

**Siège social**

3600, boul Casavant Ouest
Saint-Hyacinthe, Qc, J2S 8E3
Tel : (450) 773-1105
Fax : (450) 773-8461

Bureau de Québec

1665, boul Hamel edifice 2
Local 1.06 Québec, Qc, G1N 3Y7
Tel : (418) 643-8903
Fax : (418) 643-8350

Tiré de: Colloque sur l'érable 1995
Cahier de conférences
Le 19 janvier 1995
Direction régionale des Bois-Francs

**Variations de la qualité et du goût du sirop d'érable au
cours de la saison de coulée.**

Par: Johanne Dumont, chimiste



Résumé

La qualité et la saveur du sirop d'érable varient en fonction de la composition de la sève qui change au cours de la saison et varient aussi selon le traitement thermique que subit la sève lors du procédé d'évaporation.

Le but de ce travail est d'observer la variation de la qualité et des goûts des sirops d'érable durant la saison et de caractériser ces différents goûts pour éventuellement améliorer la qualité du sirop d'érable et pour tirer un meilleur parti de ces variations.

Note au document :

Le présent document est une réimpression d'un document publié il y a maintenant plusieurs années. Le lecteur devra donc porter une attention particulière aux conclusions et aux recommandations qui pourraient accompagner ce texte et les replacer dans leur contexte. Il est évident que les recommandations faites aujourd'hui (répondants acéricoles du MAPAQ, guide de pratique, etc...) gardent toutes leurs pertinences et, en cas de divergence, ce sont ces dernières qui doivent prévaloir. Nous croyons cependant que certains éléments de ce document demeurent pertinents et justifient sa publication.



Table des matières

Introduction	1
Résultats	2
Conclusion.....	4

Variations de la qualité et du goût du sirop d'érable au cours de la saison de coulée.



Introduction

Le sirop d'érable est l'une des principales productions végétales du Québec pour laquelle nous sommes le premier producteur mondial avec, environ 75 % de la production mondiale. Une grande proportion de cette production va à l'exportation et la tendance actuelle est au développement de nouveaux marchés (Gouvernement du Québec, 1994). Pour s'assurer d'un minimum de qualité, les règlements sur les aliments du Québec stipulent que le sirop d'érable doit avoir une teneur minimale en extraits secs solubles de 66 °Brix à 20°C, être exempt de malate de calcium en suspension et avoir un goût typique d'érable sans odeur ou goût étranger à l'érable (Gouvernement du Québec, 1983). Mais comment définir ce goût typique d'érable?

Selon la littérature scientifique, le goût d'érable est développé durant l'évaporation, les précurseurs de saveurs étant des composantes de la sève récoltée (Underwood, 1969, Kallio, 1988). Les principales composantes de la sève d'érable sont les suivantes : eau, saccharose, glucose, fructose, des acides organiques (acides maliques, succiniques, tartriques,...), des minéraux (Ca et K principalement), des composés azotés (acides aminés, protéines, hormones de croissance,...), des composés phénoliques (vanilline libre et liée, syringaldéhyde, autres phénols libres et résidus ligneux et des polysaccharides (Dumont et coll., 1993, Wassem et coll. 1991, Belford et coll., 1992, Star et coll. 1986).

Les sucres, dont principalement les sucres réducteurs comme le glucose et le fructose, sont des précurseurs de saveur qui caramélisent durant le procédé d'évaporation (Dumont et coll. 1993). La caramélisation des sucres donnera lieu à la formation de l'une des deux principales familles d'arômes du sirop d'érable, les composés issus de la dégradation thermique des sucres. Lors de l'évaporation, les résidus ligneux et les composés phénoliques liés libéreront des composés phénoliques libres comme la vanilline et la syringaldéhyde qui constituent une autre famille importante d'arômes des sirops d'érable (Belford et coll. 1992, Potter et Fagerson, 1992, Kallio H. 1998, Underwood, 1969).

La qualité et la saveur du sirop d'érable varieront donc en fonction de la composition de la sève qui change au cours de la saison et varieront aussi selon le traitement thermique que subira la sève lors du procédé d'évaporation.

Le but de ce travail est d'observer la variation de la qualité et des goûts des sirops d'érable durant la saison et de caractériser ces différents goûts pour éventuellement améliorer la qualité du sirop d'érable et pour tirer un meilleur parti de ces variations.

Soixante-dix-huit échantillons de sirop d'érable, provenant de 5 érablières, ont été récoltés durant les saisons 1992 et 1993. Ces sirops ont été goûtés par un panel de 6 experts qui devaient en décrire le goût au meilleur de leurs connaissances, les classer selon leur saveur caractéristique dominante et selon leur préférence. De ces mêmes échantillons, le pourcentage de la lumière transmise à 560 nm a été mesuré, de même que leur profil d'arômes volatils par chromatographie gazeuse.

Nous avons examiné les variations saisonnières de ces mesures et les relations possibles entre la note de préférence, les saveurs caractéristiques, le taux de lumière transmise et le profil d'arômes volatils. Des

évaluations sensorielles, nous avons tiré un vocabulaire qui pourra nous permettre de saisir et décrire les variations de goût et de saveur d'un sirop à l'autre.



Résultats

Les descriptions des différentes saveurs des sirops d'érable ont été rassemblées en neuf différentes catégories décrites au tableau 1.

Tableau 1. Les catégories de sirop, leurs noms descriptifs et la description des saveurs.

Catégorie	Nom descriptif.	Description des saveurs.
1	Érable doux.	Doux, frais, parfumé rappelle l'odeur de réduit, goût de fraîchement bouilli
2	Érable standard	Saveur légèrement boisée en équilibre avec des goûts légèrement caramélisés
3	Érable caramélisé	Goûts caramélisés masquant le goût légèrement boisé. Rappelle le goût de la tire
4	Sucre brûlé	Goût prononcé, désagréable, rappelant la mélasse de mauvaise qualité
5	Boisé	Goût boisé dominant le goût légèrement caramélisé
6	Goût d'écorce	Goût fortement boisé, désagréable, rappelant la charpie de taille-crayon
7	Goût de sève	Goût végétal rappelant le bourgeon sans être désagréable
8	Bourgeon	Désagréable, goût de vieux, de "vadrouille mal rincée"
X	Goûts étrangers	Goûts étrangers de tout autre nature (gras rance, produits de lavage, boules à mites, etc.)

