scientifique au secteur agricole.**

[www.cpta.embrapa.br](http://www.cpta.embrapa.br)

**111. Table CIQUAL des aliments, AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments**

<http://www.afssa.fr/TableCIQUAL/>

**112. FCEN (Fichier Canadien sur les Elements Nutritifs)**

<http://webprod3.hc-sc.gc.ca/cnf-fce/index-fra.jsp>

**113. Raimundo Silva de Souza & Jerusa de Souza Andrad**

[www.sbpcnet.org](http://www.sbpcnet.org)

# ABREVIATIONS

---

<b>AFSSA</b>	<b>Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (désormais ANSES)</b>
<b>ANSES</b>	<b>L'agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail</b>
<b>ATSEM</b>	<b>Agents Territorial Spécialisé des École Maternelles</b>
<b>BEP</b>	<b>Brevet d'étude professionnel</b>
<b>CAP</b>	<b>Certificat d'Aptitude Professionnelle</b>
<b>CSS</b>	<b>Carrières Sanitaires et Sociales</b>
<b>DSV</b>	<b>Direction des services vétérinaires</b>
<b>DAAF</b>	<b>Direction de l'Alimentation, l'Agriculture, et la Forêt</b>
<b>DGCCRF</b>	<b>Direction Générale de la Concurrence et la Répression des Fraudes</b>
<b>HE</b>	<b>Hygiène Environnements</b>
<b>JOUE</b>	<b>Journal Officiel de l'Union Européenne</b>
<b>PNNS</b>	<b>Programme National Nutrition Santé</b>
<b>PSE</b>	<b>Prévention Santé Environnement</b>
<b>IGEN</b>	<b>Inspection Générale de l'Éducation Nationale</b>

# ANNEXE 1 : Comparatif lait, œuf, wassaï, patawa.

Comparatif Wassaï, Patawa, lait de vache et œuf  
Valeurs pour 100g d'aliment liquide ou 100g de matière sèche digestible

	Unités	Lait entier		Œuf entier		Wassaï	Patawa
Matière sèche de l'échantillon	%	12	100	24	100	100	100
pH		-	-	-	-		
<b>Protéines</b>	g	3,2	26,7	12,5	52,1	20	8
<b>Lipides</b>	g	3,5	29,2	10,5	43,8	73	60
dont ac. gras monoinsaturés		1,1	9,2	4,2	17,5		
dont ac. gras polyinsaturés		0,1	0,8	1,3	5,4		
<b>Glucides</b>	g	4,6	38,3	0,3	1,3	2	26
dont glucides simples	g	4,6	38,3	0,3	1,3		
<b>Fibres</b>	g	0	0	0	0		
<b>Energie</b>	kcal	63	524	145	603		
<b>Energie</b>	kJ	263	2192	606	2525		
<b>Cendres</b>	%	-	-	-	-	5	5
<b>Sodium</b>	mg	45	375	133	554	85,7	
<b>Potassium</b>	mg	148	1233	125	521	1417	
<b>Calcium</b>	mg	119	992	55	229	435	
<b>Magnésium</b>	mg	10	83	11	46	264	
<b>Fer</b>	mg	0,1	0,8	1,8	7,5	2,3	
<b>Cuivre</b>	mg					2,6	
<b>Zinc</b>	mg					11	
<b>Phosphore</b>	mg	86	717	188	783	188	
<b>Vitamine B1</b>	mg	0,05	0,42	0,08	0,33	0,4	
<b>Vitamine E (alpha-tocophérol)</b>	mg	0,1	0,8	1,2	5,0	68,0	
<b>Source</b>		Répertoire général des aliments, 2e édition, INRA éditions	Par calcul	Répertoire général des aliments, 2e édition, INRA éditions		Valeurs pour 100g de fraction digestible (sans les fibres)	Valeurs pour 100g de fraction digestible (sans les fibres)

# ANNEXE 2 : Application en Terminale BEP CSS

## 1.1. Progression annuelle de Nutrition en Terminale BEP CSS.

Cours n°...	Domaine abordé	Contenu de la séance
1	Cours de seconde BEP	Evaluation diagnostique + correction
<b>Séquence 1: Le passage de bébé à enfant</b>		
2	L'alimentation du bébé	<b>Séance 1:</b> Le sevrage
3	Le comportement alimentaire	<b>Séance 2:</b> La découverte des goûts chez l'enfant.
4	Les constituants alimentaires	<b>Séance 3:</b> Les vitamines et minéraux
5	Evaluation sommative	<b>Séance 4:</b> Ca y est:votre grand-soeur est maman !
<b>Séquence 2: La nutrition à l'école maternelle</b>		
6	Hygiène de la digestion	<b>Séance 1:</b> Les dents et l'hygiène bucco-dentaire
7	Les constituants alimentaires	<b>Séance 2:</b> Les glucides approfondis
8	Les propriétés physico-chimiques	<b>Séance 3:</b> Les transformations des glucides
9	Evaluation sommative	<b>Séance 4:</b> L'atelier crêpe avec l'ATSEM
10	<b>Préparation au BEP &gt;&gt; correction de l'EP2 donné en devoir maison.</b>	
<b>Séquence 3: Au lycée, continuer à bien manger.</b>		
11	Les constituants alimentaires.	<b>Séance 1:</b> Les lipides: rôles et caractéristiques
12	Les constituants alimentaires.	<b>Séance 2:</b> Différentes qualités de lipides
13	Etude des aliments	<b>Séance 3:</b> Les groupes d'aliments
14	Apports recommandés	<b>Séance 4:</b> Les besoins nutritionnels de l'adolescent
15	Evaluation sommative	<b>Séance 5:</b> Clarissa et la cantine du lycée.
16	<b>Préparation au BEP &gt;&gt; Partie Nutrition d'un EP2, évaluation certificative blanche.</b>	
17	<b>Préparation au BEP &gt;&gt; correction de l'évaluation certificative blanche.</b>	
<b>Séquence 4: En stage à l'hôpital.</b>		
18	Alimentation rationnelle	<b>Séance 1:</b> Les régimes alimentaires
19	La digestion	<b>Séance 2:</b> L'absorption intestinale
20	Etude des aliments	<b>Séance 3:</b> Rester équilibré tout en étant varié
21	Evaluation sommative	<b>Séance 3:</b> La distribution des repas "sans résidu"
<b>Séquence 5: A l'EPHAD de la ville.</b>		
22	Apports recommandés	<b>Séance 1:</b> Les besoins nutritionnels de la personne âgée
23	Les constituants alimentaires	<b>Séance 2:</b> L'eau et les fibres
24	Evaluation sommative	<b>Séance 3:</b> Votre grand mère ne supporte plus le wassaï.
25	<b>Préparation au BEP &gt; correction de la partie nutrition d'EP2 donnée en devoir maison</b>	

