

DRV/VP 91/89

**INFLUENCE DE LA TRIPLOIDIE
SUR L'APTITUDE A LA TRANSFORMATION
DE TRUITE FARIO**

**Josiane CORNET
Jean-Luc VALLET**

**DRV/VP
Laboratoire Génie Alimentaire**



INFLUENCE DE LA TRIPLOIDIE SUR L'APTITUDE A LA TRANSFORMATION DE TRUITE FARIO

OBJECTIF :

Ce programme avait pour but d'étudier la variabilité dans le temps des caractéristiques de la truite fario diploïde et triploïde et les conséquences sur l'aptitude du produit à la transformation.

PROTOCOLE :

La comparaison des truites diploïdes et triploïdes a été réalisée quatre fois : en mars (1), en juin (2), en Août (3) et en septembre (4).

A chaque période, la préparation des échantillons s'est faite selon le même schéma (Annexe 1).

La composition chimique de la chair de chaque lot a été déterminée à partir de 10 filets (broyés entièrement) provenant de 10 poissons différents. Les autres 10 filets ont été fumés.

Le suivi, analytique des produits transformés s'est déroulé sur 5 semaines, à raison d'une série d'analyses toutes les deux semaines (T1, T3, T5), à partir de 2 filets de chaque lot.

Les analyses effectuées sur la matière première étaient les suivantes :

- Eau
- Lipides
- Protéines
- Cendres

Au cours des essais du mois de mars, une caractérisation des acides gras de truites 2N et 3N a été également réalisée.

L'aptitude à la conservation des produits fumés a été étudiée en effectuant :

- le dénombrement de la flore aérobie (+ 20°C),
- la mesure de la teneur en ABVT (Azote Basique Volatil Total),
- une évaluation sensorielle en aveugle (Jury de 3 experts).

Les teneurs en NaCl et en eau ont été mesurées la première semaine afin de juger du traitement subi.

Après deux semaines, les filets fumés de 2N et 3N ont fait l'objet d'un test triangulaire (Jury de 30 personnes).

Enfin, des rendements ont été calculés pour l'essai du mois de mars.

RESULTATS :

1/ Composition de la matière première :

Les résultats sont regroupés Annexe 2.

.Truite Diploïde / Période d'essai

*Teneur en eau : les différences sont significatives entre juin et août, ainsi qu'entre septembre et les 3 premières périodes (analyse de variance).

*Teneur en protéines : septembre est différent par rapport aux 3 autres périodes.

*Teneur en lipides : même constatation pour septembre; de plus juin est différent de mars et août.

Les lots de juin et de septembre semblent donc se distinguer des 2 autres, tout en étant eux-mêmes très différents. Le lot de juin est le plus gras des 4.

.Truite Triploïde/ Période d'essai

*Teneur en eau : les différences sont les mêmes que pour la diploïde.

*Teneur en protéines : aucune différence significative entre les 4 périodes.

*Teneur en lipides : août est différent de mars/juin; septembre est nettement différent des 3 autres.

Les lots d'août et de septembre se distinguent des 2 autres, en étant également différents.

En résumé, les variations observées au cours du temps, portent essentiellement sur les teneurs en eau et en lipides. Les truites diploïdes et triploïdes voient les premières augmenter et les secondes diminuer de façon nette en septembre.

Les trois premières périodes sont relativement homogènes. Les lots de 2N (juin) et de 3N (août) se différencient des 2 autres en raison des teneurs en graisses.

.Truite Diploïde/Truite Triploïde

Les seules différences significatives 2N/3N mises en évidence, pour une période donnée, se situent en septembre. Elles concernent les teneurs en eau et les teneurs en protéines.

La composition (qualitative) en acide gras, réalisée en mars, est similaire pour les deux lots (Annexe 3).

2/ Suivi analytique des filets fumés

2.1 Teneur en NaCl et en eau

Les résultats sont regroupés en annexe 4.

Ils représentent la moyenne des mesures effectuées sur 2 filets, en prélevant, au milieu, une bande transversale.

La concentration en NaCl des filets fumés se situe à un niveau satisfaisant, entre 2 et 3 % pour les 4 essais.

L'épaisseur des filets peut expliquer certaines différences observées. Globalement, les triploïdes semblent s'être salées de façon plus homogène, en fonction des 4 périodes, que les diploïdes.

A noter que la truite, ayant une saveur relativement fade, des teneurs de 3 % de NaCl sont tout à fait envisageables pour les filets fumés.

Les truites transformées au mois de mars ont été plus séchées que par la suite ; en particulier la diploïde a perdu 12 %. Le poids moyens des truites 2N et 3N était alors de 2,9 kg; il atteindra, en juin, 4 kg. Cela peut, en partie, expliquer les différences observées entre le mois de mars et les autres périodes, pour lesquelles les pertes sont très stables (7 à 8 %).

Les rendements, calculés au cours de l'essai du mois de mars, mettent en évidence une différence significative entre 2N et 3N dans le cas des filets frais/poids poisson entier, avec 50,8 % contre 54,5 %.

Par contre les rendements filets fumés/poids poisson entier ne sont pas différents : 42,4 % (2 N) et 45,1 % (3 N).

2.2 A.B.V.T./Flore Aérobique/Cotation organoleptique

Les résultats obtenus, moyennes des mesures effectuées à partir de deux filets de chaque lot, ne permettent pas une exploitation statistique. Nous nous contenterons de décrire des tendances à partir des courbes regroupées en Annexe 5.

.Truite Diploïde/Période d'essai

Les teneurs en ABVT évoluent de façon identique pour les 3 premières périodes, en augmentant de 20 à environ 30 mg. Ces valeurs, faibles, sont témoin d'une matière première de bonne qualité et d'une altération modérée du produit transformé.

Les échantillons de septembre se démarquent par des teneurs encore plus basses, variant de 14 à 21 mg, au cours des 5 semaines.

Les dénombrements de la flore aérobie montrent également une qualité hygiénique excellente, même après 5 semaines d'entreposage.

Les échantillons de juin et d'août sont légèrement moins contaminés que les autres.

Les cotations soulignent des différences plus importantes, avec un produit très bien noté en juin, très mal en septembre, et dans une zone intermédiaire : mars et août.

.Truite Triploïde/Période d'essai

Les teneurs en ABVT sont identiques pour mars et août. Septembre présente des valeurs faibles et juin les plus fortes.

Les dénombrements bactériens d'août sont très bas, ceux de mars élevés.

Les cotations vont en s'améliorant de juin à mars, septembre, août, avec de faibles écarts.

Les différences observées, par rapport aux périodes, sont en général peu importantes. Nous ne retiendrons que les plus marquantes :

*Au niveau bactériologique :

La truite 3N s'est altérée beaucoup plus vite en mars qu'en août.

*Au niveau organoleptique :

La truite 2N est très bien notée en juin est très mal en septembre.

Le manque de corrélation entre les deux critères est aisé à comprendre en observant le détail des cotations (Annexe 6). Les défauts révélés ne sont pas liés à des phénomènes d'altération mais plutôt à la qualité de la matière première (absence de saveur spécifique, impression de gras, texture collante).