La variation de la note de préférence donnée aux différents sirops par le panel d'experts pour les deux saisons est montrée à la figure 1. La forme générale de la courbe se rapproche d'une coupe ou d'une parabole, sauf pour l'érablière "B" où les échantillons de début de saison sont manquants. Pour le printemps suivant (1993) nous avons demandé aux producteurs de récolter toute la saison, de la première journée de coulée à la toute dernière. On remarquera que pour les deux saisons et les cinq érablières, les échantillons préférés sont toujours ceux récoltés à la mi-saison.

Les sirops préférés sont principalement des catégories 1 et 2, soit des sirops peu caramélisés avec des saveurs vraiment typiques de l'érable, érable doux et érable standard. Les sirops de la catégorie 1, sont très peu caramélisés et leur odeur rappelle celle du réduit. Les sirops de catégorie 2 sont un peu plus caramélisés, mais ont encore ce goût de frais, les deux types de saveurs étant en équilibre. Les catégories 3 et 5 sont aussi de bons sirops, mais où les deux types de saveurs ne sont pas en équilibre. Dans les sirops de catégorie 3, les goûts de caramel dominent alors que pour la catégorie 5, les goûts boisés dominent. Ces sirops de même que ceux de la catégorie 7 ont des saveurs plus prononcées et devraient être réservés comme ingrédients de cuisine. Les catégories 4, 6, 8 et X sont des sirops comportant des défauts de goût. Durant la saison, les sirops de catégorie 6, soit le goût d'écorce sont habituellement

obtenus en début de saison, suivis par les catégories 5, 3, 2 et 1 et pour finir les catégories 3 (à nouveau), 4, 7 et 8, tel qu'on peut l'observer à la figure 1.

Sur les 78 échantillons de sirop évalués nous avons obtenu 8 sirops de catégorie 1, 20 sirops de catégorie 2, 9 sirops de catégorie 3, 4 sirops de catégorie 4, 7 sirops de catégorie 5, 6 sirops de catégorie 6, 7 sirops de catégorie 7, 11 sirops de catégorie 8 et 6 sirops de catégorie X. En pratique, les sirops de fin de saison ne devraient pas être aussi abondants puisque dès l'apparition du goût de bourgeon, les producteurs devraient cesser de bouillir. Pour les fins du projet, nous avons cependant demandé aux producteurs de poursuivre la production quelques jours après l'apparition du premier sirop de bourgeon. Ainsi, si on élimine du compte les sirops de fin de saison produits après le premier sirop de bourgeon, nous avons alors, 67 sirops, dont 12 % d'excellents sirops (catégorie 1, érable doux), 30 % de bons sirops (catégorie 2, érable standard), 31 % de sirops pour la cuisine (catégories 3, 5 et 7, soit érable caramélisé, goût boisé et goût de sève) et 27 % de sirops déclassés (catégories 4, 6, 8 et X, soit sucre brûlé, goût d'écorce, goût de bourgeon et goûts étrangers). Pour améliorer la qualité globale du sirop d'érable, il faudrait d'abord diminuer la proportion de sirops déclassés. En identifiant la nature et la source des défauts de goûts, le producteur vigilant pourra éviter de produire de tels sirops quoique certains défauts, tel que le goût d'écorce, semblent plus difficiles à cerner.

A la figure 2, pour la saison 1992, on observe que le taux de lumière transmise à 560 nm a tendance à décroître au cours de la saison. On observe une baisse entre le 14^{ème} jour et le 17^{ème} jour et une légère augmentation vers la fin de la saison. Pour la saison 1993, on observe le même genre de variation durant la saison pour les trois érablières.

Tableau 2. Variations de la note de préférence et du taux de lumière transmise par catégorie de sirop.

Catégories	Notes de préférence moyenne	Taux moyen de transmission de lumière
1	0.165 ± 0.059	73.7 ± 6.0
2	0.324 ± 0.087	52.5 ± 12.1
3	0.553 ± 0.093	28.6 ± 7.0
4	0.836 ± 0.126	12.0 ± 6.2
5	0.491 ± 0.127	60.8 ± 8.3
6	0.842 ± 0.101	44.7 ± 1.5
7	0.612 ± 0.072	42.1 ± 8.6
8	0.837 ± 0.092	54.6 ± 12.8

Les notes de préférence et les taux de lumière transmise moyens pour chaque catégorie de sirop sont rapportés au tableau 2. Une relation entre ces deux valeurs ne peut être établie que seulement pour les catégories 1 à 4, où le goût caramélisé (sucre cuit) augmente graduellement avec l'intensité de couleur. Les catégories 5 et 7 ont des taux de transmission de lumière voisins de ceux de la catégorie 2, mais sont nettement moins appréciées. Les catégories 6 et 8 ont aussi des taux de lumière transmise voisins de ceux de la catégorie 2, alors qu'ils sont des sirops qui seraient déclassés pour leurs mauvaises saveurs.

Les figures 3 et suivantes montrent les profils d'arômes obtenus pour les catégories de sirop tels que détectés par chromatographie gazeuse. Le nom de chaque numéro d'arôme est donné au tableau 3. À la figure 3, on remarque que les sirops de la catégorie 1 (érable doux) ont des concentrations en acétol, acétoïne, méthylcyclopenténolone et furanone du sucre plus faibles que toutes les autres catégories. Dans cette catégorie de sirop, l'éthyl-hexanol, le furanéol, le gaïacol, le catéchol et le pyranone ne sont pas détectés, indiquant une très faible caramélisation, ces arômes étant issus de la dégradation des sucres (caramélisation). Par contre, certains arômes de la famille des composés phénoliques, tels que la para-hydroxy-benzaldéhyde et l'éthyl-vanilline ont tendance à être plus concentrés. De la catégorie 1 à 4,

(érable doux, érable standard, érable caramélisé et sucre brûlé) il y a une tendance générale à l'augmentation des composés, liée à la caramélisation des sucres et à une diminution de la para-hydroxy-benzaldéhyde et de l'éthyl-vanilline.