Progression établie sur 25 semaines, à partir du décompte suivant :

- 31 semaines effectives de cours
- les élèves de Terminale CSS partent 6 semaines en stage (deux fois trois semaines)

## 1.2. Présentation de la séquence 3.

<b>Présentation de la séquence 3</b>	
<u>Titre:</u> Au lycée, continuer à bien manger.	<u>Classe:</u> Terminale BEP CSS
<u>Domaines abordés:</u> - les constituants alimentaires - étude des aliments - apports recommandés - modification physico-chimiques	<u>Place dans la progression:</u> 2 <sup>e</sup> trimestre  <u>Effectif:</u> classe entière
<u>Objectif général:</u>  Être capable d'adopter une attitude critique vis à vis des pratiques adolescentes. Comprendre l'intérêt de garder une alimentation variée.	<u>Nombre de séances:</u> 4 séances  <u>Pré-requis:</u> - lipide = corps gras - membrane des cellules - rôle des lipides - obésité, diabète - différents modes de cuisson
<u>Situation:</u> Emilio ne peut pas rentrer chez lui à midi. Il n'est jamais allé à la cantine, mais il croit qu'elle est chère et mauvaise. Chaque midi, devant le lycée, il achète pour 3€ un bami (plat surinamais à base de pâtes) vendu dans un petit sac plastique, avec une bouteille de soda. Clara, avec qui il passe son temps pendant la pause, lui dit qu'elle préfère encore ne rien manger que ces faux bamis...	
<u>Problématique:</u> Comment s'alimenter de façon équilibrée ? Emilio pourra-t-il changer, une fois l'habitude prise ?	<u>Évaluations:</u> - diagnostique - sommative

### Compétences validées au cours de la séquence 3 :

Les numéros de paragraphe correspondent aux titres de la fiche de séance

Compétences	Contenu du référentiel des savoirs-associés		
	1. Constituants alimentaires	2. Étude des aliments	4. Besoins nutritionnels
<b>C12 - Décoder l'information</b>	§3.1.1. et 3.1.2. et 3.2.1.	§3.2.1 et Séances 3 et 4	Séance 4
<b>C13 - Sélectionner et traiter l'information</b>	§3.2.1	§3.2.1 et Séances 3 et 4	Séance 4

### 1.3. Fiches de séance.

Fiche pédagogique de l'INTRODUCTION DE SEQUENCE				
<b>Titre de la séquence:</b> Au lycée, continuer à bien manger.		<b>Séance:</b> Introduction de la séquence pédagogique	<b>Durée:</b> 10min.	<b>Classe:</b> T <sup>ale</sup> BEP CSS
<b>Compétences:</b> C12 / C13 décoder et traiter l'information		<b>Objectif général de l'introduction de séquence:</b> Énoncer la problématique de la séquence 3		
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée
Dégager la problématique, intégrer cette problématique aux différents champs du cours de nutrition	Oral	Professeur	Élèves	10 min.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire rechercher le titre de la séquence 2</li> <li>- Écrire au tableau le titre de la séquence 3</li> <li>- Demander à chacun d'écrire 2 problèmes que pose la situation</li> <li>- Mettre en commun au tableau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retrouver le titre de la séquence 2</li> <li>- Recopier le titre de la séquence 3</li> <li>- Chercher des problèmes</li> <li>- Compléter si nécessaire</li> </ul>	



**Fiche pédagogique de la SEANCE 1.**

<b>Titre de la séquence:</b> Au lycée, continuer à bien manger		<b>Séance 1:</b> Introduction de la séquence pédagogique	<b>Durée:</b> 40min.	<b>Classe:</b> T <sup>ale</sup> BEP CSS
<b>Compétences:</b> C12/C13 décoder et traiter l'information		<b>Objectif général de la séance:</b> Caractériser les lipides et leurs rôles.		
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée
		Professeur	Élèves	
Définir la problématique de la séance	Tableau + cahier de l'élève	- Écrire au tableau le titre, la situation et la problématique de la séance	- Recopier	5 min.
Observer le mélange huile / eau	3+1 bouteilles plastiques de 50cL avec de l'eau et de l'huile	- Faire remarquer la présence des 2 phases, en passant dans les rangs - Secouer énergétiquement 3 des 4 bouteilles - Faire passer les 3 bouteilles pour observation, retour au bureau du professeur	- Observer	5 min.
Évaluation diagnostique des acquis de T <sup>ale</sup> BEP	Tableau + cahier de l'élève	- Demander aux élèves de retrouver la nature et l'origine des lipides	- Écrire au crayon de papier	5 min.
Caractériser les lipides plus finement	Photocopie	- Distribuer le tableau 1 - Faire corriger et/ou compléter l'évaluation diagnostique, faire compléter le tableau 2 - Passer dans les rangs pour vérifier le travail - Corriger le tableau 2,	- Coller le tableau - Auto-corriger l'évaluation diagnostique - Compléter le tableau - Auto-corriger	15 min.
Préciser le rôle des lipides dans l'organisme	Photocopie	- Faire compléter le texte à trous (document 1) - Corriger	- Compléter le texte à trou - Auto-corriger	10 min.
Découvrir les différentes qualités de lipides	Photocopie	- Distribuer le document (document 2) - Faire répondre aux questions, corriger	- Coller le document - Répondre sur le cahier	10 min.
Non-miscibilité	Bouteilles plastiques	- Faire observer	- Observer	-
Synthétiser les connaissances	Tableau + cahier de l'élève	- Chaque élève fait ressortir 4 points de la séance - Mettre la trace écrite au tableau	- Écrire au crayon  - Recopier la trace écrite	5 min.