.Diploïde/Triploïde

***Mars**

Les teneurs en ABVT des 2 lots sont les mêmes durant les 5 semaines. Elles augmentent faiblement.

Par contre, les dénombrements bactériens sont très différents. La triploïde est nettement plus contaminée dès la 3ème semaine d'entreposage ; elle atteint pratiquement 10^6 germes/g (seuil limite).

Les cotations des tests organoleptiques montrent une différence seulement après 5 semaines : la truite diploïde est alors mieux notée que la truite triploïde.

***Juin**

Pour les trois critères étudiés, la triploïde a les moins bons résultats. L'altération bactérienne a cependant moins d'ampleur qu'en mars. La triploïde est mal notée en raison de sa saveur fade, grasse, amère.

***Août**

Les teneurs en ABVT des 2N et 3N sont à nouveau identiques.

Les dénombrements bactériens sont à un niveau très bas ; aucune différence ne peut être prise en considération.

Les cotations sont nettement défavorables, après 3 semaines pour la diploïde. Après 5 semaines, 2N et 3N ne présentent plus de différence.

***Septembre**

Les teneurs en ABVT sont les mêmes pour les 2 lots. Le nombre de bactéries aérobies est plus petit pour la diploïde, uniquement après 5 semaines d'entreposage.

Le fait marquant est les grands écarts des cotations. La truite diploïde est beaucoup plus mal notée que la triploïde.

En conclusion, la comparaison de la conservation des filets fumés de 2N et 3N met en évidence trois périodes :

- Mars/juin : la diploïde se comporte mieux que la triploïde,
- Août : les deux échantillons ne présentent pas de différences,
- Septembre : la diploïde est à écarter pour des raisons organoleptiques.

2.3 Résultats des tests triangulaires

Un test triangulaire consiste à présenter 3 échantillons codés, où 2 sont identiques et le troisième différent. Le nombre de personnes ayant trouvé ce dernier, détermine si la différence entre les 2 types de produits est significative.

Ce test a été pratiqué pour comparer les truites 2N et 3N fumées, à chaque période, après 2 semaines d'entreposage, sur 30 personnes du jury interne IFREMER. Il s'est déroulé, sous lumière artificielle, afin de masquer d'éventuelles différences de couleur entre les tranches prélevées dans les 2 premiers tiers des filets.

Le test triangulaire était étendu à l'intensité de la différence et au niveau où elle se situait (Annexe 7).

Les résultats (Annexe 8) confirment les résultats des autres analyses. Les truites 2N/3N sont significativement différentes sauf au mois d'août. Les différences sont faibles en mars/juin et fortes en septembre où elles se situent plutôt au niveau de la texture que de la saveur.

Conclusion :

La composition de la chair des truites 2N et 3N varie selon certaines périodes, au niveau du rapport eau/graisse mais les plus grands écarts, relevés en septembre, ne semblent pas influencer sur la conservation des produits. Une étude plus fine des composés lipidiques serait nécessaire comme le soulignent les résultats des tests organoleptiques (saveur des graisses désagréable).

Les truites ayant été transformées aussitôt leur abattage (au plus tard 24 h), les produits obtenus sont d'excellente qualité de fraîcheur. Les différences nettes entre les deux lots, quand elles existent, n'apparaissent souvent qu'en 5^{ème} semaine.

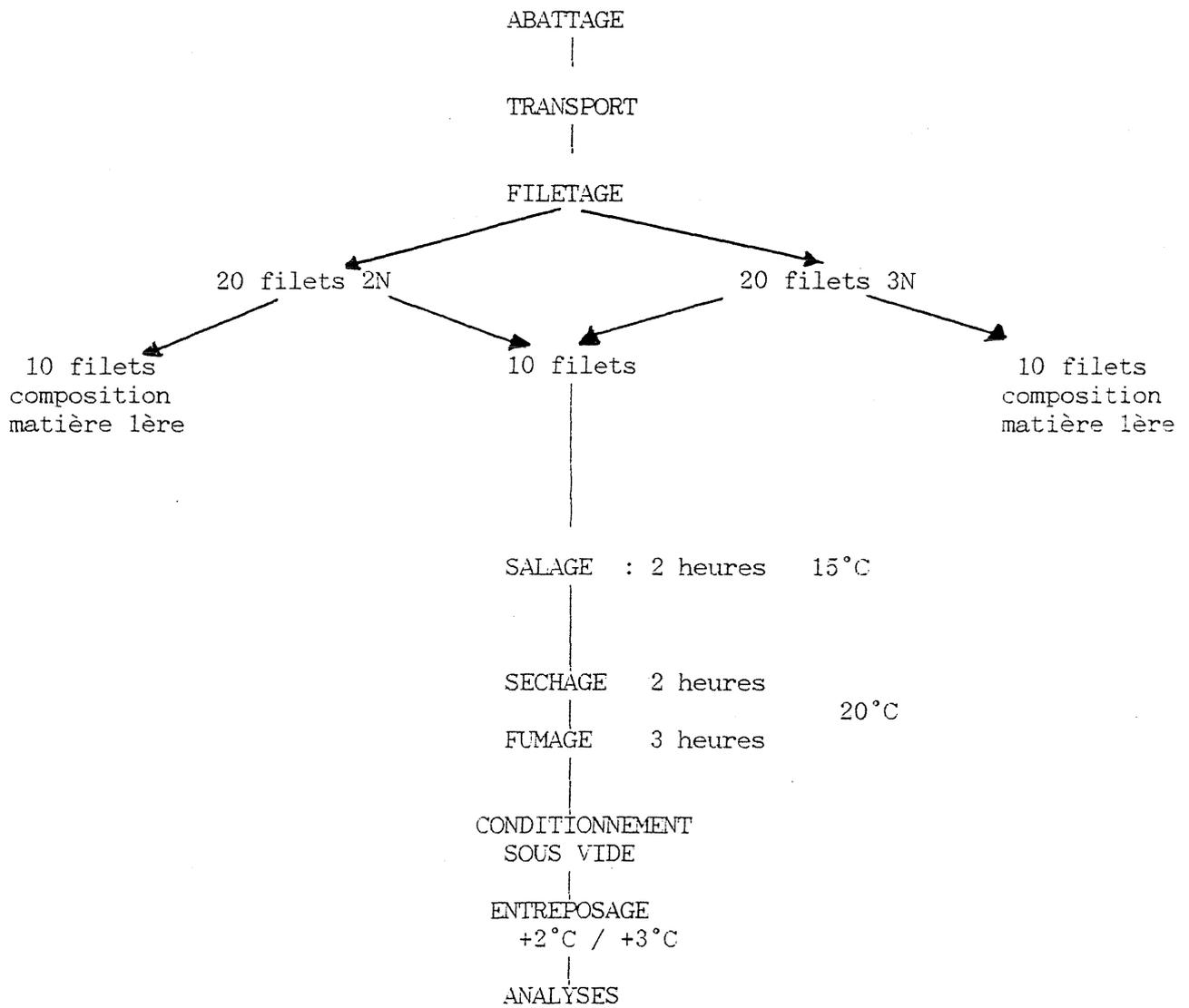
Dans ces conditions idéales, nous avons pu, cependant, mettre en évidence des différences entre 2N et 3N, sauf au mois d'août. La truite diploïde fumée se comporte mieux que la truite triploïde, en mars et en juin.