Tableau 3. Liste des arômes volatils.

Numéro	Nom	Numéro	Nom
1	acétol	2	acétoïne
3	2-furfuryl-alcool	4	2-éthyl-hexanol
5	méthylcyclopenténolone	6	Furanéol
7	gaïacol	8	Catéchol
9	furanone	10	Pyranone
11	furanone du sucre	12	vanilline
13	p-hydroxy-benzaldéhyde	14	HMF
15	éthyl-vanilline	16	acéto-vanillone
17	coumarin	18	alcool coniférique
19	syringaldéhyde		

Les sirops de catégorie 5 (boisé) ont des concentrations de composés liés à la caramélisation semblables à celles des sirops de la catégorie 2, alors que les composés phénoliques (vanilline, syringaldéhyde,...) y sont moins concentrés. Les sirops de la catégorie 6 (goût d'écorce) ont des concentrations de composés liés à la caramélisation des sucres comparables à celles des sirops de la catégorie 3 (érable caramélisé) mais des concentrations en arôme de la famille des composés phénoliques plus faibles. Comme Belford et coll. (1992) l'ont rapporté, la vanilline libre viendrait en partie de l'hydrolyse d'une vanilline liée. Les sirops boisés et à goût d'écorce ont des teneurs en vanilline plus faibles que les sirops des catégories ayant des concentrations en composés liés à la caramélisation. La nature boisée du goût de ces catégories de sirop serait probablement donnée par un type de composé que nous n'avons pas pu détecter avec la méthode d'analyse utilisée.

Le profil des arômes des sirops de la catégorie 7 (sève) se rapproche de celui des sirops de la catégorie 5 (boisé), avec une concentration en furanone du sucre plus élevée. Bien que la saveur de ces deux catégories de sirop soit très différente, le profil de saveurs caramélisées et de composés phénoliques sont semblables. D'autres familles de composés devraient donc être étudiées pour caractériser ces catégories de sirop. Les sirops de bourgeon ne sont pas, non plus, bien caractérisés par ces profils d'arômes. Le goût désagréable des sirops de bourgeon a été associé à l'augmentation de la teneur en composés azotés à la fin de la saison (Underwood, 1963). La description que les panélistes en ont fait (goût de vieux, de "vadrouille mal rincée",...) relierait aussi l'apparition de ce mauvais goût à la contamination microbiologique qui devient impossible à contrôler lorsque la température ambiante augmente à la fin de la saison.



Conclusion

Le meilleur sirop est généralement produit au milieu de la saison de coulée. Le goût du sirop varie en fonction de l'intensité de la caramélisation mais d'autres facteurs influenceront aussi ce goût. Les goûts d'écorce méritent une étude plus approfondie pour les caractériser chimiquement et pour pouvoir proposer des moyens de les réduire. Les goûts de bourgeon semblent liés à la progression du printemps,

aucune autre proposition que de cesser de bouillir lorsque ces goûts deviennent dominants ne saurait tenir. Quant aux sirops caramélisés, boisés et à goût léger de sève, leurs possibilités d'utilisations industrielles justifient de ne pas investir d'effort pour les éliminer, le développement de l'industrie acéricole passant, entre autres, par l'utilisation du sirop d'érable comme ingrédient dans les divers produits comme le yogourt, les fèves au lard et la pâtisserie où un goût prononcé est souvent souhaitable. Une utilisation adéquate des différentes catégories de sirop constituerait un pas vers une approche "client" à la base du développement de nouveau marché.



Bibliographie

- Alli, I., Bourque J., Metussin R, Lang R, Yaylayan V.,(1990). Identification of pyrazines in maple syrup. *Journal of Agric. Food Chem.* 38 (5) 1242- 1244.
- Belford, A.L., Lindsay, RC., Ridley, SC. (1991). Contributions of selected flavour compounds to the sensory properties of maple syrup. *Journal of sensories studies*, 6, 101- 108.
- Belford, A.L., Lindsay, RC., Ridley, S.C. (1992). Bound vanillin in maple sap. *Flavour and fragrance journal* 7,9- 13.
- Danehy J.P. (1986) Maillard reactions; non-enzymatic browning in food systems with special reference to the development of flavor. *Advances in food research*, 30, 77- 137.
- Dumont J., Allard G.B., Riendeau L. (1993). Étude des facteurs les plus susceptibles de contrôler le développement de la qualité (saveur et couleur) du sirop d'érable. Rapport de projet #lal-2 1360090- 12 1. Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire.
- Gouvernement du Québec (1983). Les produits de l'érable succédanés. Règlements sur le: aliments. Ch. 8.
- Gouvernement du Québec (1994). Bilan de l'industrie acéricole du Québec. L'entaille. 2 (1): Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Direction de l'analyse et de l'information économiques. ISSN 1192- 1852.
- Potter T., Fagerson I. S. (1992). Phenolic Compounds in Maple Syrup. IN *Phenolic Compounds j Food and Their Effects on Healt 1. Analysis, Occurence, and Chemistry*. Chi-Tang Ho, Chang Y. Lt and Mou-Tuan Huang, editors, American Chemical Society, Washington, DC 1992.
- Kallio, H. (1988). Comparison and characteristics of aroma compounds l?om maple and birch syrups. (m *Frontiers of flavour, proceeding of the 5th international flavour conference*, edited by G. Charalambous). *Development in food science*, 17, 241-248.
- Kallio, H. (1987). Effect of heating on the headspace volatiles of finnish birch syrup. *Food chemistry*, 24, 287-299.
- Kallio, H.. (1989). Aroma of birch syrup. *J. Agric. Food Cher&ry*, 37 (5) 1367-1371.
- Laing F.M.,MarvinJ.W.,MorselliM.F., RaCusenD.W.,ArnoldE.L., MalcolmE.G. (1971). Effect of high-vacuum pumping on volume yields and composition of maple sap. *Vermont Agricultural Experiment Station, University of Vermont, Burlington, Vermont. Research report MP 65*.
- Storz, G., Darvill A-G., Albersheim P. (1986) . Characterization of polysaccharides isolated from maple syrup. *Phytochemistry*, 25(2), 437-441.
- Underwood J.C. (1963). Quick test for "buddy" flavour in maple syrup. *Agricultural research service, U.S. department of Agriculture. ARS 73-42*.
- Underwood J.C. (1969). GLC profile of maple syrup. *Journal assos. of anal. chemistry*, 52 (4), 717-719.
- Wassem M., Phipps J., Carbonneau R and Simmonds J. (1991) Plant growth substances in sugar maple (*acer saccharum marsh*) spring sap. Identification of cytokinins, abecis acid and indolic compound. *J. Plant Physiol.*, 138, 489-493.