*diagnostique.*

>>> *les points suivants doivent absolument apparaître :*

- *Lipide = gras*
- *Les lipides sont constitués d'acides gras plus ou moins saturés*
- *Les lipides apportent beaucoup d'énergie*
- *Les lipides se trouvent dans les huiles, mais aussi dans le poisson, la viande, l'œuf, et le lait.*

### 3.1.1. Caractériser les lipides.

A l'aide du tableau 1, choisir "vrai" ou "faux" pour chacune des 7 propositions suivantes.  
Si vous répondez "Faux", justifier en dessous de la phrase.

Propositions	VRAI	FAUX
1. Les lipides sont formés à partir de carbone, hydrogène, et vitamines. <b>Les lipides sont formés de carbone, hydrogène et oxygène.</b>		<b>X</b>
2. Ils existe deux sortes d'acides gras: saturé et mono-insaturés. <b>Il existe un troisième sorte : les acides-gras poly-insaturés.</b>		<b>X</b>
3. Les lipides améliorent le goût des aliments.	<b>X</b>	
4. Les plantes ne fabriquent pas de lipides. <b>Beaucoup de graines contiennent des lipides : graines de palmiers, cacahuètes, soja, et tournesol.</b>		<b>X</b>
5. Un gramme de lipide amène la même quantité d'énergie qu'un gramme de glucide. <b>Un gramme de lipides apporte 2 fois plus d'énergie qu'un gramme de glucides.</b>		<b>X</b>

**Tableau 2**

### 3.1.2. Le rôle des lipides.

<p>Tout le monde pense que les lipides rendent gros, et pourtant ils sont <u>nécessaires</u> pour se maintenir en bonne santé. Les lipides fournissent une grande partie de <u>l'énergie</u> dont a besoin le corps.</p> <p>Ils servent aussi à d'autres choses importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- participer à la formation des <u>membranes</u> des cellules du corps</li><li>- aider au développement du <u>cerveau</u> et du système nerveux.</li><li>- servir à la fabrication <u>d'hormones</u> .</li><li>- servir de moyen de transports pour certaines <u>vitamines</u> .</li></ul>
---

**Document 1**

>> **Compléter le texte du document 1 avec les mots suivants:**  
**nécessaires // cerveau // énergie // hormones // membranes // vitamines**

TRACE ECRITE:

>> *les élèves commencent, puis l'enseignant précise et complète*

- Les lipides sont indispensables au corps : énergie, fabrication des membranes des cellules, et transport de vitamines.
- Les lipides ne sont pas tous de la même qualité: certains sont meilleurs pour la santé que d'autres (préférer le wassaï, le patawa, l'acoupa plutôt que le gras de porc, l'huile de palme ou de noix de coco)
- Les lipides ne se mélangent pas avec l'eau, ils sont dit hydrophobes.

### Fiche pédagogiques de la SEANCE 2

<b>Titre de la séquence:</b> Au lycée, continuer à bien manger		<b>Séance 2:</b> Différentes qualités de lipides.	<b>Durée:</b> 50min.	<b>Classe:</b> T <sup>ale</sup> BEP CSS
<b>Compétences:</b> C12/C13 décoder et traiter l'information		<b>Objectif de la séance:</b> Découvrir les différentes qualités de lipides, limiter sa consommation		
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée
		Professeur	Élèves	
Définir la problématique de la séance	Tableau + cahier de l'élève	- Écrire au tableau le titre, la situation et la problématique de la séance	- Recopier	5 min.
Découvrir les lipides saturés	Photocopie	- Distribuer les documents (documents 1 et 2) - Faire répondre à la question 1 et corriger	- Coller le document - Répondre sur le cahier	10 min.
Trouver les lipides cachés de l'alimentation	Photocopie	- Faire répondre à la question 2 et corriger	- Répondre sur le cahier	5 min.
Observer une huile de friture qui a été chauffée trop fort et trop longtemps	2 lots de bouteilles remplies d'huile	- Expliquer d'où viennent les 2 sortes d'huiles - Faire passer les bouteilles	- Observer	5 min.
Découvrir la notion de température critique	Photocopie	- Distribuer les documents (documents 1 et 2) - Faire répondre à la question 1 et corriger	- Répondre sur le cahier	15 min.
Donner des idées pour limiter sa consommation	Photocopie + Tableau	- Distribuer le document 3 - Faire répondre à la question et corriger	- Répondre sur le cahier	5 min.
Synthétiser les connaissances	Tableau + cahier de l'élève	- Chaque élève fait ressortir 4 points de la séance - Mettre la trace écrite au tableau	- Écrire au crayon  - Recopier la trace écrite	5 min.

