

Jus de fruits, sirops, boissons rafraîchissantes sans alcool

Investigation documentaire

Colorants : identification, extraction et caractérisation par chromatographie au collège

par Dominique DAVOUS et Janine BESSEYRE
UPMC, GREDEC (Groupe de Recherche en Didactique de la Chimie)
4, place Jussieu - BP 67 - 75252 Paris Cedex 05

RÉSUMÉ

Cet article illustre une partie du programme de chimie de cinquième des collèges sur le thème de l'eau dans notre environnement, selon l'extrait ci-dessous :

Comment obtenir de l'eau «limpide» ?

Une eau «limpide» est-elle une eau pure ?

Exemple d'activités : *chromatographie de colorants alimentaires dans une boisson ou un sirop homogène.*

Contenus-notions : *les boissons contiennent d'autres composés que l'eau.*

Citoyenneté : *l'emploi des colorants est réglementé.*

Compétences : *illustrer par des exemples le fait que l'apparence homogène d'une substance ne suffit pas pour savoir si un corps est pur ou non.*
(Programme de cinquième, arrêté du 10 janvier 1997).

Première partie : *Investigation documentaire*

Jus de fruits, boissons aux fruits, sirops

Cette partie du programme s'appuie sur des produits de la vie courante. C'est donc l'occasion de demander aux élèves d'apporter des boissons, des sirops, des jus de fruits¹..., en vue de :

- apprendre à décoder une étiquette,
- fixer des critères pour établir une classification,
- faire apparaître la nécessité de définitions claires et l'importance de la réglementation.

L'enseignant a le choix entre plusieurs entrées ; nous en proposons quelques-unes.

1. DÉFINITIONS ET RÉGLEMENTATION CONCERNANT LES APPELLATIONS

Les définitions ont été élaborées sur la base des documents de l'Union nationale des producteurs et distributeurs de jus de fruits et de légumes, de nectars et de boissons aux fruits de la métropole et d'outre-mer (UNPJF), du Syndicat national des fabricants de sirops et du Syndicat national des boissons rafraîchissantes (SNBR). Les additifs pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine sont réglementés par l'arrêté du 2 octobre 1997. Parallèlement, nous avons mené un travail de terrain (lecture des étiquettes des produits du commerce) afin de confronter la réglementation et la réalité du terrain.

Jus de fruits

Le jus de fruit est le produit naturel provenant de la pression du fruit par un procédé mécanique. Aucun additif n'est autorisé.

Pur jus

Aucune adjonction d'eau. Il porte l'appellation : «100 % jus de fruit» ou «100 % pur jus direct». Sur l'étiquette, on trouve parfois la mention jus pressé ou jus exprimé.

1. On peut demander d'apporter l'étiquette seulement, mais l'emballage complet permet d'aborder la question du tri des déchets et donc de la protection de l'environnement.

A base de concentré

Le concentré est obtenu à partir du jus de fruit par évaporation d'une partie de l'eau de constitution du fruit (cette opération facilite le stockage et le transport). Le jus de fruit est reconstitué au moment de la mise en bouteille à partir du concentré par addition d'un même volume d'eau que celui évaporé lors de la concentration, et réincorporation des arômes récupérés lors de la concentration. L'étiquette porte parfois la mention 100 % teneur en fruits à base de concentré.

Nectars de fruits

Les nectars de fruits sont un mélange de jus de fruits, avec ou sans pulpe (et/ou de purée de fruits), d'eau et de sucres. La teneur en fruit est variable selon les fruits (de 25 à 50 %). Elle doit figurer sur l'étiquette. Est autorisé l'ajout de vitamines, d'acide citrique (acidifiant) et d'acide ascorbique (antioxygène). L'addition de conservateur ou de colorant est interdite.

Sirops

Décret du 18 août 1992, modifié par le décret du 30 septembre 1997. La dénomination *sirop* est réservée aux produits concentrés et aromatisés obtenus par dissolution de matières sucrantes glucidiques (voir sucres) dans l'eau, en teneur supérieure ou égale à 55 % (en poids du produit). Cette proportion, lorsqu'il s'agit de fructose, est réduite à 50 % pour les sirops d'agrumes.