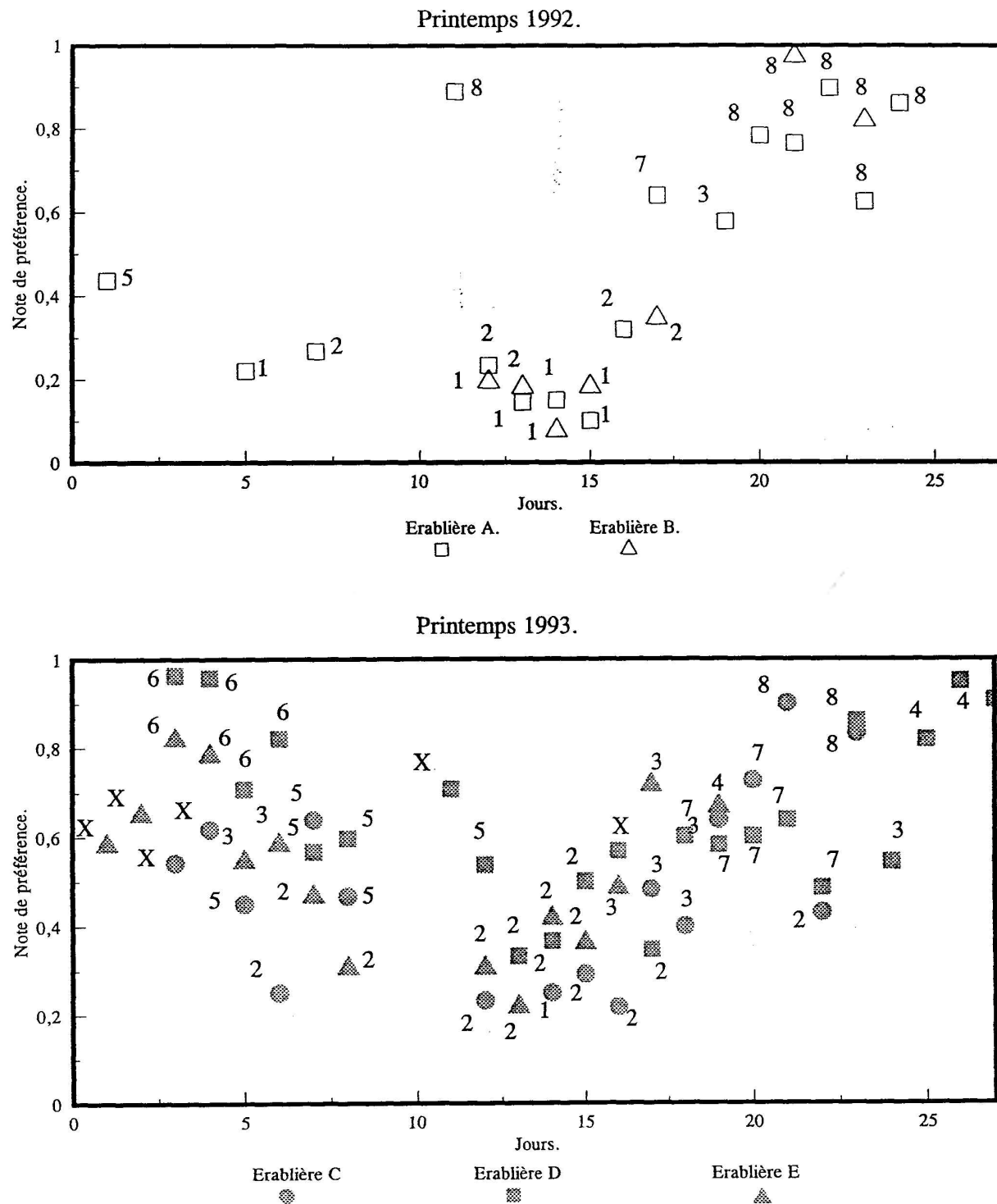


Figure 1. Variation de la note de préférence et de la catégorie de sirop durant la saison.