<b>T<sup>ale</sup> BEP CSS</b>	<b>Séance 2: Qualités de lipides, et risques d'une consommation excessive</b>	<b>Nutrition - Alimentation</b>
------------------------------------	---	-------------------------------------

**Les documents sont distribués sans le texte en vert, qui précise les réponses attendues.**

**Objectifs de la séance:**

- Découvrir le concept de saturation des acides gras, et les risques associés
- Être capable de choisir une huile appropriée en fonction de la température de cuisson.
- Connaître les risques d'une consommation excessive

**Situation:**

Clara « Emilio, je suis sûre qu'ils ont utilisés l'huile la moins chère pour ce bami. »  
 Emilio « Attends, le prix d'une huile n'a rien à voir avec sa qualité, ce qui compte c'est la quantité que tu avales! »

**Problématique:**

*Les élèves cherchent* >>>>>>>>>>>>>>>>>>  
*la problématique* >>>>>>>>>>>>>>>>>>

- **Quelles différences entre les différentes huiles ?**
- **Comment limiter sa consommation de lipides ?**

**3.2.1. Les acides gras saturés.**

Tous les lipides n'ont pas la même qualité nutritionnelle. En règle générale, il faut éviter les lipides qui contiennent des acides gras saturés. La consommation excessive d'acides gras saturés peut entrainer une augmentation des maladies cardio-vasculaires. Malheureusement, les aliments qui contiennent ces acides gras saturés sont souvent cachés: le consommateur achète un produit sans regarder les aliments utilisés lors de la confection.

Aliment ou huile	% d'acides gras saturés dans les lipides de cet aliment
Viande de porc	~ 35 à 40%
Viande de zébu	~ 30 à 40 %
Acoupa (poisson Guyanais)	~ 10 à 15%
Crevettes	~ 60 à 70 %
Wassaï, Patawa	~ 20%
Huile de soja	~ 15%
Huile d'arachide (=cacahuètes)	~ 30%
Huile de tournesol	~ 12%
Huile de colza	~15%
Huile de palme (ex: dans les biscuits industriels)	~ 50%
Huile de noix de coco	~ 80%
Beurre	~50%

# Apprenons à les reconnaître pour mieux les consommer

Sous le nom de matières grasses,  
on retrouve :

- **Les matières grasses visibles**  
Ce sont celles que l'on ajoute soi-même, comme l'huile dans la poêle, la margarine, le beurre sur les tartines ou la crème dans les plats.  
Avec elles, pour éviter les excès, gardons la main légère !
- **Les matières grasses dites « cachées »**  
Elles peuvent être présentes dans les aliments à l'état naturel ou être ajoutées lors de leur fabrication. On en trouve dans beaucoup de produits courants, comme les viennoiseries, les barres chocolatées, les glaces, les plats cuisinés, les gâteaux apéritifs, le fromage, les charcuteries, les sauces toutes faites...  
Pour en éviter les excès, limitez la consommation des aliments qui en contiennent.



Document 2 (source PNNS)

1. D'après le document 1, quels sont les aliments et huiles qui n'apportent pas les bons lipides ?

>> Les lipides saturés peuvent être plus ou moins néfaste pour la santé.

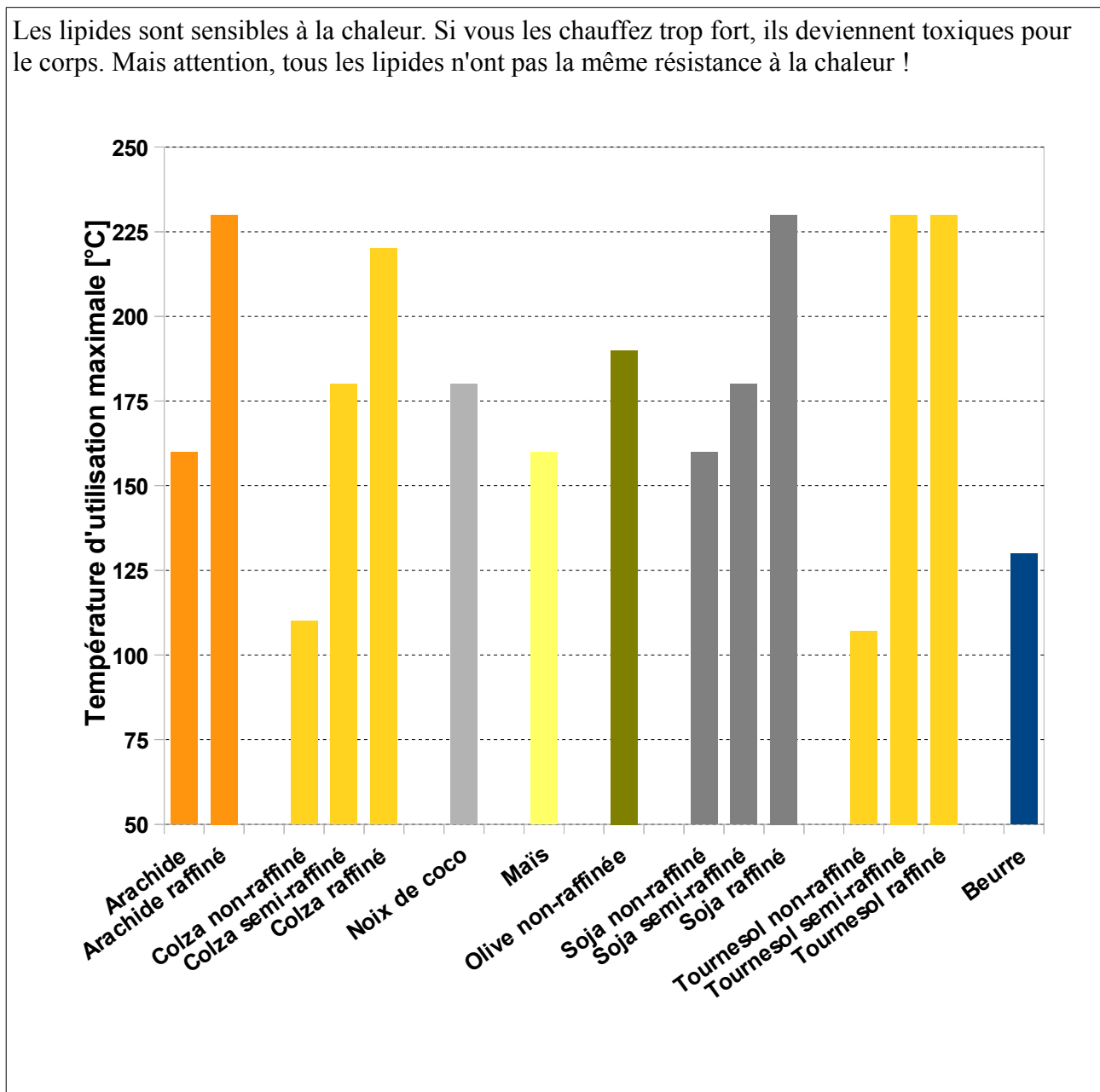
Voici les aliments qui apportent le plus d'acides gras saturés : la viande de porc, la viande de zébu, les crevettes, l'huile de palme, l'huile de noix de coco, et le beurre.