Les dénominations *sirop de fruits* ou *sirop au jus de fruits* sont réservées aux sirops contenant au moins 10 % de jus de fruits, ramené à 7 % lorsque le jus de fruits consiste exclusivement en jus d'agrumes.

Les dénominations *sirop de grenadine* ou *grenadine* sont réservées aux sirops aromatisés au moyen de jus de fruits rouges et de vanille ou de leurs extraits, et éventuellement de jus de citron, mais n'impliquent pas nécessairement la mise en œuvre du jus de fruit de grenadier.

La dénomination *sirop d'orgeat* est réservée aux sirops présentant la saveur dominante des extraits d'amandes ou d'amandes amères mis en œuvre dans le produit.

Les sirops de menthe et d'anis ne contiennent pas de jus de fruit, mais des extraits végétaux.

On peut ajouter à tous ces sirops des extraits végétaux, des arômes, des additifs (colorants et acides alimentaires).

Boissons rafraîchissantes sans alcool (BRSA)

Les BRSA ne font pas encore l'objet d'une réglementation spécifique ; on se réfère à un code professionnel des usages. Il est très difficile pour le consommateur de s'y retrouver avec les informations portées sur l'étiquette. Elles peuvent être qualifiées de pétillantes, gazeuses, rafraîchissantes ou sans bulle. Actuellement, 86 % du volume des BRSA consommées sont gazeuses (par adjonction de dioxyde de carbone).

Ces boissons sont fabriquées à partir d'eau, de jus de fruit et/ou d'extraits végétaux auxquels peuvent être ajoutés de la pulpe.

En plus des sucres, des acidifiants et des antioxygènes, est autorisé l'ajout de conservateurs, de stabilisants et d'édulcorants. On peut aussi ajouter des arômes.

Boissons aux fruits

Cette dénomination est réservée aux boissons contenant au moins 10 % en volume de jus de fruits. Sur l'étiquette, on trouve l'appellation boisson aux fruits, ou au jus de fruits ou encore à la pulpe de fruit, également soda suivi du nom du fruit (orange, citron le plus souvent).

En principe, l'appellation *soda* correspond à un produit présentant une teneur en dioxyde de carbone dissous supérieure à 4,7 g/L et un pH inférieur à 3. Parmi les boissons gazeuses, 78 % d'entre elles (en volume) sont à l'orange.

Boissons aux extraits de fruits

Ces boissons sont préparées à base d'extraits naturels de fruits ou de plantes. Elles peuvent quelquefois contenir des jus de fruits, de teneur comprise entre 3 et 7,5 %. Sur l'étiquette on trouve l'appellation : boissons aux extraits de fruits (et/ou de plantes), ou aux extraits naturels de fruits ou à base de fruits.

La dénomination *limonade* est en principe réservée aux boissons gazéifiées aromatisées aux extraits de citrons et autres hespéridées². Selon les extraits végétaux dont il s'agit, on trouvera toutes sortes d'appellations figurant sur les étiquettes : les colas, les tonics (souvent à base d'extraits de quinquina), les bitters, les limes (extraits d'écorces de citron), les boissons au thé. Les colas représentent à eux seuls 60 % des ventes.

2. Ce mot équivalait parfois à agrumes par allusion à la mythologie grecque : jardin des Hespérides, jardin aux pommes d'or (oranges) gardé par le dragon aux mille têtes. Il convient de restreindre les hespéridées à la famille des citrés (citron, lime... toute espèce contenant du citral).

Tableau récapitulatif

Teneur en fruit	Eau *	Additifs autorisés			
		Sucres	Vitamines	Acidifiants Antioxygène	Autres
Pur jus de fruits :					
100 %	Pas d'adjonction				
Jus à base de concentré :					
Reconstitution équivalente à un pur jus de fruits 100 %	En quantité égale à celle qui a été extraite lors de la concentration				
Nectar :					
25 à 50 % suivant le fruit	50 à 75 % du produit final	x	x	x	
Boisson aux fruits :					
10 % minimum	90 % maximum du produit final	x	x	x	Conservateurs Colorants Stabilisants Édulcorants Arômes

* Ce peut être l'occasion de spécifier ce qu'est une eau potable, en référence aussi aux eaux minérales. On peut s'aider du fascicule *Pour une approche expérimentale de l'eau* publié, au CRDP de Poitou Charente en 1997. Ce thème fait partie du programme de quatrième.