En septembre, le phénomène s'inverse probablement en raison d'un début de maturation des diploïdes.

L'avantage que présente les triploïdes, sur le plan organoleptique est de donner des produits de qualité quasi constante de mars à septembre.

ANNEXE 1

Schéma de préparation des échantillons



ANNEXE 2

COMPOSITIONS MOYENNES DES TRUITES DIPLOIDES ET TRIploIDES
EN FONCTION DU TEMPS

	DIPLOIDES				TRIPLOIDES			
	Teneur en eau %	Teneur en lipides %	Teneur en Proteines %	Cendres %	Teneur en eau %	Teneur en lipides %	Teneur en Proteines %	Cendres %
MARS	69.21 ¹ (1.39)	7.19 (1.28)	21.74 (0.96)	-	69.11 (2.08)	8.20 (1.18)	20.81 (2.71)	-
JUIN	68.27 (0.93)	9.02 (1.06)	21.48 (0.50)	1.48 (0.32)	68.15 (1.53)	8.82 (2.29)	21.33 (0.67)	1.75 (0.25)
AOUT	69.69 (0.98)	7.23 (1.29)	21.83 (0.56)	1.66 (0.46)	69.88 (1.41)	6.67 (1.15)	21.66 (0.41)	1.84 (0.26)
SEPTEMBRE	73.47 (1.08)	4.40 (1.53)	20.81 (0.75)	1.34 (0.08)	72.40 (0.73)	4.74 (1.09)	21.78 (0.77)	1.58 (0.27)

¹ : moyenne sur 10 filets

() : écart type

TRUITE *Nars 90*

Acides Gras	Nom Commun	Nom de l'échantillon : 2N				Nom de l'échantillon : 3N				Nom de l'échantillon :			
		1	2	3	m ₃	1	2	3	m ₃	1	2	3	m
C14 C15 C16 C17 C18 C20	myristique palmitique margarique stéarique arachidique				4.70 0.37 16.19 0.35 3.20 -				4.79 0.37 16.78 0.38 3.14 -				
Saturés Tot.					24.81 _{0.3}				25.80 _{0.7}				
C16:1W7 C18:1W9 C18:1W7 C20:1W9W11 C22:1W11W13 C24:1W9	palmitoléique oléique gadoléique cétoléique érucique				6.58 18.47 3.66 4.01 4.90 0.70				6.71 18.35 3.68 4.15 5.31 0.78				
Mono Insat.					38.3 _{0.4}				38.98 _{0.7}				
C18:3W3 C18:4W3 C20:4W3 C20:5W3 C22:5W3 C22:6W3	α-linolénique stéradonique timmodonique EPA clupanodonique DHA				0.72 1.45 1.27 5.66 2.90 12.83				0.31 1.36 1.23 5.49 2.85 12.84				
P.Insat.W3					24.83 _{0.2}				24.67 _{0.4}				
C18:2W6 C20:2W6 C20:3W6 C20:4W6	linoléique dihomo- linoléique arachidonique				5.79 0.41 - 0.50				5.60 0.43 - 0.56				
P.Insat.Tot.					31.71 _{0.2}				31.26 _{0.5}				
Rapport P/S					1.27 _{0.05}				1.21 _{0.05}				
Non Ident.					5.48 _{1.1}				3.96 _{0.1}				

ANNEXE 3 : COMPOSITION EN ESTERS METHYLIQUES D'ACIDES GRAS (%) - HUILE DE POISSON

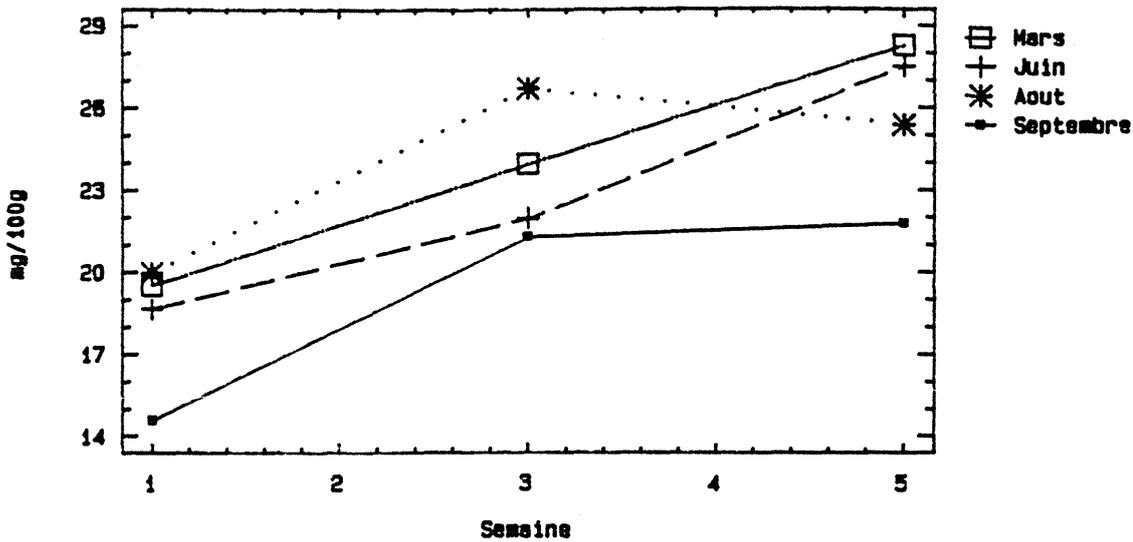
ANNEXE 4

TENEURS EN SEL, EN EAU ET PERTES DE POIDS DES FILETS FUMES

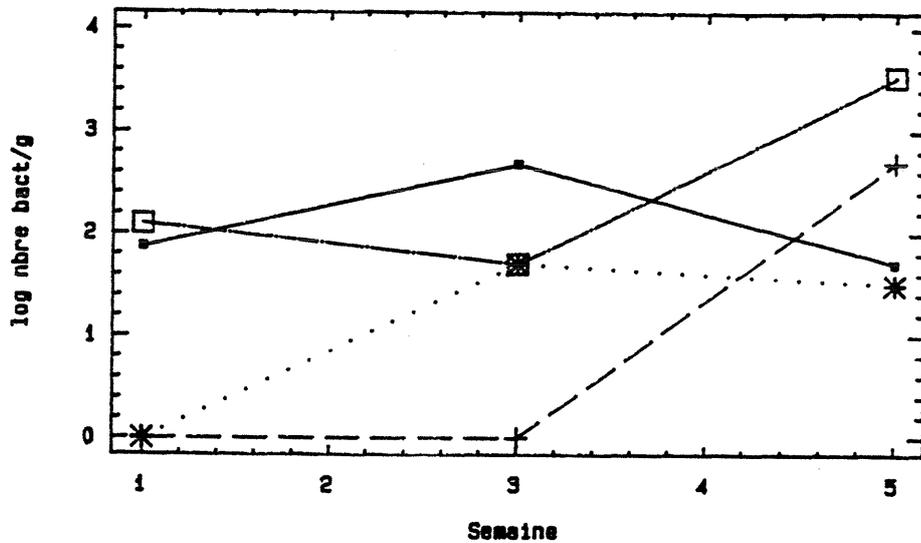
	DIPLOIDES			TRIPLOIDES		
	Teneur en sel %	Teneur en eau %	Pertes en poids %	Teneur en sel %	Teneur en eau %	Pertes en poids %
MARS	3.11	60.74	12	2.43	62.56	9
JUIN	2.16	63.53	7	2.35	63.14	7
AOÛT	2	63.82	8	2.97	65.02	7
SEPTEMBRE	2.52	67.49	8	2.41	67.44	7