2. Le document 1 parle d'acides gras saturés « cachés ». En vous aidant du document 1, expliquer dans quels aliments peuvent se trouver ces acides gras saturés « cachés ».

>> Les acides gras saturés sont souvent cachés dans les produits industriels tels que les chips, les biscuits, et les desserts tout préparés.

### 3.2.2. La résistance à la température.

Les lipides sont sensibles à la chaleur. Si vous les chauffez trop fort, ils deviennent toxiques pour le corps. Mais attention, tous les lipides n'ont pas la même résistance à la chaleur !



**Document 3** (données Centre Technique Industriel des professions de corps gras)

1. Vous faites des frites de manioc, quelles huiles pouvez-vous utiliser ?

>> **Je peux utiliser les huiles raffinées qui résistent à 200°C : Arachide, Colza, Tournesol et Soja**

2. Vous faites une salade de couac (semoule de manioc), quelles huiles pouvez-vous utiliser ?

>> **Je peux utiliser toutes les huiles. Néanmoins, j'ai vu au paragraphe précédent que certaines huiles sont quand même meilleures à la santé.**

3. Quelles sont les huiles qu'il faut éviter de faire chauffer fort ?

>> **Il faut éviter de chauffer trop fort les huiles non-raffinées et le beurre.**



### 3.2.3. La consommation excessive de lipides.

A l'aide du document ci-contre (document 3), donner deux idées pour limiter sa consommation de lipides.

- > Quand on fait des frites ou des beignets, éponger l'excès d'huile avec du papier absorbant jetable.
- > Quand on cuisine avec de l'huile, utiliser une cuiller pour le dosage
- > Utiliser des matériels avec des revêtements anti-adhésifs
- > Cuire sans matière grasse : au four, à l'étouffée, etc...



**Savoir les choisir et réduire sa consommation**

**Pour cuisiner...**

S'il est recommandé de privilégier les huiles, ça ne veut pas dire qu'on peut les consommer à volonté : quelles qu'elles soient, elles contiennent toutes 100% de matières grasses.  
L'important ? Apprendre à varier les sources de matières grasses et surtout savoir comment les utiliser.  
Parmi les huiles végétales, certaines sont ainsi plus intéressantes pour la santé : c'est le cas des huiles de colza, d'olive ou de noix par exemple.

**Comment les utiliser ?**

- Pour les assaisonnements (pâtes, salades...), privilégiez les huiles de colza, d'olive ou de noix.
- Pour la cuisine à forte température ou la friture, évitez le beurre et privilégiez par exemple l'huile d'arachide ou l'huile d'olive.
- Selon votre goût, vous pouvez utiliser un peu de beurre cru ou de la crème légère pour accompagner les pâtes, le riz ou les légumes.

**Astuces pour les utiliser**

- Servez-vous d'une cuillère pour doser (huile en cuisine ou la vinaigrette dans les salades : vous aurez l'œil sur la quantité).
- Dans la mesure du possible, avant de servir un aliment cuit dans des matières grasses, mettez-le dans une assiette sur une feuille de papier absorbant pour réduire la quantité de matières grasses.
- Optez pour des récipients à revêtement anti-adhésif : ils nécessitent peu ou pas de matières grasses.
- Privilégiez les modes de cuisson sans matières grasses : à l'étouffée, à la vapeur, au grill ou en papillotes...

### Document 3 (source PNNS)

TRACE ECRITE:

>> les élèves commencent, puis l'enseignant précise et complète.

- Les lipides ne sont pas tous de la même qualité: certains sont meilleurs pour la santé que d'autres.
- Il faut préférer le wassaï, le patawa, l'acoupa plutôt que le gras de porc, l'huile de palme ou l'huile de noix de coco.
- Tous les lipides ne peuvent pas être chauffés pareillement, certains sont fragiles (comme le beurre et les huiles non raffinées).

## EVALUATION SOMMATIVE de FIN DE SEQUENCE

### **Séquence 3:**

Au lycée, continuer à bien manger.

Prénom:

NOM:

### **Critères d'évaluation:**

- Respect des consignes et du temps imparti
- Soins, présentation

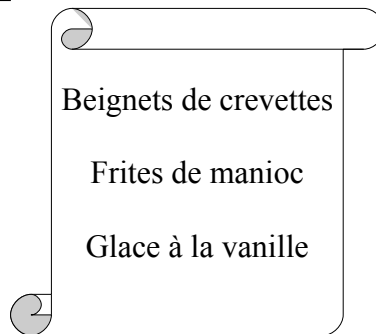
date:

Note: /20

Répondre aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.

**Situation:** Clarissa est en BEP CSS au lycée X. Elle s'étonne que la cantine du lycée utilise tant de produits importés. Un jour, elle croise le chef cuisinier de la cantine, et engage prudemment la discussion sur la question de menus à la fois locaux et équilibrés. Il lui explique qu'au lycée, il ne décide pas tout seul des menus, mais qu'il existe un comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté.