2. CONSERVATION**Stockage à température ambiante**

La conservation longue durée, à température ambiante et sans risque de fermentation, des jus de fruits, des nectars et des boissons aux fruits, est assurée par un traitement thermique, la *pasteurisation*. Ces produits n'ont pas à être conservés dans la chaîne du froid. Le plus souvent l'indication de pasteurisation ne figure pas sur l'étiquette.

Stockage dans la chaîne du froid (linéaires des produits frais)***Jus embouteillé sans traitement.***

L'appellation *jus de fruit frais* est réservée au pur jus embouteillé sans traitement thermique. La date limite de consommation (DLC) est de quelques jours.

Jus embouteillé après une pasteurisation moins poussée que pour la conservation longue durée.

La durée de conservation est de quatre à cinq semaines. Ces produits doivent être conservés dans la chaîne du froid ; ils sont donc présentés par les distributeurs dans les linéaires des produits frais (mais il ne faut pas les confondre avec les jus frais au sens légal du terme). Ils portent en principe l'appellation *jus de fruits réfrigérés*, mais on trouve le plus souvent jus de fruit avec la mention *pasteurisation* sur l'étiquette.

3. SUCRES, ADDITIFS ALIMENTAIRES ET ARÔMES

Les jus de fruits et boissons aux fruits ont un intérêt nutritionnel :

- Apport hydrique : ils participent à l'hydratation de l'organisme.
- Apport énergétique (glucidiques) : glucides assimilables, glucose, fructose et saccharose et les glucides non assimilables, tels que les pectines (maintien de l'acidité et régulation du transit).
- Apport minéral : essentiellement du potassium, également du calcium.
- Apport vitaminique.

Une lecture de l'étiquette permet d'apporter des informations sur ces différents points.

Les sucres

Les glucides simples sont regroupés sous la dénomination *sucres*. En grec, *glukos* signifie doux, sucré. Ce sont des glucides assimilables constitués d'une unité de base, molécule de glucose (appelé aussi dextrose), fructose ou galactose, ou de deux unités de base : saccharose, lactose et maltose. Le *sucré*, ou saccharose (extrait de la betterave sucrière ou de la canne à sucre) est la référence du goût sucré.

On trouve le plus souvent du sucre, du sirop de sucre, du sirop de glucose. Attention, on trouve également des édulcorants, mais ceux-ci sont classés par la réglementation dans les additifs alimentaires. Le sirop de fructose est en principe réservé aux boissons énergétiques.

Les additifs alimentaires

Classification, réglementation

L'arrêté du 2 octobre 1997 relatif aux additifs pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine, distingue :

- les colorants,
- les édulcorants,
- les additifs alimentaires autres que colorants et édulcorants.

• Les colorants (article 2)

«Additifs qui ajoutent ou redonnent de la couleur à des denrées alimentaires...». La définition complète et la liste des colorants alimentaires autorisés en France est donnée en *annexe 1*. Cette liste est évolutive. Il y a divergence selon les pays. L'objet de la loi est d'informer les consommateurs pour les protéger, contre la fraude (par l'étiquetage) et contre les risques alimentaires. Les risques alimentaires peuvent être dus à des contaminations microbiennes, à la présence de toxines dans les aliments, mais aussi aux additifs eux-mêmes, en raison de leur pouvoir allergisant, de leur activité cancérigène... D'où l'importance de la législation les concernant.

Les colorants les plus couramment ajoutés dans les sirops et BRSA sont : Tartrazine (E102), Jaune de quinoléine (E104), Jaune orange S (E110), Azorubine ou carmoisine (E122), Ponceau 4R ou rouge cochenille A (E124), Bleu patenté V (E131).

La tendance actuelle est de remplacer ces colorants par d'autres naturels, tels que la lutéine, le β carotène...