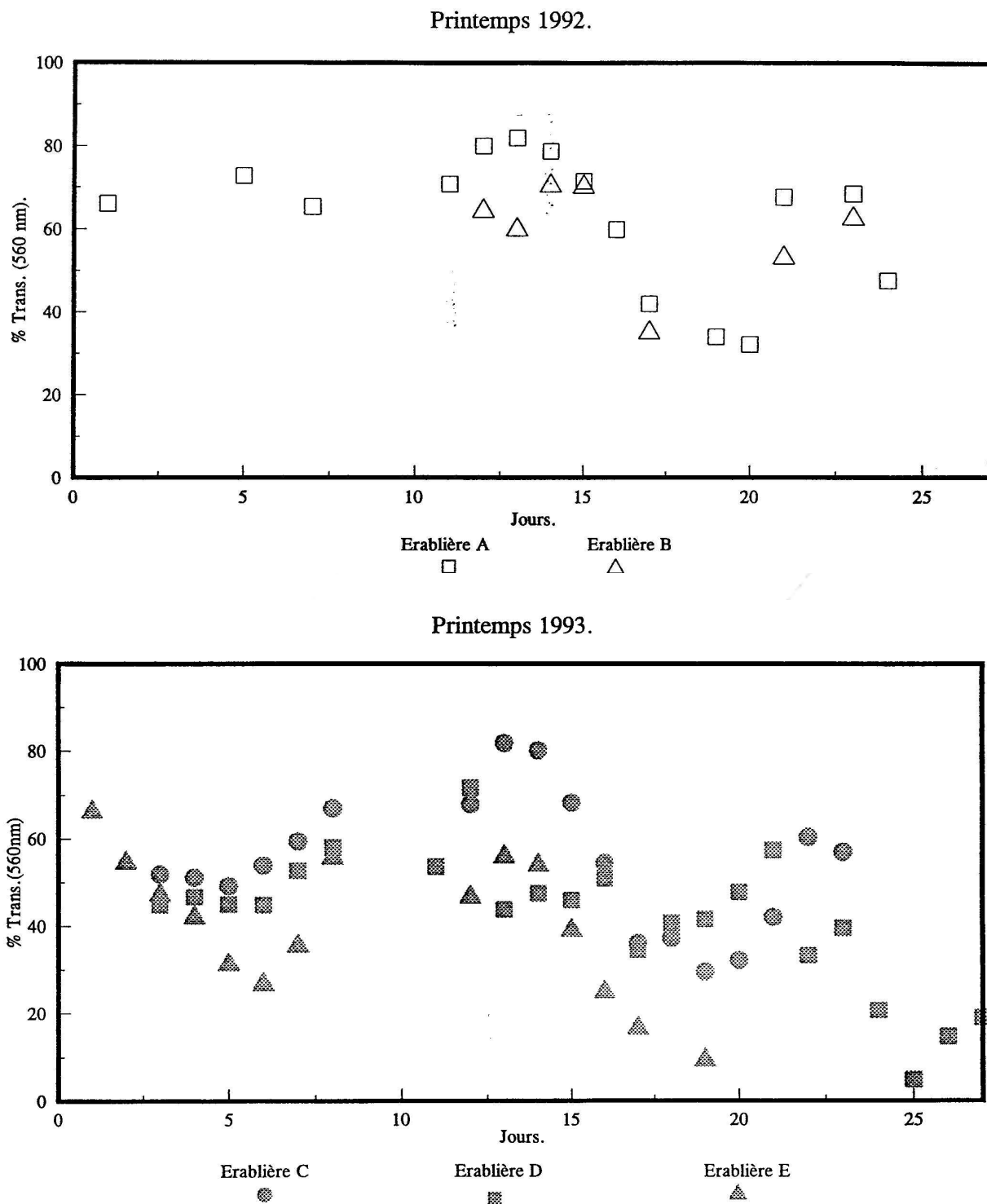
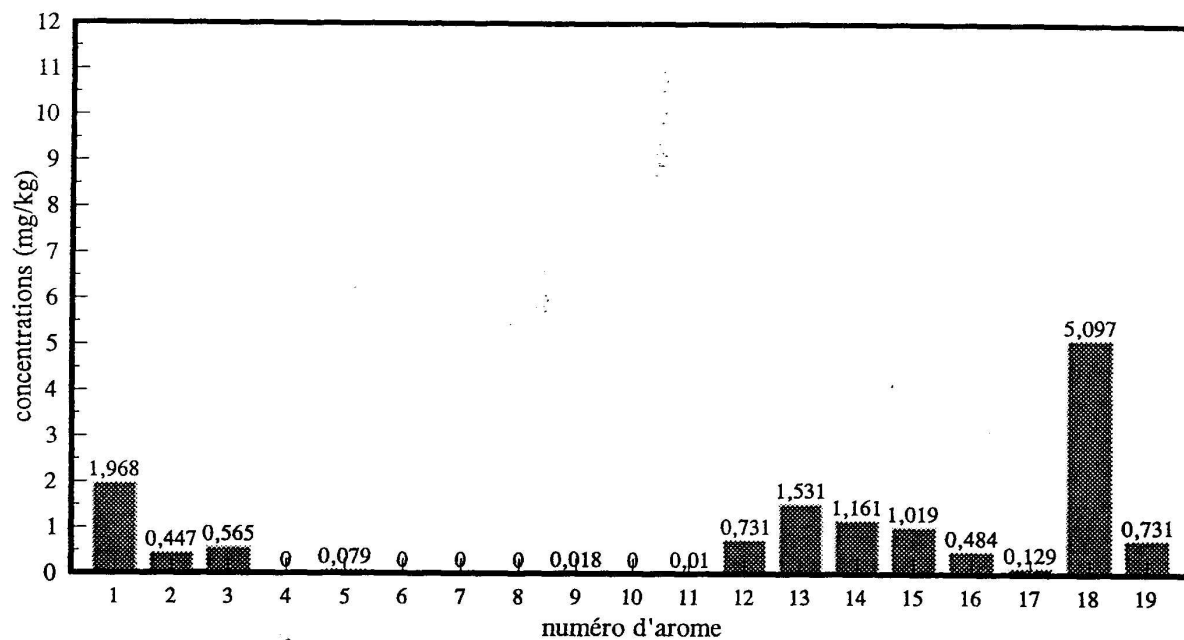
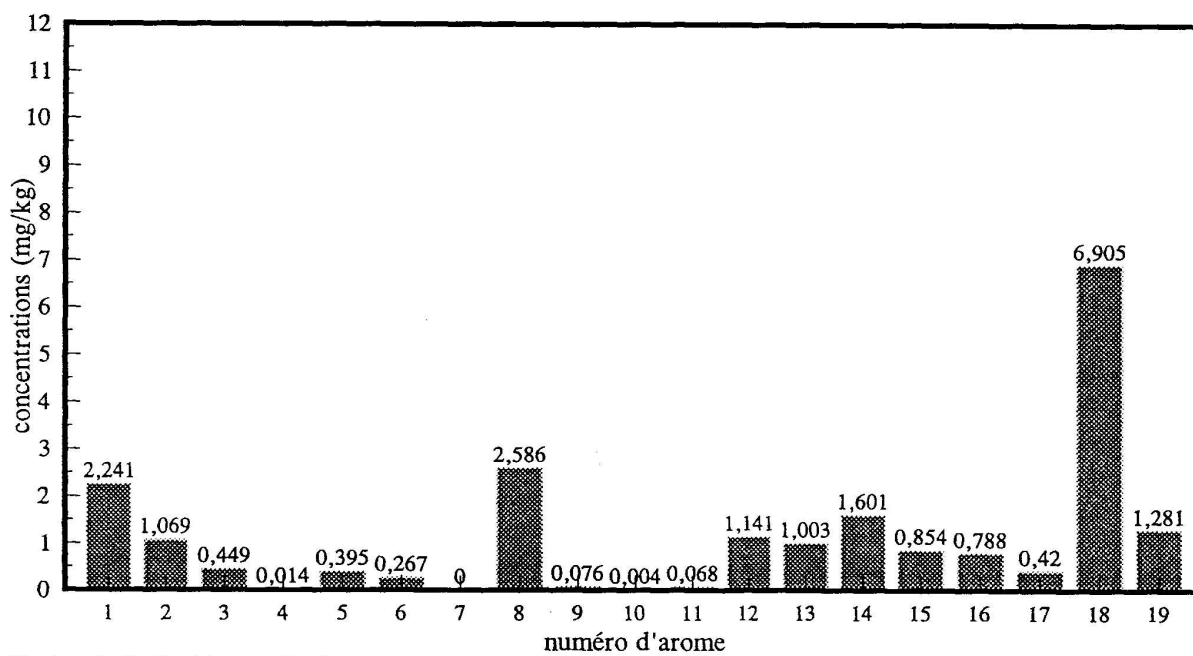