### **1. Menu aux crevettes et au manioc**



Menu 1

1.1. Rappeler les principaux rôles de l'alimentation chez l'adolescent. (2 points)

**Chez l'adolescent, l'alimentation permet au corps de se développer et de se maintenir.**

**L'alimentation apporte aussi l'énergie nécessaire au fonctionnement du corps.**

1.2. Observer le menu ci-dessus. Préciser quelle(s) catégories d'aliments manque(nt). (2 points)

**Dans ce menu, on constate qu'il n'y a ni fruits et légumes, ni produit laitier.**

1.3. Préciser quels sont les constituants alimentaires en excès, et en défaut. (2 points)

**Les beignets et frites sont frits, et donc apportent des lipides. La glace apporte elle aussi des**

**lipides. On peut donc penser que les lipides sont en excès dans ce menu.**

1.4. Proposer un mode de cuisson qui permette d'améliorer ce menu. (2 points)

**Plutôt que de frire les crevettes, il serait possible de les griller au four.**

**2. Une autre proposition de menu.**

Couac Wassai

Dachine bouillie  
et Acoupa braisé

Yaourt au lait  
1/2 écrémé  
et Salade  
de fruits frais

**Menu 2**

<i>pour 100g</i>	<b>Couac</b>	<b>Wassai</b>	<b>Dachine</b>	<b>Acoupa</b>
<b>Glucides</b>	88g	1,5g	70g	0g
<b>Lipides</b>	0g	48g	0g	10g
<b>Protides</b>	2g	13g	2g	30g
<b>Fibres</b>	8g	34g	4g	0g

Document 1

1. A l'aide du document 2 (page suivante), remplir le tableau ci-dessous à l'aide de croix. (2 points)

<b>Groupe d'aliments</b>	<b>A privilégier chez les adolescents</b>	<b>Présents dans le menu 2</b>
Produits laitiers	X	X
Viandes, poissons, oeufs	X	X
Féculents	X	X
Fruits et légumes	X	X
Corps gras		
Produits sucrés		
Boissons non sucrées	X	



Document 2

2. Identifier les constituants alimentaires apportés par l'entrée. \_\_\_\_\_ (1 points)

>> Le couac apporte des glucides et des fibres, le wassaï apporte des lipides, des protéides et des fibres

3. Identifier les constituants alimentaires apportés par le plat principal. \_\_\_\_\_ (1 points)

>> La dachine apporte des glucides et des fibres, l'acoupa apporte des protéides et des lipides.

4. Estimer les constituants alimentaires apportés par le dessert. \_\_\_\_\_ (2 points)

>> Le yaourt au lait 1/2 écrémé apporte des protéines et des glucides simples, les fruits frais apportent des glucides, des fibres et des vitamines

5. Que penser de ce menu ? (2 points)

>> **Ce menu est équilibré car il apporte des glucides, des protéides, des lipides, et des vitamines. Il ne manque que l'eau de boisson.**

6. Quels sont les facteurs qui peuvent faire varier les besoins journaliers d'un adolescent ? (2 points)

>> **Les besoins journaliers d'un adolescent varient avec l'âge et le niveau d'activité physique et sportive.**

7. Pourquoi est-il préférable de consommer des fruits frais, plutôt que des fruits en conserve ? (2 points)

>> **Les fruits en conserve ont subi un traitement thermique (appertisation). Ce traitement dégrade les vitamines du fruit frais. De plus, les fruits en conserve contiennent souvent un sirop de sucre, augmentant par là les apports en glucides simples.**

# **ANNEXE 3 : Application en 2<sup>nd</sup>e Baccaauréat Professionnel Hygiène Environnement**

---

## **2.3. Proposition de progression annuelle.**

La progression qui suit a été établie sur 25 semaines, à partir du décompte suivant :

- 31 semaines effectives de cours
- deux stages de 3 semaines

Les durées des deux stages correspondent aux recommandations du document de travail de l'IGEN sur la rénovation en 3 ans du baccalauréat professionnel Hygiène Environnement.