• Les édulcorants (article 5)

«Additifs alimentaires utilisés pour donner une saveur sucrée aux denrées alimentaires. Les denrées alimentaires ayant un pouvoir édulcorant ne sont pas considérées comme édulcorants». Dans les BRSA, l'aspartame³, l'acésulfame et la saccharine sont parmi les édulcorants les plus utilisés et sont appelés *édulcorants intenses*.

3. Avec indication sur l'étiquette de la présence de phénylalanine. En effet, ce produit ne convient pas aux personnes atteintes de PKU (phénylcétonurie : maladie génétique).

• Les additifs alimentaires autres que colorants et édulcorants (extrait de l'article 9)

Conservateurs, antioxygènes, supports, acidifiants, émulsifiants, exhausteurs de goût, gélifiants, épaississants, stabilisants... constituent une liste non exhaustive de ces additifs.

– *Les conservateurs* sont des substances qui prolongent la durée de conservation des denrées alimentaires en les protégeant des altérations dues aux micro-organismes (exemple : benzoate de sodium, quelquefois désigné par E211).

– *Les antioxygènes* sont des substances qui prolongent la durée de conservation des denrées alimentaires en les protégeant des altérations provoquées par l'oxydation, telles que le rancissement des matières grasses et les modifications de la couleur (exemple : acide ascorbique).

– *Les acidifiants* sont des substances qui augmentent l'acidité d'une denrée alimentaire et/ou lui donnent un goût acide (le plus couramment, il s'agit d'acide citrique). Attention, aux ambiguïtés des appellations, l'acide ascorbique, malgré son nom, n'a pas un rôle d'acidifiant mais d'antioxygène.

– *Le code européen* des additifs alimentaires autorisés est composé de la lettre E suivie de trois chiffres : 1 pour les colorants (série 100), 2 pour les conservateurs (série 200).

Les arômes

Les arômes ne sont pas classés parmi les additifs alimentaires. Ils sont régis par une législation qui leur est propre. Sur l'étiquette, on trouve essentiellement la mention *arômes naturels* ou *arômes* seulement. On ne peut donc faire la distinction entre *naturel* et *identique au naturel*. On peut penser que la mention *arôme* s'applique aux *arômes artificiels*.

Le naturel et l'artificiel : le point sur une controverse

Les substances isolées à partir de matières végétales ou animales par des procédés physiques, y compris thermiques sont dites *naturelles*. Cela plaît au consommateur et c'est écrit sur l'étiquette. Ces mêmes substances obtenues avec, au moins une étape impliquant une réaction chimique (synthèse ou hémisynthèse), sont dites *identiques au naturel*. Les substances dites *artificielles* sont des substances obtenues par synthèse et dont la présence dans un produit naturel n'a pas encore été prouvée. La loi oblige à l'écrire sur l'étiquette. Chaque fois qu'une nouvelle substance est identifiée dans un produit naturel, elle quitte la liste des artificiels pour rejoindre la liste des naturels. La législation ayant, pour toutes ces substances, à spécifier le domaine d'utilisation.

Deuxième partie :
**Activité expérimentale destinée à vérifier si les indications
des étiquettes sont exactes**

1. Remarques préliminaires

Pour une bonne caractérisation d'un colorant ou une séparation correcte de colorants par chromatographie sur couches minces (CCM) il est indispensable pour les BRSA et conseillé pour les sirops, de procéder au préalable à l'extraction des colorants par teinture de la laine en raison de la forte teneur en sucres. En effet, les sucres ralentissent la migration, voire inhibent celle-ci. Avec les sirops très colorés, on peut procéder directement à la caractérisation sous réserve de diluer le sirop dans l'eau. Bien faire attention en lisant l'étiquette, selon les marques, les sirops peuvent ne pas comporter de colorants.

2. Protocole

**EXTRACTION DE COLORANTS CONTENUS DANS DES SIROPS ET BRSA.
CARACTÉRISATION PAR CHROMATOGRAPHIE COUCHE MINCE (CCM).**

PRODUITS

- laine écrue dite de «pays»,
- solution ammoniacale $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$,
- BRSA ou sirop (selon exemples choisis),
- vinaigre «cristal»,
- éluant : acétone/eau, (13/2), sauf dans le cas du sirop de menthe : alcool à 95° ,
- colorants alimentaires type Vahiné : jaune E102, rouge E122, vert E102 + E131.