moyenne sur 2 mesures

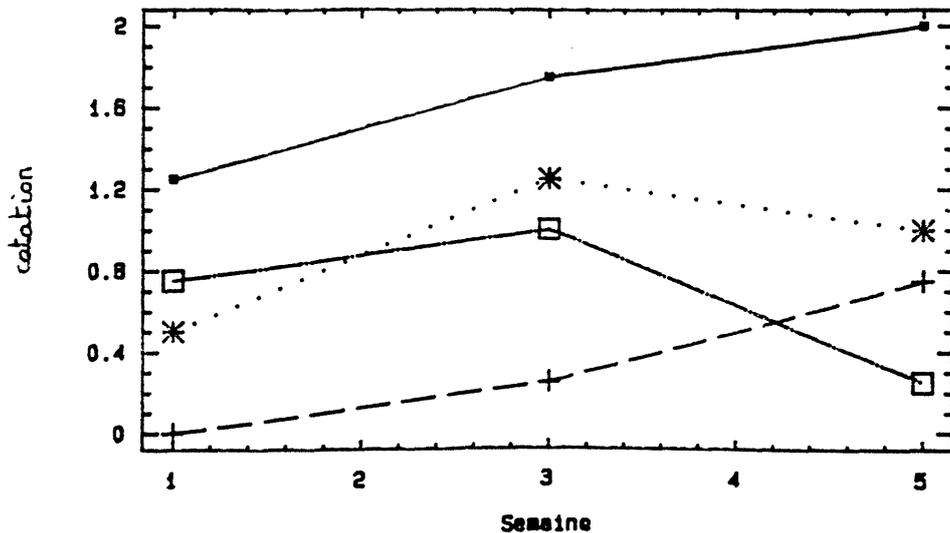
Truite Diploïde / ABVT



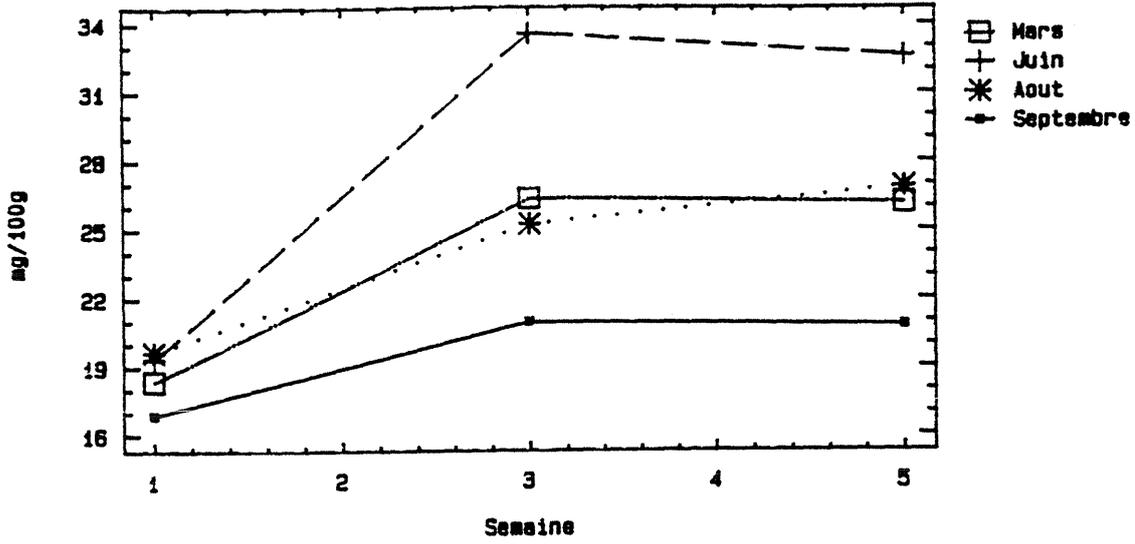
Truite Diploïde / Flore aérobie



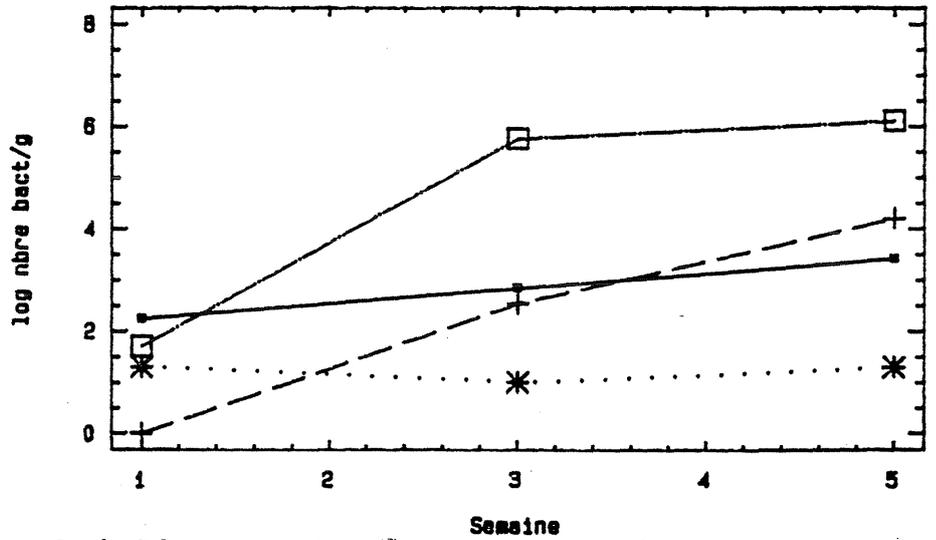
Truite Diploïde / Tests organoleptiques