Semaine	Domaine	Techniques professionnelles	S1 Sciences et Technologies de l'environnement
1	Accueil des élèves	Casiers, Tenues, Visite des ateliers, agents du lycée.	Présentation des objectifs du référentiel, des méthodes de travail.
2	<b>S7 NETTOIEMENT</b>	<b>Séquence 1 &gt;&gt; Vous êtes stagiaire dans la régie de quartier effectuant le nettoyage du marché.</b>	
3		Visite des services techniques de la ville et du marché	2.5. Les déchets
4		Procédés mécaniques d'aspiration	3.5. Collecte des déchets
4		Procédés mécaniques de lavage haute pression	3.5. Traitement des déchets
5	<b>S4 NETTOYAGE INDUSTRIEL</b>	<b>Séquence 1 &gt;&gt; Vous aimez travailler au propre, et nettoyez les sols carrelés de votre atelier</b>	
6		Lavage manuel d'un sol	2.1. Principales pollutions et nuisances
6		En équipe, lavage et autoévaluation	2.2. Pollutions physiques
7		<b>Séquence 2 &gt;&gt; Vous nettoyez le hall d'entrée du lycée, et les escaliers qui mènent à l'administration</b>	
7		Nettoyage des escaliers	2.3. Pollutions chimiques
8		<b>Séquence 3 &gt;&gt; Vous préparez la salle qui accueillera la remise des prix pour l'ASSR, vous remettez en état la salle après le buffet</b>	
8		Lavage des surfaces verticales, du mobilier	2.4.1. Le monde microbien
9		<b>Séquence 4 &gt;&gt; L'atelier bois du lycée est pourssiéreux, vous décidez de nettoyer les larges baies vitrées</b>	
9		Lavage des vitres	2.4.2. Croissance et développement des bactéries
10		<b>Séquence 5 &gt;&gt; En stage chez Guyaprop, vous apprenez qu'un employé s'est intoxiqué la semaine dernière en nettoyant des sanitaires.</b>	
10		Entretien des sanitaires	2.4.6.1. à 2.4.6.3 Microflore des eaux usées, souterraines et de surface
11	Maintenance des sanitaires (siphons, joints), évaluation	2.4.6.4. Microflore des eaux de réservoir et 2.4.6.5. Altération de l'eau d'alimentation	
12	<b>S5 ASSAINISSEMENT</b>	<b>Séquence 1 &gt;&gt; Vous faites votre stage chez Sani-rapid, et découvrez le domaine de l'assainissement</b>	
13		Visite de la station de production d'eau potable	3.3. Traitement et surveillance des eaux d'alimentation
14		Visite d'une entreprise d'assainissement	3.4.1 Conception des réseaux d'assainissement
15		Visite de la station de traitement des eaux usées	3.4.2. Maintenance des réseaux d'assainissement
15	Analyse des visites des 3 semaines précédentes	2.3.3. Principaux polluants des eaux	
16	<b>S4 NETTOYAGE INDUSTRIEL</b>	<b>Séquence 6 &gt;&gt; Vous partez en stage au service de stérilisation de l'hôpital</b>	
17		Visite du service de stérilisation	3.6. Méthodes de stérilisation et de stabilisation
18		Opérations avant le conditionnement	3.6.1. Les agent physiques antimicrobiens
18		Opérations après le conditionnement	3.6.2. Méthodes de stabilisation et autres traitements
19		<b>Séquence 7 &gt;&gt; Vous décidez d'entretenir les salles informatiques du lycée</b>	
19		Dépoussiérage manuel des sols	1.1. Concept d'écologie – Définitions générales
20		Dépoussiérage manuel des surfaces	1.2. Structure fonctionnelle de la biosphère
21		<b>Séquence 8 &gt;&gt; Vous préparez en équipes les salles pour les conseils de classe</b>	
22		Décapage, pose d'émulsions	2.4.3. Relations entre micro-organismes
22		Lustrage de la pièce	2.4.5 et 2.4.5. Vaccination et antibiotiques
23		<b>Séquence 9 &gt;&gt; En stage chez Kayen'net, vous effectuez le bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées.</b>	
24	Entretien des matériels agroalimentaires	2.4.7.1. Origine des microorganismes peuplant les aliments et facteurs de croissance	
25	Le canon à mousse	2.4.7.2. Altération du lait et des produits laitiers	

## 2.4. Présentation de la séquence 9.

<b>Présentation de la séquence 9</b>	
<u>Titre:</u> Bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées	<u>Classe:</u> 2 <sup>nd</sup> e Bac Pro Hygiène Environnement
<u>Domaines abordés:</u> - Entretien de matériels agroalimentaires - Entretien de locaux agroalimentaires, et utilisation du canon à mousse	<u>Place dans la progression:</u> 3 <sup>e</sup> trimestre <u>Effectif:</u> classe à effectif réduit
<u>Objectif général:</u>  Mettre en application les techniques professionnelles de bionettoyage	<u>Nombre de séances:</u> 2 séances  <u>Pré-requis:</u> - bionettoyage des sanitaires
<u>Situation:</u> Clarisse part en stage chez Kayen'net. Aujourd'hui, elle et son tuteur doivent effectuer le bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées, à l'arrêt depuis 2 semaines. La propriétaire du local est revenu de vacances, et aimerait recommencer en toute sécurité sa production.	
<u>Problématique:</u> - Quels risques spécifiques, et comment les éliminer ? - Comment utiliser un canon à mousse ?	<u>Évaluations:</u> - diagnostique - sommative



## 2.5. Fiches de séance.

Fiche pédagogique de l'INTRODUCTION DE SEQUENCE				
<b>Titre de la séquence 9:</b> Bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées		<b>Séance:</b> Introduction de la séquence pédagogique	<b>Durée:</b> 15min.	<b>Classe:</b> 2 <sup>nde</sup> pro HE
<b>Compétences:</b> C12, C15, C16, C21, C25, C35		<b>Objectif général de l'introduction de séquence:</b> Énoncer la problématique de la séquence 3		
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée 15 min.
		Professeur	Élèves	
Dégager la problématique, intégrer cette problématique aux savoirs-associés de S1 (Sciences et Techniques de l'Environnement)	Oral + Vidéoprojecteur + Tableau	- Faire rechercher le titre de la séquence 8 - Écrire au tableau le titre de la séquence 9, et la situation - Projeter des images de l'atelier de glace, et du canon à mousse	- Retrouver le titre de la séquence 2 - Recopier le titre de la séquence 3 et la situation - Observer	8 min.
		- Demander à chacun d'écrire 2 problèmes que pose la situation - Mettre en commun au tableau	- Chercher des problèmes - Compléter si nécessaire	7 min.