MATÉRIEL

- pot en verre (type pot de yaourt) ou petit b cher,
- b cher gradué de 100 cm^3 , isolé par une plaque de li ge⁴,
-  prouvette de 25 cm^3 ,

4. On entoure le b cher d'une mince plaque de li ge que l'on colle (Néoprène), ce qui évite de se brûler.

- éprouvette de 10 cm³,
- agitateur manuel (par exemple abaisse-langue),
- plaque chauffante,
- cuve à chromatographie (type pot de confiture de 370 g), à couvercle vissé,
- plaque de chromatographie : gel de silice sur papier aluminium (largeur en fonction du nombre de produits),
- pipettes Pasteur en verre ou micropipettes,
- piluliers ou tubes à essai,
- double-décimètre et crayon.

MODE OPÉRATOIRE

Commencer par la préparation des cuves à chromatographie

Voir 2) Caractérisation par CCM

1) Préparation de l'extrait de boisson ou du sirop

- Verser environ 50 cm³ de boisson ou sirop dans le bécher. Porter à l'ébullition. Pour une BRSA, chauffer jusqu'à réduction de moitié. Si la boisson est peu colorée, verser 150 cm³ et réduire jusqu'à environ 25 cm³. Pour le sirop, retirer dès l'ébullition afin d'éviter de caraméliser.
- **Pendant ce temps**, mesurer environ 70 cm de laine les placer dans le pot ; ajouter 10 cm³ de solution ammoniacale 0,1 mol.L⁻¹ prélevés avec l'éprouvette ; remuer avec l'agitateur en faisant bien pénétrer la solution dans la laine ; laisser la laine au moins trois minutes dans le liquide ; sortir la laine et la rincer sous l'eau courante, bien l'essorer ; jeter le liquide contenu dans le pot.
- Lorsque la boisson est suffisamment concentrée (ou dès que le sirop est à l'ébullition), arrêter le chauffage, mettre immédiatement la laine dans le bécher et ajouter 5 cm³ de vinaigre, mesurés avec l'éprouvette, remuer avec l'agitateur, laisser la laine en contact pendant au moins cinq minutes. Elle se teinte.
- Sortir la laine du bécher avec l'agitateur, la rincer sous l'eau courante, bien l'essorer la placer dans le pot.
- Prélever 5 cm³ de solution ammoniacale avec l'éprouvette, les ajouter dans le pot ; remuer, la solution se teinte ; laisser au moins trois minutes en agitant de temps en temps.
- Sortir la laine, la jeter ; l'extrait est transvasé dans le bécher rincé ; concentrer de moitié l'extrait, en chauffant doucement.

Notes explicatives

Traitement initial de la laine par une solution basique (solution ammoniacale) pour la décaper.

Traitement en milieu acide (vinaigre) pour fixer les colorants.

Traitement en milieu basique pour relarguer les colorants (et donc les faire passer en solution).

2) Caractérisation par CCM

• Préparation de la cuve

Dans un pot, type pot de confiture, verser une quantité suffisante d'éluant pour bien recouvrir le fond du pot. La hauteur de liquide doit être d'environ 5 mm. Entourer d'une feuille de papier-filtre l'intérieur du pot, en laissant une fenêtre. Ceci a pour but d'augmenter la diffusion des vapeurs d'éluant. Fermer le pot avec son couvercle. *La cuve doit être préparée environ une demi-heure à l'avance afin d'être saturée en vapeur d'éluant.*

• Préparation des plaques

Les plaques les plus utilisées sont constituées d'un dépôt de silice (d'une épaisseur de 0,2 mm environ) sur un support aluminium (ou verre, plus coûteux). La couche d'adsorbant est fragile. Éviter de mettre les doigts sur la plaque ou de la rayer. La tenir par les bords. Tracer à environ 1 cm du bord inférieur un léger pointillé au crayon papier sans appuyer. Faire le dépôt entre les deux traits du pointillé à environ 1 cm du bord latéral de la plaque ; si on fait plusieurs dépôts, laisser environ 1 cm entre chaque dépôt ; marquer en haut de la plaque, au-dessus, le nom du produit (ou un numéro).