Figure 2. Variation du taux de lumière transmise du sirop à 560 nm durant la saison

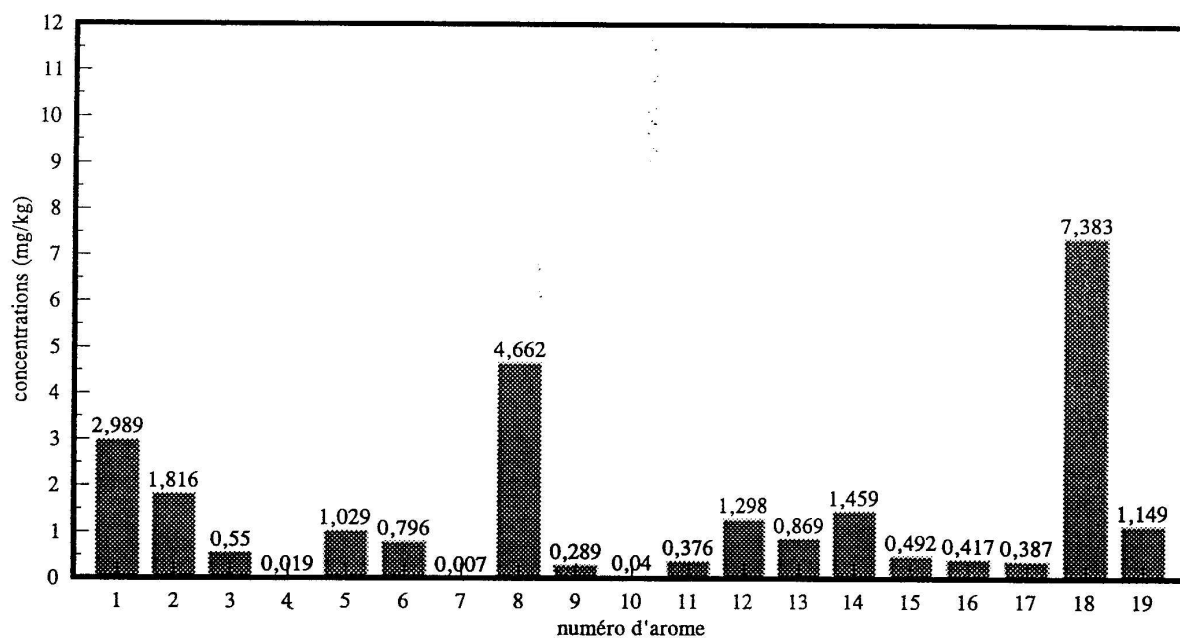


Catégorie 1. Erable doux.