Fiche pédagogiques de la SEANCE 1			PAGE 1	
<b>Titre de la séquence 9:</b> Bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées		<b>Séance 1:</b> Introduction de la séquence pédagogique, et entretien des matériels agroalimentaires.	<b>Durée:</b> 255min (100 min. sur cette page)	
<b>Compétences:</b> C12, C15, C16, C21, C25, C35		<b>Objectif général de la séance:</b> Découvrir et apprendre les techniques propres à l'agroalimentaire		
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée
		Professeur	Élèves	
Évaluation diagnostique des savoirs-associés S1	Tableau	- Demander aux élèves de retrouver les savoirs-associés S1 du début de semaine (origine et facteurs de croissance)	- Écrire sur le cahier au crayon de papier	10 min.
Correction de l'évaluation diagnostique	Tableau	- Mise en commun au tableau, correction des erreurs	- Si nécessaire, corriger en vert sur le cahier	10 min.
Évaluation diagnostique des savoirs-associés S4	Vidéoprojecteur	- Afficher les étapes (dans le désordre) d'un bionettoyage des sanitaires	- Sur le cahier, au crayon, retrouver le bon ordre.	10 min.
Correction de l'évaluation diagnostique	Tableau	- Mise en commun au tableau, correction des erreurs	- Si nécessaire, corriger en vert sur le cahier.	10 min.
Apprendre le bionettoyage du plan de travail	Vidéoprojecteur + Tableau	- Projeter la vidéo 1	- Observer	2,5 min.
		- Distribuer des fiches techniques vierges, faire coller	- Compléter au crayon	5 min.
		- Projeter une deuxième fois la vidéo 1	- Observer à nouveau	2,5 min.
		- Faire compléter la fiche grâce au 2e visionnage - Mettre une correction au tableau	- Compléter la fiche, corriger si nécessaire	10 min
Pratiquer le bionettoyage d'un plan de travail	Plans de travail de la cuisine du restaurant pédagogique  (ou cuisine d'application sanitaire et sociale)	- Aller à l'atelier cuisine, faire changer les élèves - Amener le matériel pendant que les élèves se changent	- Prendre les tenues, aller aux vestiaires de la cuisine pour se changer	10 min.
		- Par groupes de 3, faire démarrer le bionettoyage	- S'entraîner, s'autocorriger	10 min.
Évaluation formative		- Faire 2 groupes, chaque élève vient faire une démonstration, remplir une fiche d'évaluation	- Faire la démonstration - Garder la fiche d'évaluation	15 min.
		- Retour au vestiaires et en salle de cours	- Se changer	5 min.

Fiche pédagogiques de la SEANCE 1				PAGE 2
<b>Titre de la séquence 9:</b> Bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées		<b>Séance 1:</b> Introduction de la séquence pédagogique, et entretien des matériels agroalimentaires.	<b>Durée:</b> 155min sur cette page	<b>Classe:</b> 2 <sup>nde</sup> pro HE
Objectifs intermédiaires	Supports pédagogiques	Situations d'apprentissage		Durée
		Professeur	Élèves	
Apprendre le bionettoyage de fin de service + Évaluation formative	Vidéoprojecteur + Tableau + Cuisine du restaurant	- Projeter la vidéo 2 - Même déroulement que pour le bionettoyage des plans de travail, (zone grise page précédente)	- Voir page précédente (zone grisée)	60 min. +15 min de pause
Apprendre le bionettoyage des sols	Vidéoprojecteur + Tableau + Cuisine du restaurant	- Projeter la vidéo 2 - Même déroulement que pour le bionettoyage des plans de travail (zone grise page précédente)	- Voir page précédente (zone grisée)	60 min.
Remettre la cuisine du restaurant en état	Fiches d'évaluation sommative et cuisine du restaurant	- Identifier les zones où le bionettoyage n'a pas été correctement effectué	- Procéder au bionettoyage correctif.	15 min.
		- Faire changer les élèves	-Se changer	5 min.

<b>2<sup>nd</sup>e bac pro HE</b>	<b>Séance 1: Bionettoyage agroalimentaire</b>	<b>S4</b>
---------------------------------------	---	-----------

**Les documents sont distribués sans le texte en vert, qui précise les réponses attendues.**

**Objectifs de la séance:**

- Retrouver les savoir-associés de la séquence 5 «entretien des sanitaires »
- Pratiquer et maîtriser le bionettoyage des plans de travail
- Pratiquer et maîtriser le bionettoyage des sols

**Situation:**

Clarisse part en stage chez Kayen'net. Aujourd'hui, elle et son tuteur doivent effectuer le bionettoyage d'un atelier de crèmes glacées, à l'arrêt depuis 2 semaines. La propriétaire du local est revenu de vacances, et aimerait recommencer en toute sécurité sa production.

**Problématique:**

- Quels sont les risques spécifiques à un atelier de crèmes glacées ?
- Comment limiter le risque de biocontamination dans un atelier agroalimentaire ?

9.1. Évaluation diagnostique des savoirs associés S1.

Quelle sont les origines possibles de la contamination dans les produits laitiers ? Sur les fruits ?

>> **Le lait sortant du pis de la vache est très faiblement contaminé. Mais lors de la traite, le lait peut être contaminé par la flore résidente du pis de la vache. Le lait peut ensuite être contaminé par les équipements utilisés lors de la traite, collecte, et transformation.**

>> **La surface des fruits est naturellement contaminée. Lors de la cueillette, du transport, de la manutention, des contaminations supplémentaires peuvent être attendues.**

Quels sont les principaux facteurs de croissance microbienne dans les produits laitiers ?

>> **Rupture de la chaîne du froid**

>> **Ajout de glucides rapides**

9.2. Évaluation diagnostique de la séquence 5 : « Entretien des sanitaires ».

<b>ZONE d'ACTION</b>	<b>ACTION</b>
Chasse d'eau	Tirer la chasse d'eau, mettre du gel détartrant
Carreaux	Laver et sécher les carreaux autour du lavabo
Poignées de portes	Nettoyer les poignées de portes
Lavabo partie sale	Nettoyer la partie la plus sale du lavabo
Miroirs	Nettoyer les miroirs
Lavabo partie propre	Nettoyer la partie la plus propre du lavabo
Sol	Balayage humide et lavage du sol
Toilettes	Nettoyer les toilettes
Baignoire	Nettoyer la baignoire ou le bac à douche

<b>Dans le bon ordre...</b>	
<b>1</b>	<b>Chasse d'eau</b>
<b>2</b>	<b>Miroirs</b>
<b>3</b>	<b>Lavabos</b>
<b>4</b>	<b>Carreaux</b>
<b>5</b>	<b>Baignoire</b>
<b>6</b>	<b>Poignées porte</b>
<b>7</b>	<b>Poubelle</b>
<b>8</b>	<b>Toilettes</b>
<b>9</b>	<b>Sol</b>

9.3. Bionettoyage d'un poste de travail.

Vidéo 1.



9.5 Bionettoyage de matériels et parois.



Vidéo 2

9.5 Bionettoyage des sols.

Vidéo 3