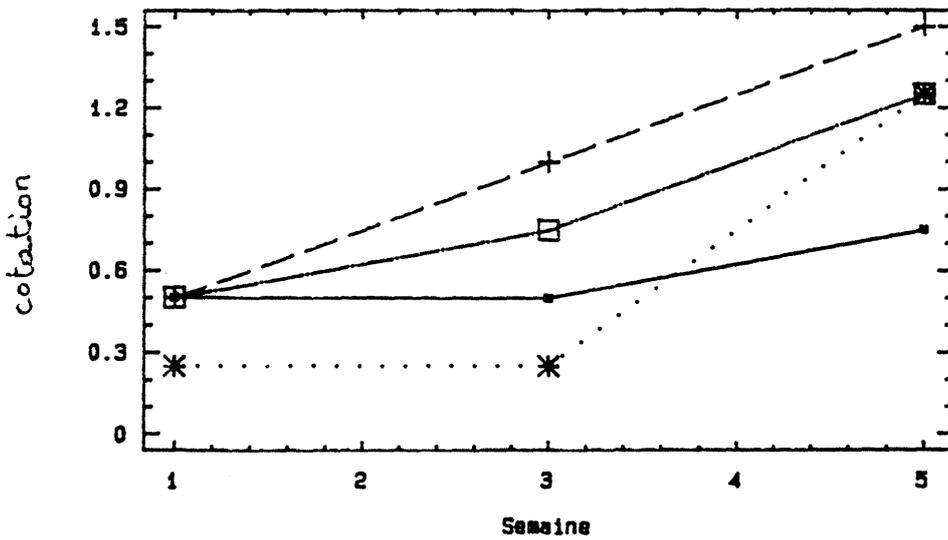
Truite Triploïde / ABVT



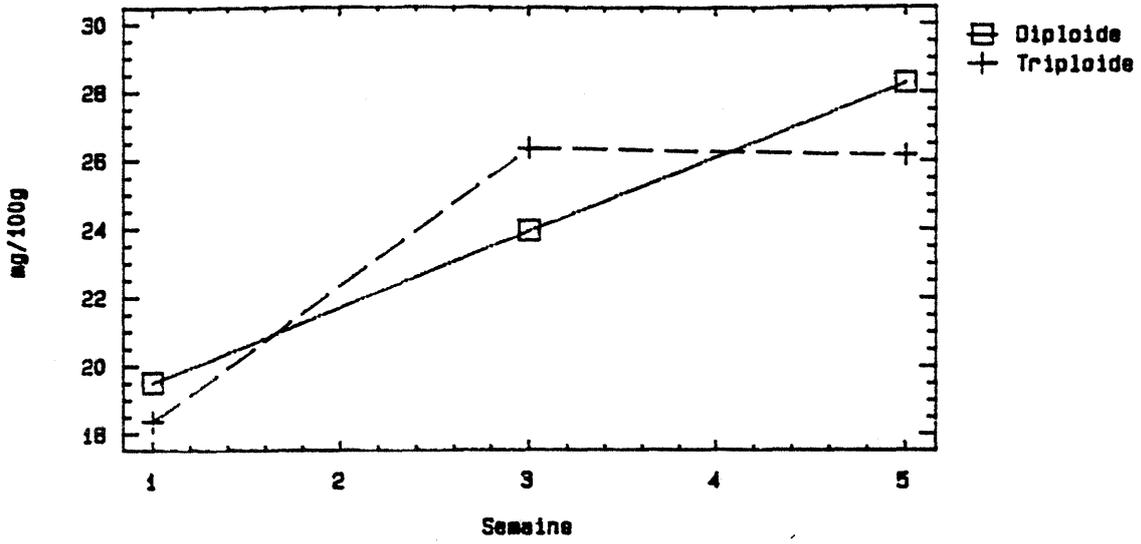
Truite Triploïde / Flore aerobie



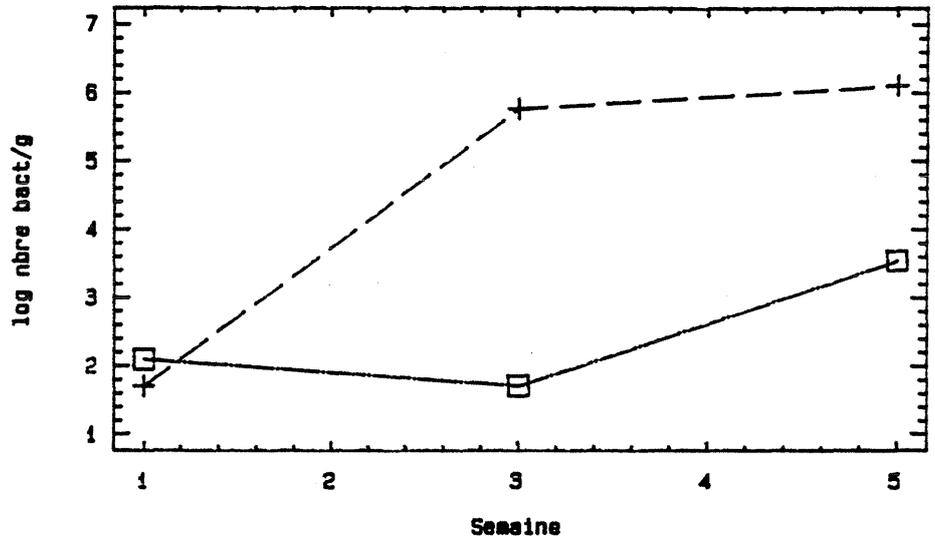
Truite Triploïde / Tests organoleptiques