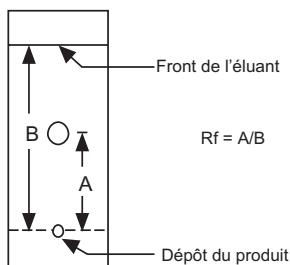


Figure 1

- Dépôt des produits

Diluer les colorants Vahiné dans l'eau (2 gouttes pour 2 cm³). Si on utilise le sirop directement, sans teindre la laine, le diluer dans l'eau (5 gouttes de sirop pour 2 cm³ d'eau). Déposer chaque produit à l'aide d'un capillaire propre et sec (un capillaire par pilulier, ou tube à essai) contenant un produit. Bien laisser sécher la plaque avant de l'introduire dans la cuve, la tache doit être petite. Lorsqu'on fait le dépôt sur la plaque de chromatographie, vérifier à l'œil que l'emplacement du dépôt est bien coloré, sinon effectuer plusieurs dépôts successifs, en laissant sécher entre deux dépôts. *On peut fabriquer les capillaires en étirant à la flamme un tube de verre creux de petit diamètre, ou la partie mince d'une pipette Pasteur. On peut aussi utiliser des capillaires de verre achetés dans le commerce (plus coûteux).*

- Élution

Placer la plaque verticalement dans la cuve contenant l'éluant. Le trait de crayon (ligne de départ), ne doit pas tremper dans l'éluant. Fermer le couvercle de la cuve ; **ne pas la bouger, ne pas la bousculer**. Lorsque l'éluant est à environ 1 cm du bord supérieur de la plaque, la sortir. Marquer aussitôt d'un trait fin de crayon le front de l'éluant. Laisser sécher la plaque ou la sécher à l'aide d'un sèche-cheveux.

- Révélation

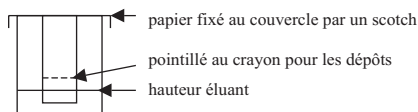
Dans le cas de produits colorés (ici des colorants), il n'est pas nécessaire de révéler la plaque, les colorants donnent leur couleur à la silice.

- Remarque : chromatographie sur papier, comparaison avec la CCM

On trouve dans la littérature, en particulier dans des ouvrages de quatrième de sciences physiques correspondant aux programmes de 1993, des références proposant de travailler avec du papier Whatman n° 1. La chromato sur papier a l'avantage d'être une technique meilleur marché que la chromato couche mince. Par contre, quel que soit l'éluant, le sucre contenu dans les boissons perturbe considérablement les résultats ; et, lorsqu'on dilue le sirop, l'intensité des taches devient trop faible ; c'est également le cas, lorsqu'on procède à l'extraction du colorant d'une BRSA par de la laine (selon le protocole proposé). De plus, les séparations des colorants sur papier sont moins nettes que sur couche mince (traînées...). De plus, selon le support (papier ou couche de silice) les migrations peuvent être différentes (par exemple, sur support papier le colorant jaune E102, est plus retenu que le colorant bleu E131 : ce qui est le contraire en couche de silice.

Préparation de la bande de papier :

Découper une bande de papier de la hauteur de la cuve et de quelques centimètres de largeur (selon le nombre de dépôts à faire). Fixer, à l'aide d'un morceau de scotch, le papier chromat au couvercle de la cuve, de manière à ce qu'il reste bien vertical et qu'il plonge dans l'éluant lorsque le couvercle est fermé. Attention à bien faire les dépôts au-dessus du niveau de l'éluant dans la cuve.

**Figure 2**• Références du matériel

Voir annexe 2.

3. Exemples de sirops et BRSA

Il est recommandé ici de faire un travail à la fois de groupe et d'investigation : essais, mise en commun de résultats, conclusion, généralisation (abusive ou non), confirmation (infirmer) par un nouvel essai... Nous ne proposons que deux exemples. Selon les objectifs de l'enseignant et à l'aide du tableau ci-dessous, d'autres pourront être élaborés.