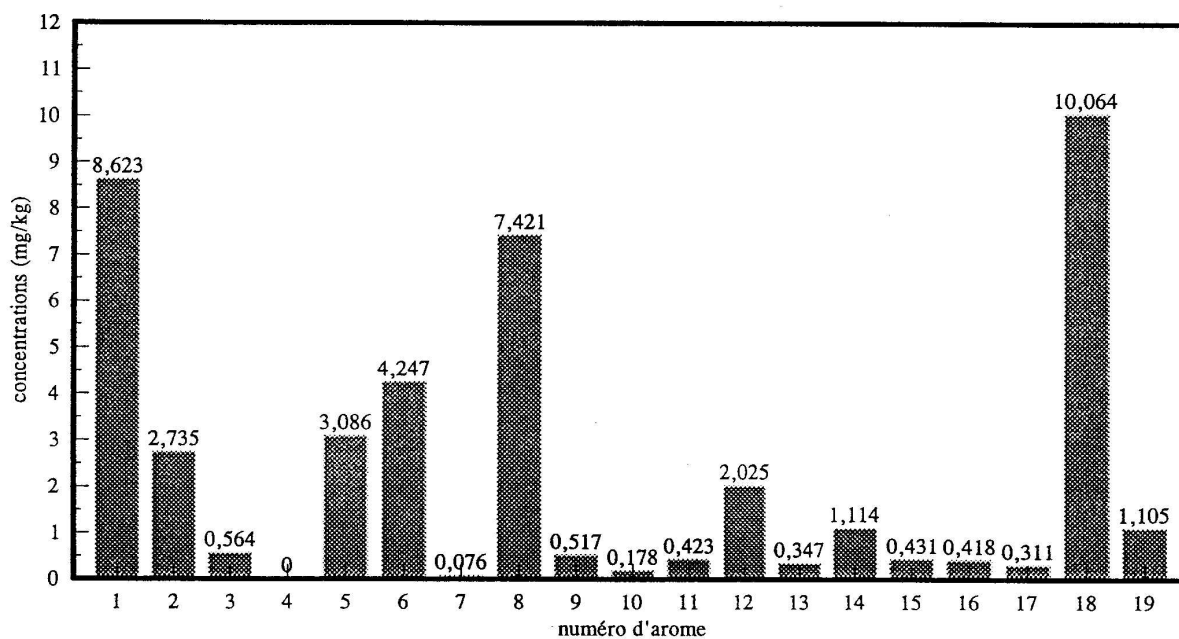


Catégorie 2. Erable standard.

Figure 3a. Arômes volatils des catégories 1 et 2.

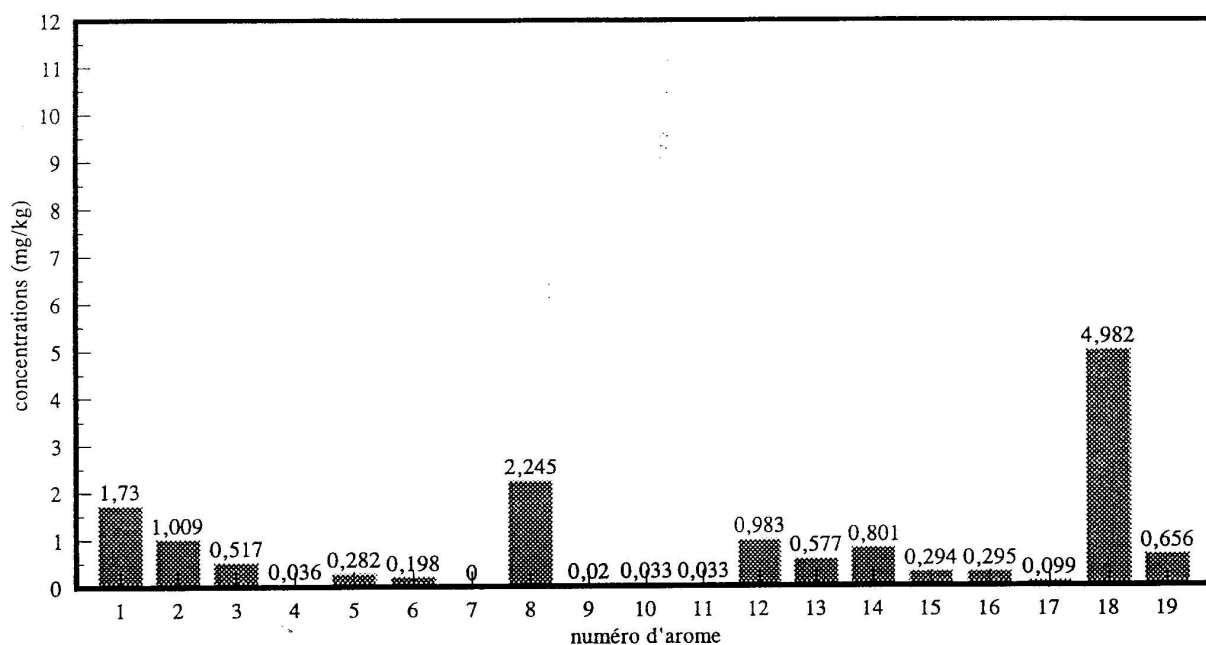


Catégorie 3. Erable caramélisé.

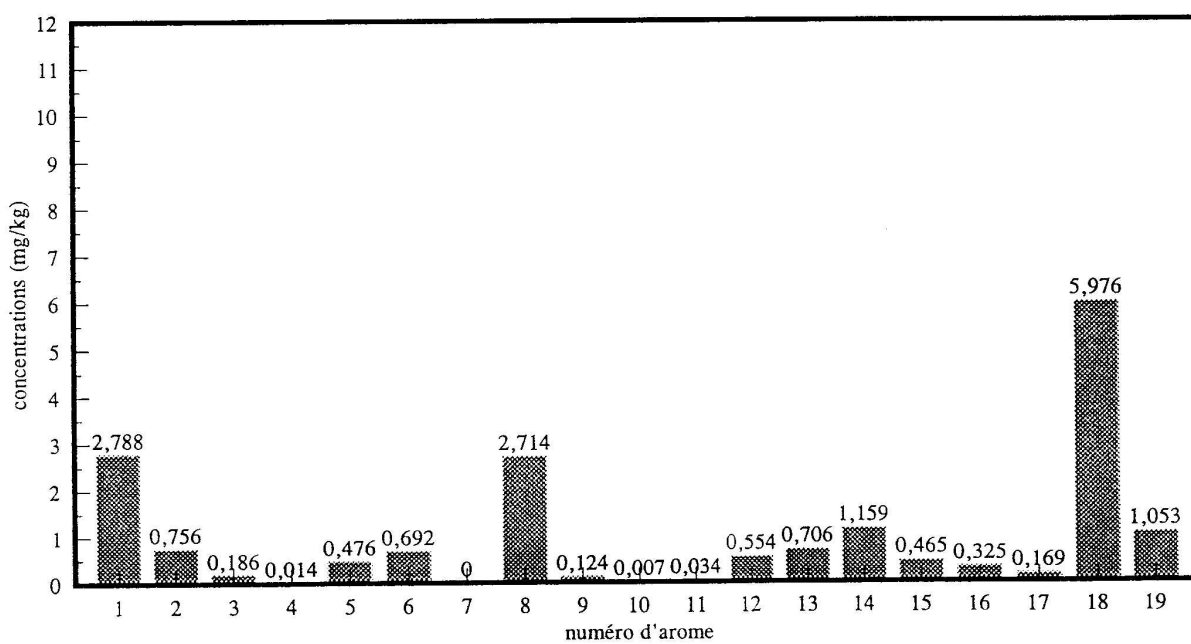


Catégorie 4. Sucre brûlé.