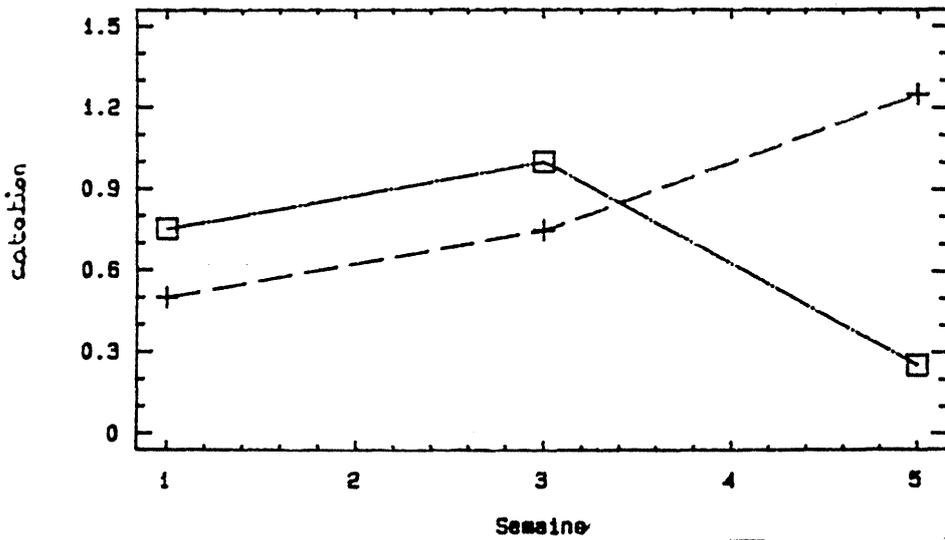
Mars / ABVT



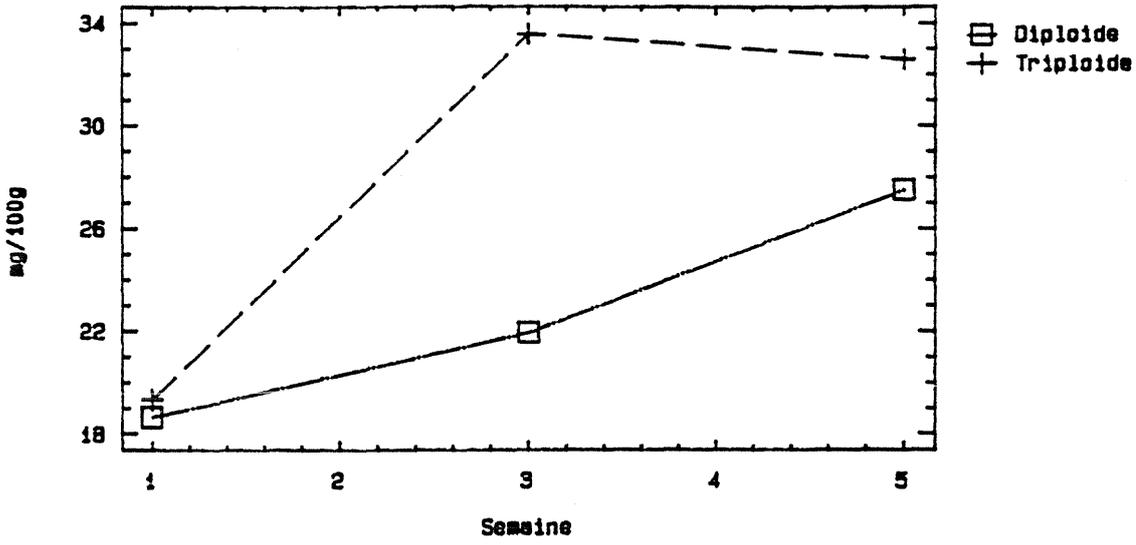
Mars / Flore aerobie



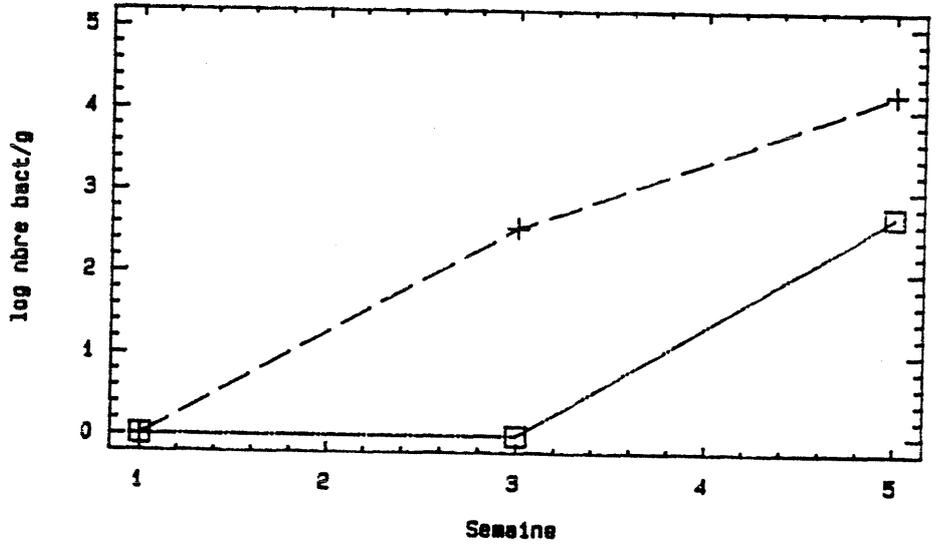
Mars / Tests organoleptiques



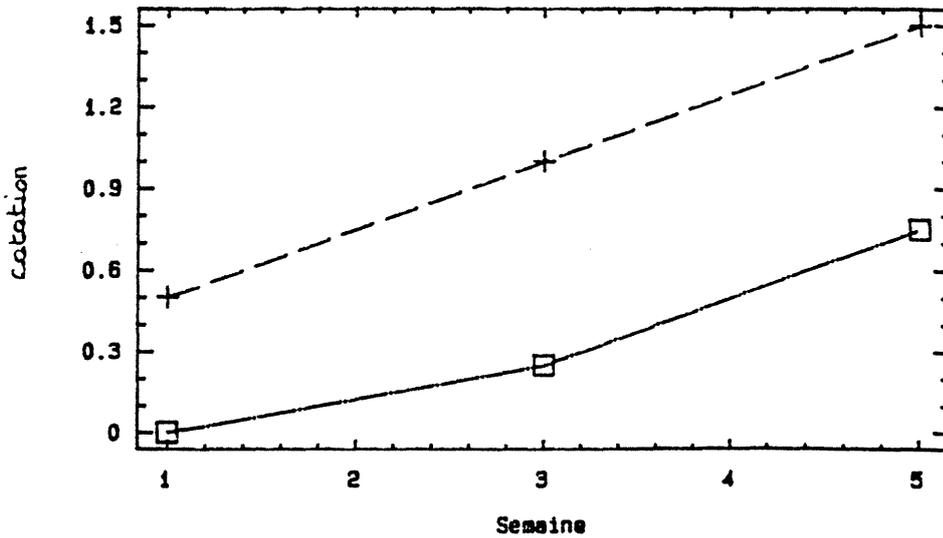
Jun / ABVT



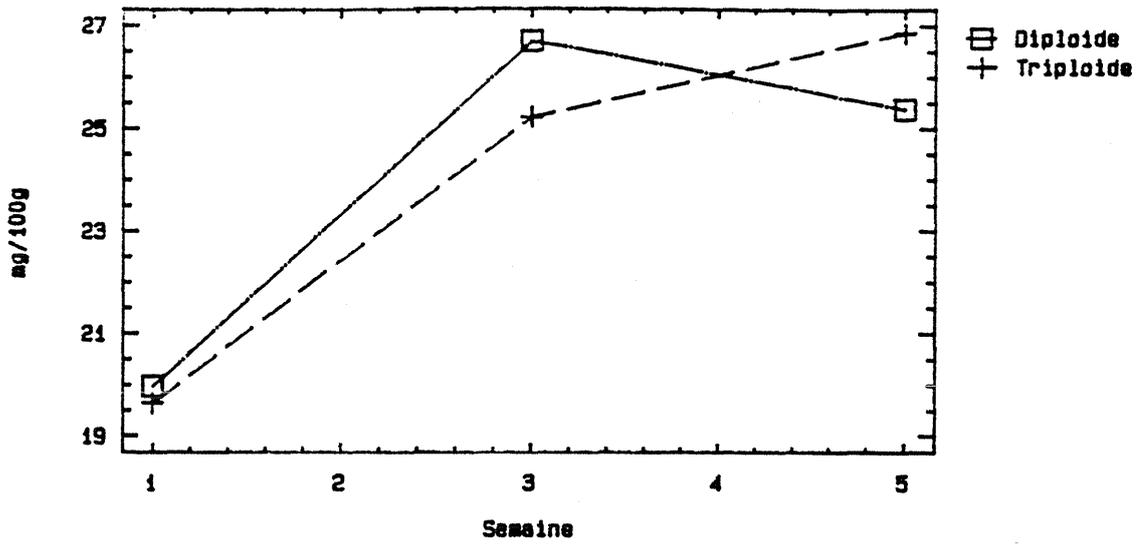
Jun / Flore aerobie



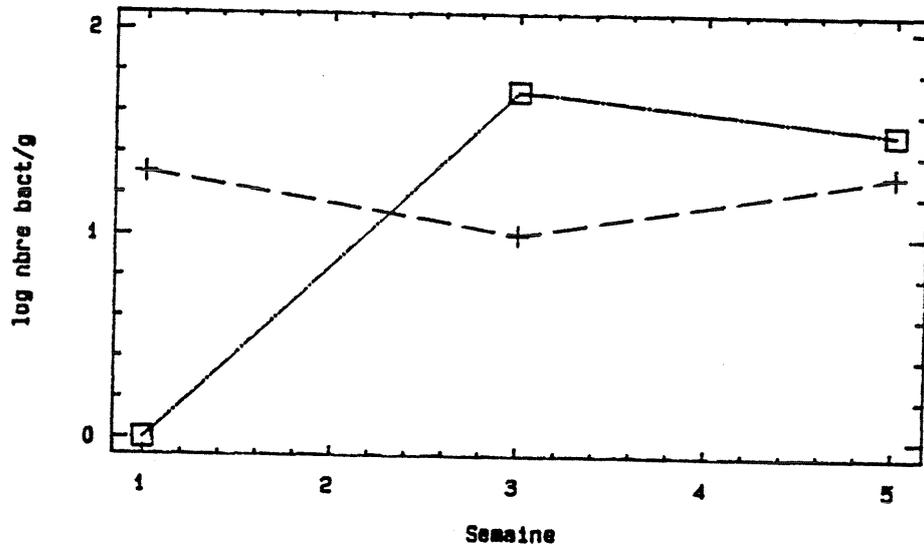
Jun / Tests organoleptiques



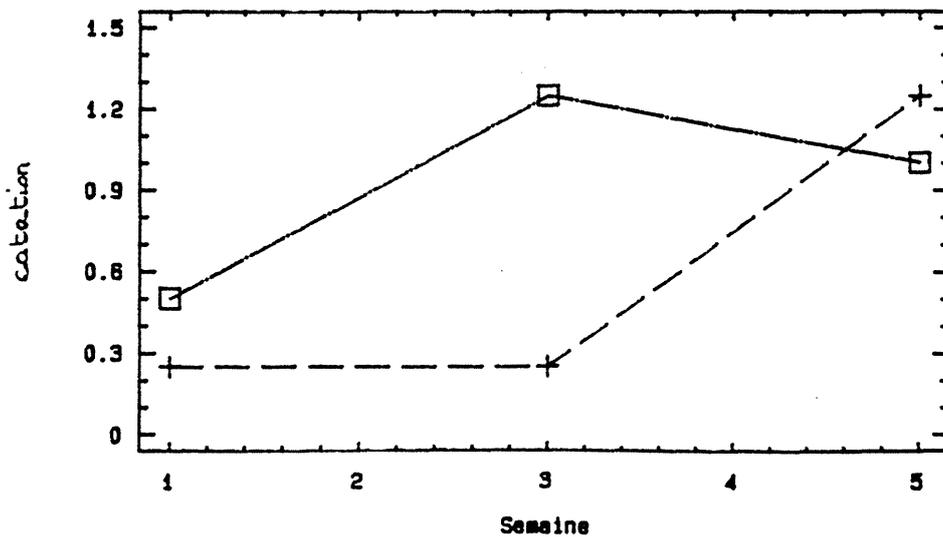
Aout / ABVT



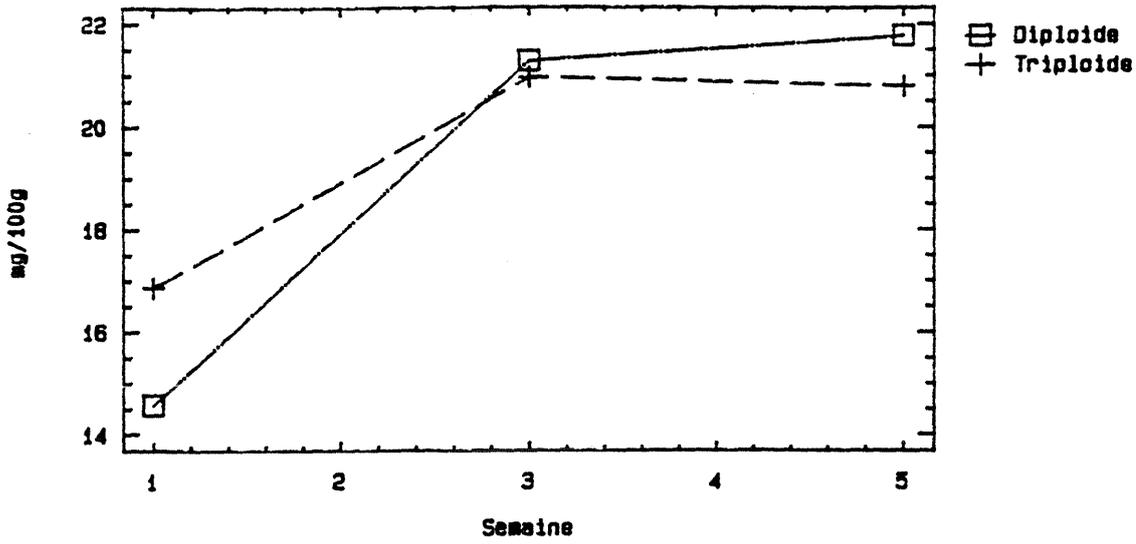
Aout / Flore aerobie



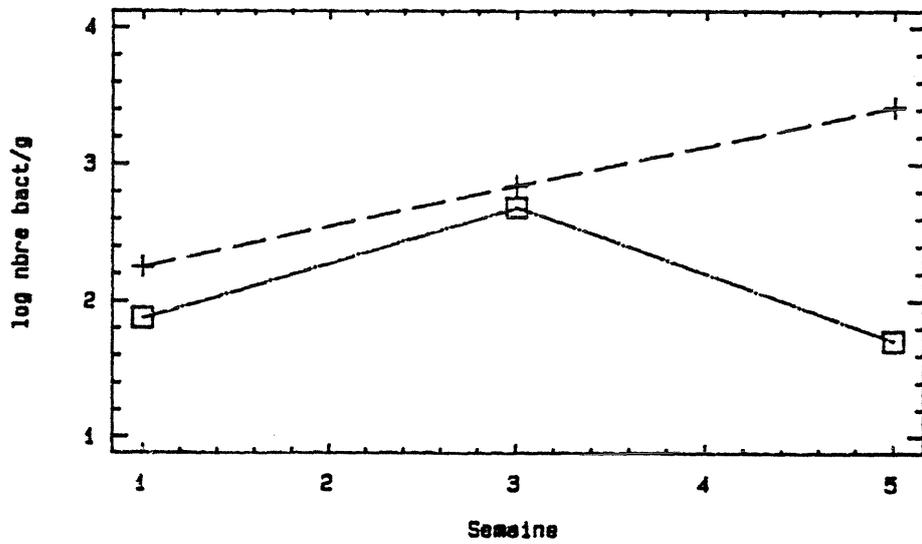
Aout / Tests organoleptiques



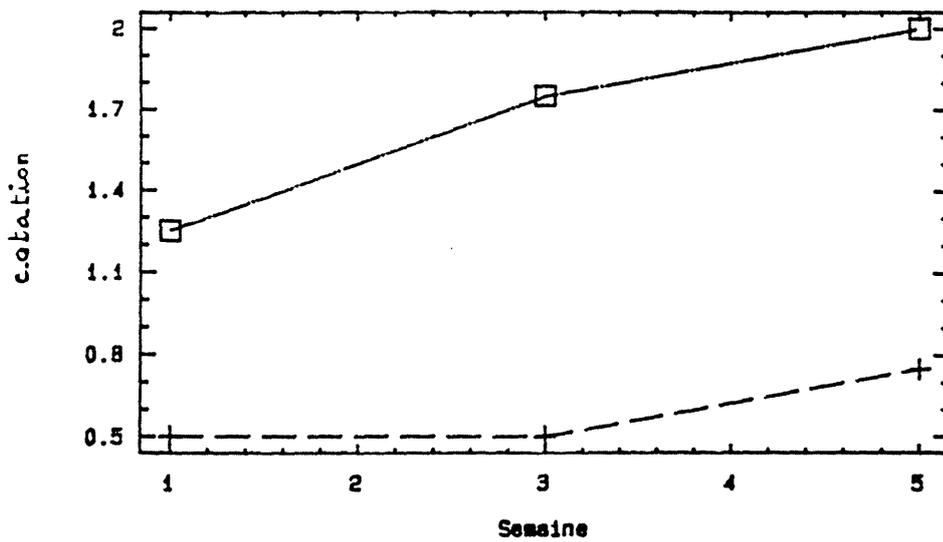
Septembre / ABVT



Septembre / Flore aerobie



Septembre / Tests organoleptiques



ANNEXE 6

COTATION JURY EXPERT

AOÛT

MARS

2N

T1

T3

T5

T1

3N

T3

T5

ASPECT	ODEUR	SAVEUR	TEXTURE
Hématomes 1	Fumée 0	Fumée Pas spécifique Arrière goût des graisses 1,5	Ferme 0,5
Couleur grisâtre 1	Fumée 0	Pas spécifique Amère 1,5	Pâteuse 2
Hématomes Taches brunes 1	Fumée 0	Spécifique 0	Ferme 0,5
Hématomes 1	Fumée 0	Fumée Pas arrière goût 0,5	Ferme 0,5
Huileux 1,5	Fumée 0	Fumée Spécifique 0	Pâteuse 2
Hématomes Taches brunes 1	Légèrement fumée 1	Savonneuse 1,5	Collant - Pâteux 2

ASPECT	ODEUR	SAVEUR	TEXTURE
Hématomes Pâle 1	0	Légèrement fade Gras 1	Ferme 0,5
Hématomes Lég. jaune 1	0	Fade Neutre 2	Collante pâteuse 2
Normal 0	0	Fade - Gras 2	Collante 2
0	0	Bien fumée 0,5	Ferme 0,5
Orangé normal 0	0	Fumée - salée 0,5	Légèrement collante 1