	Jaune		Orange	Rouge		Bleu
	E102	E104	E110	E122	E124	E131
Kas citron Vittel citron	x					
Soda citron Monoprix Soda citron Fruji		x				
Soda orange Monoprix			x			
Schweppes orange Teen's orange		x	x			
Roxane (goût orange Fruji) Soda orange Royal	x	x	x			
Sirop de grenadine Vittel fraise					x	
Rio orange sanguine	x		x	x		

		Jaune		Orange	Rouge		Bleu
		E102	E104	E110	E122	E124	E131
Sirop de menthe verte Vittel menthe		x					x
Sirop de menthe glaciale							x
Colorants alimentaires Vahiné	jaune	x					
	rouge				x		
	vert	x					x

EXEMPLES

- Produits de référence (*en italique dans les exemples*).
 - Colorants alimentaires Vahiné.
 - Boissons ou sirops de commerce ne contenant qu'un seul colorant.

Attention, deux colorants contenus chacun séparément dans une boisson et ayant des coefficients de rétention nettement différents peuvent être difficiles à séparer, lorsqu'ils sont ensembles dans une même boisson.

Exemple 1

Vahiné jaune E102

Sirop de menthe glaciale E131

Vahiné vert E102 + E131

Sirop de menthe E102 + E131 ou Vittel menthe E102 + E131

Exemple 2

Vahiné jaune E102 et/ou Kas citron Monoprix E102

Soda citron Monoprix E104

Schweppes orange E104 + E110 (bonne séparation de ces deux colorants)

Roxane E102 + E104 + E110 (E102 et E104 se séparent mal).

CONCLUSION

Cet article propose deux approches complémentaires, l'une documentaire, l'autre pratique, adaptées au programme de cinquième des collèges.

On peut parfaitement envisager de mener l'activité documentaire avec des élèves de cycle 3 de l'école élémentaire. Il pourra être intéressant de faire intervenir cette acti-

vit  dans une approche plus large sur l'alimentation et la nutrition. Compte tenu du nombre et de la diversité des produits commerciaux, il conviendra, pour le travail d'enquête et l'apport des produits, de donner aux élèves des consignes simples et claires, bien ciblées sur l'objectif pédagogique choisi par l'enseignant.

REMERCIEMENTS

Nous avons bénéficié pour ce travail de la réflexion de Janine THIBAUT, actuellement présidente de l'association Graine de Chimiste et nous l'en remercions.

ADRESSES UTILES

UNPJF

*(Union Nationale des Producteurs et distributeurs de Jus de Fruits et de légumes,
de nectars et de boissons aux fruits de la métropole et d'outre-mer)*

10, rue de Li ge - 75009 PARIS

Tél. : 01 48 74 31 16 - Fax : 01 42 80 60 58

Syndicat national des fabricants de sirops

8, rue de l'Isly - 75008 PARIS

Tél. : 01 53 04 30 20 - Fax : 01 53 04 30 24

SNBR

(Syndicat National des Boissons Rafra chissantes)

10, rue de la Trémoille - 75008 PARIS

Tél. : 01 47 20 31 10 - Fax : 01 47 20 27 62

CEDUS

(Centre d'études et de Documentation du Sucre)

30, rue de Lübeck - 75116 Paris

Tél. : 01 44 05 39 99 - Fax : 01 47 27 66 74

BIBLIOGRAPHIE

- Additifs pouvant être employés dans la fabrication de denrées destinées à l'alimentation humaine. Arrêté du 2 octobre 1997 et annexe à l'arrêté (JO du 8 novembre 1997).

- **Bulletins de l'APISP**

- «*Séparation des colorants d'un sirop de menthe*» - APISP n° 118 - décembre 1995 - pp. 40-41.
- «*Séparation de colorants alimentaires par chromatographie*» - APISP n° 127 - septembre 1997 - p. 37.
- «*Chromatographie (des trois colorants "Vahiné")*» - APISP n° 129 - février 1998 - p. 27 - TP n° 7.

- **BUP**

- «*Séparation de colorants par chromatographie*» - n° 750 - janvier 1993 - pp. 59-61.
- «*Séparation des colorants d'un sirop de menthe*» - n° 756 - juillet-août-septembre 1993 - pp. 1165-1167.
- «*Contribution à la présentation du programme de chimie de quatrième*» - n° 770 - janvier 1995 - pp. 127-130.