Figure 3b. Arômes volatils des catégories de sirop 3 et 4

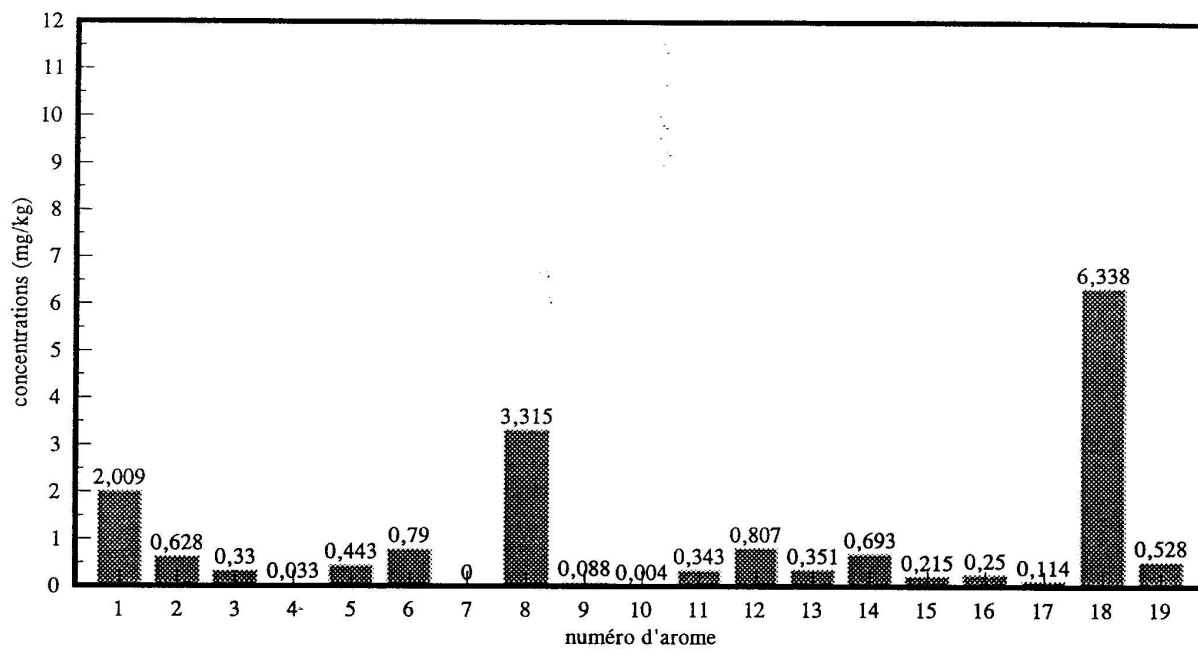


Catégorie 5. Boisé.

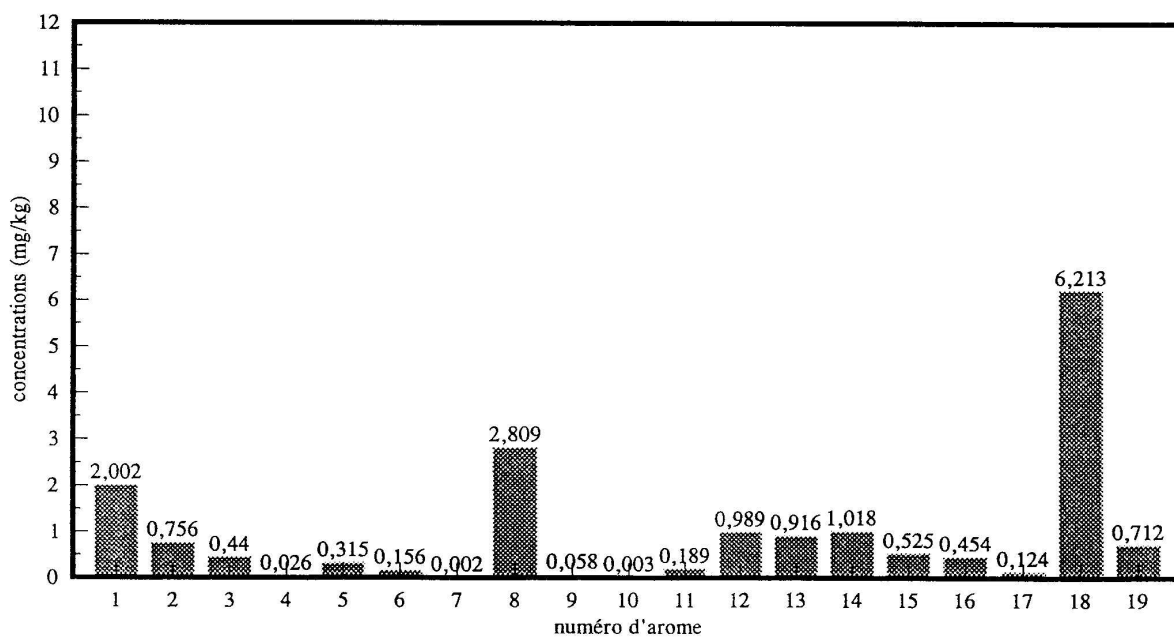


Catégorie 6. Goût d'écorce.

Figure 3c. Arômes volatils des catégories de sirop 5 et 6



Catégorie 7. Goût de sève.



Catégorie 8. Bourgeon.

Figure 3d. Arômes volatils des catégories 7 et 8