Normal 0	Neutre 1,5	Légèrement fumée Neutre 1,5	Collante 2

T1

T3

T5

T1

T3

T5

2

31

JUIN

2N

T1

T3

T5

T1

3N

T3

T5

ASPECT	ODEUR	SAVEUR	TEXTURE
0	Fumée 0	Bien fumée Spécifique 0	Ferme 0,5
0	Fumée 0	Normale 0,5	Ferme 0,5
0	Fumée 0	Atténuée 1	Collante 2
0	Fumée 0	Fade - De gras 1,5	Ferme 0,5
0	Légèrement fumée 1	Neutre 2	Ferme farineux 1
0	Légèrement piquante 1,5	Gras - Amère Altéré léger 3	Très collante 2

SEPTEMBRE

ASPECT	ODEUR	SAVEUR	TEXTURE
Décoloré Cireux 3	Fumée - poisson 0	Fade - Très gras 2	Ferme 0,5
Décoloré Jaune 3	0	Fade - Piquant Gras - Vieux 3	Croquant Collant 1
Décoloré Brun - Suintant 3	0	Piquant 3	Collant 2
Rouge - Orangé 0	0	Neutre - Peu fumée Gras 1,5	Ferme 0,5
Rouge - Orangé 0	0	Légèrement fade 1,5	Ferme 0,5
Rouge - Orangé 0	0	Légèrement fade Gras 1,5	Pâteuse 2

T1

T3

T5

T1

T3

T5

21

3

ANNEXE 6 : tableau de cotation pour SAUMON FUME

	0	1	2	3	4
ASPECT	Luisant. Surface lisse et bien régulière. Couleur caractéristique de l'espèce et légèrement teintée par la fumée. Pas de traces de sang	Très légère accentuation du jaunissement des graisses et du collet.	Jaunissement des graisses. Léger brunissement du collet. Fissures dans les parties musculaires.	Brunissement des graisses et du collet. Taches d'extravasation sanguine Fissures importantes dans la chair.	Bruissement prononcé des parties sanguines Chair se dilatant
ODEUR	Légère odeur de fumée, de bois dur. Absence d'odeurs de résineux	Excessivement ou insuffisamment fumé. Absence d'odeurs anormales	Disparition de l'odeur fumée	Légèrement anormale rappelant l'huile de peinture	Nettement anormale