- J.-M. BOBBIT, A.E. SCHWARTING et R.J. GRITTER : «*Introduction à la chromatographie*» - Gauthier-Villars éditeur.

- N. MOLL et M. MOLL : «*Additifs alimentaires et auxiliaires technologiques*» - Dunod (1998).

Annexe 1

Colorants alimentaires autorisés

Définition des colorants (article 2)

«Additifs qui ajoutent ou redonnent de la couleur à des denrées alimentaires ; il peut s'agir de constituants naturels de denrées alimentaires ou d'autres sources naturelles, qui ne sont pas normalement consommés comme aliments en soi et ne sont pas habituellement utilisés comme ingrédients caractéristiques dans l'alimentation. Sont notamment des colorants, au sens du présent arrêté, les préparations obtenues à partir de denrées alimentaires et d'autres matériaux de base naturels par extraction physique et/ou chimique conduisant à une extraction sélective des pigments par rapport aux constituants aromatiques, sapides ou nutritifs».

JO du 8 novembre 1997

N° CE	Dénomination usuelle
E100	Curcumine
E101	Riboflavine Phosphate-5' de riboflavine
E102	Tartrazine
E104	Jaune de quinoléine
E110	Jaune orange S Sunset yellow FCF
E120	Cochenille, acide carminique, carmins
E122	Azorubine, carmoisine
E123	Amarante
E124	Ponceau 4R, rouge cochenille A
E127	Erythrosine
E128	Rouge 2G
E129	Rouge allura AC
E131	Bleu patenté V
E132	Indigotine, carmin d'indigo
E133	Bleu brillant FCF
E140	Chlorophylles et Chorophyllines

N° CE	Dénomination usuelle
E141	Complexes cuivre-chlorophylles et chlorophyllines
E142	Vert S
E150a	Caramel ordinaire
E150b	Caramel de sulfite caustique
E150c	Caramel ammoniacal
E150d	Caramel au sulfite d'ammonium
E151	Noir brillant BN, noir PN
E153	Charbon végétal médicinal
E154	Brun FK
E155	Brun HT
E160a	Caroténoïdes (mélangée, bêta-carotène)
E160b	Rocou, bixine, norbixine
E160c	Extrait de paprika, capsanthéine, capsorubine
E160d	Lycopène
E160e	β -apocarotenal-8' (C30)
E160f	Ester éthylique de l'acide β -apocaroténique-8' (C30)
E161b	Lutéine
E161g	Canthaxantine
E162	Rouge de betterave, bétanine
E163	Anthocyanes
E170	Carbonate de calcium
E171	Dioxyde de titane
E172	Oxyde et hydroxyde de fer
E173	Aluminium
E174	Argent
E175	Or
E180	Lithol-rubine BK

Le terme «caramel» se réfère à des produits de couleur brune plus ou moins intense, destinés à la coloration. Il ne s'agit pas du produit aromatique sucré obtenu en chauffant des sucres et destiné à aromatiser des aliments (confiserie, pâtisserie, boissons alcoolisées).

Annexe 2

Références chromatographie

Papier et couches minces

- *Plaques de CCM*

gel de silice 60F254 sur support aluminium.

- Boîte de 25 feuilles 20 × 20 cm - Référence Merck : 554.001 - Prix : 678 F.
- Boîte de 80 plaques 5 × 20 cm - Référence Merck : 5608 0001 - Prix : 911 F.

- *Papier Whatman n° 1*

- Épaisseur 0,16 mm - 100 feuilles de 46 × 57 cm -
Référence Prolabo : 06 130 932, code Whatman 3001-917 - Prix : 594 F.
- 100 carrés 20 × 20 cm - Référence Merck : 06 104 921 - Prix : 228 F.

- *Pipettes Pasteur*

Non stériles, non cotonnées avec pointes ouvertes - Boîte de 250 -
Référence Prolabo : 09 085 035 - Prix : 89,20 F.

- *Micropipettes*

Tubes capillaires calibrés, type minicaps à usage unique -
Référence Prolabo : 09 934 223 - Prix : 808 F.