SAVEUR	Caractéristique de l'espèce non masquée par le salage Légère de fumée	Caractéristique affaiblie Trop ou insuffisamment salée	Absence Neutre	Légèrement altérée	Nettement altérée
TEXTURE	Moelleuse	Très légèrement molle ou sèche	Molle, légèrement pâteuse	Nettement pâteuse Difficile à trancher	Excessivement pâteuse. Pratiquement impossible à trancher.



ANNEXE 7 : FICHE TEST TRIANGULAIRE

ECHANTILLON :

Date :

Nom du sujet :

Veillez examiner les 3 échantillons de gauche à droite.
Notez le numéro de l'échantillon que vous trouvez différent. Il est indispensable que vous fassiez un choix. (Vous pouvez revenir en arrière).

Echantillon n° :

Veillez préciser l'intensité de la différence :

- très faible
- faible
- moyenne
- forte
- très forte

A quel (s) niveau (x) se situe la différence ?

- odeur
- saveur
- texture

Si possible préciser :

ANNEXE 8

TESTS TRIANGULAIRES ENTRE DIPLOIDES ET TRIPLOIDES

	Différence	Intensité de la différence	Niveau de la différence	Observations concernant la truite 2N
MARS	significative (5%)	faible	saveur et texture	odeur : +fumée saveur : +fumée et salée texture: +ferme, -grasse
JUIN	significative (5%)	faible à moyenne	saveur	saveur : +fumée et salée
AOUT	non significative (5%)	faible à moyenne	odeur, saveur, texture	texture : +ferme
SEPTEMBRE	significative (5%)	moyenne à forte	texture	odeur : +fumée saveur : +salée texture: +molle et grasse