







# Les rencontres Chimie & Terroir de Sète : 10<sup>e</sup> édition et 10<sup>e</sup> anniversaire

## Osez l'expérience !

Les rencontres *Chimie & Terroir* ont débuté à Brive la Gaillarde (Limousin) en 2008 où elles étaient accueillies dans la salle Georges Brassens. A partir de 2010, les rencontres ont fait le tour de France et ont rejoint la salle Georges Brassens de Sète du 24 au 26 mai 2018.



Les rencontres *Chimie & Terroir* sont une action de la commission Chimie et Société de la Fondation de la maison de la chimie et sont organisées par les correspondants régionaux de la commission. Leur objectif est de mettre en relation les jeunes et le grand public avec des chimistes pour promouvoir les études scientifiques et répondre aux interrogations du public sur la chimie et ses applications. Les rencontres ont lieu en mai sur trois journées de fin de semaine : le jeudi et le vendredi sont réservés aux groupes scolaires et le samedi est ouvert à tout public, ainsi que les soirées qui proposent spectacles ou conférences.

Les animateurs correspondants de Chimie et Société **s'associent** aux scientifiques académiques ou industriels et aux médiateurs associatifs de la région **d'accueil** pour proposer des démonstrations liées aux ressources locales. Des ateliers de découverte de la chimie sont également proposés aux enfants.

**L'édition** de Sète était co-organisée par les associations Chimie et Société Occitanie, Kimiyo et Les Moléclowns dans le cadre du projet *Canal Chimie* labellisé ESOF\*. Elle a accueilli 1000 visiteurs, dont 700 élèves, collégiens ou lycéens qui ont découvert les démonstrations et ateliers réunis dans ce fascicule.

Les associations organisatrices remercient la ville de Sète et les partenaires institutionnels, industriels et associatifs qui ont accompagné ces rencontres.

La commission Chimie et Société remercie tous les animateurs pour leur investissement et leur enthousiasme à transmettre leur passion pour la chimie.



Les animateurs de cette dixième édition @ Chimie & Société

\* *Canal Chimie* inclut trois actions : une journée européenne d'échanges sur la médiation de la chimie (23 mai 2018), les rencontres *Chimie & Terroir* et la caravane de la chimie (ateliers itinérants en milieu scolaire le long du Canal du midi et du Canal latéral à la Garonne, du 29 mai au 5 juillet 2018)

# Canal Chimie

2018 en Occitanie

Venez partager ...

... un peu de sciences avec nous ?

À Sète,

**Le 23 mai** Journée européenne  
d'échanges sur la médiation de la chimie  
**et du 24 au 26 mai** Chimie & Terroir

et lors des 12 étapes  
de la caravane de la chimie

**Du 29 mai à 5 juillet**  
de Sète (34) à Lamagistère (82)



Chimie & Société



Fondation de la Maison de la Chimie



**Entrée libre  
et gratuite**

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



Adapté de Freepik par F. Viola



# Spectacle pour enfants

**15 h - Marmites et Molécules**

Un spectacle ludique et interactif d'expériences physico-chimico-gastronomiques pour découvrir la science de façon distrayante avec les clowns Professeur Molécule et son apprenti Julietta, qui vous prépareront un repas riche en couleurs et en rebondissements !

**samedi 26 mai**



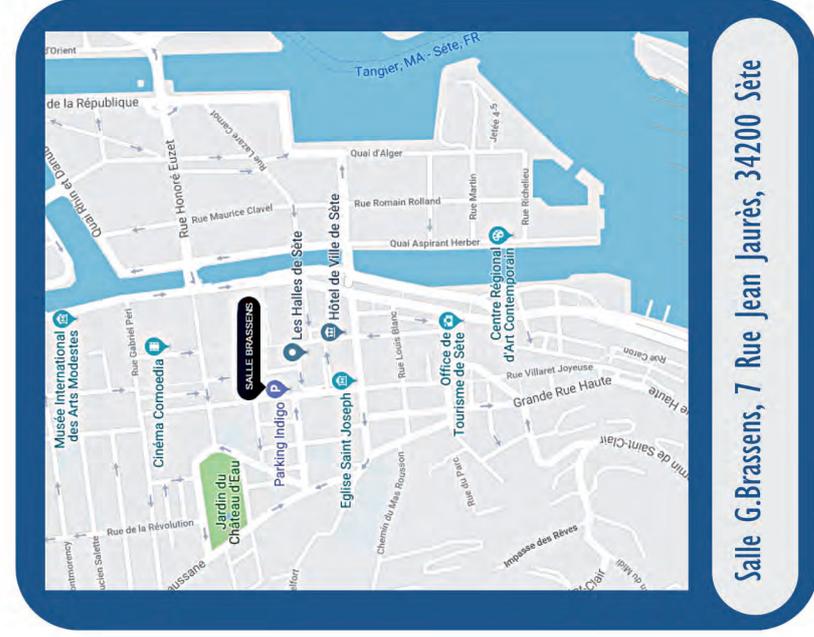
# Exposition



**Une bande dessinée : les aventures de Phil et Ester**

Les chimistes Phil et Ester vous proposent de les accompagner dans des aventures illustrant les recherches dans divers domaines de la chimie.

Des planches proposent aux lecteurs des expériences simples et accessibles à tous.



Salle G. Brassens, 7 Rue Jean Jaurès, 34200 Sète



Contact : Catherine Bied  
John Bandelier  
chimieetsociete@free.fr



Adapté depuis Freepik par F. Viala

Chimie & Société  
Fondation de la Maison de la Chimie



# Chimie

# & Terroir

## Osez l'expérience!

# 24-26 mai 2018

Salle G. Brassens, SÈTE

Accueil des scolaires sur inscription : 24 et 25 mai

## Rencontres, ateliers, animations, spectacle...

**Entrée libre et gratuite**



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

Dans le cadre des rencontres « Chimie & Terroir », des scientifiques vous accueillent pour des animations du **jeudi 24 au samedi 26 mai de 10h à 18h** à la salle Georges Brassens..

## Démonstrations

- Stand 1** - Un expert dans mon verre  
Comment le chimiste peut apporter des réponses aux consommateurs et aux producteurs de vin ?
- Stand 2** - Huître et Grande Nacre : Tout est bon chez elles  
Découvrez quelles matières composent la coquille d'huître, les perles et la soie marine.
- Stand 3** - Sucrément algues !  
Que se cache-t-il dans les algues ? Une famille de molécules aux propriétés étonnantes : les alginates.
- Stand 4** - Histoire d'eau  
Eaux de source, eaux thérapeutiques : potabilité, composition et conséquences.
- Stand 5** - Le CO<sub>2</sub> dans tous ses états  
Le CO<sub>2</sub>, a mauvaise presse ! Mettons en évidence ses utilisations dans notre quotidien, aussi variées qu'utiles !
- Stand 6** - Atome Hôtel  
Un cabinet de curiosités atomiques collaboratif où l'on découvre la diversité et la "personnalité" des 118 atomes connus à ce jour.
- Stand 7** - Sète, l'eau, et la chimie  
Les étudiants de l'IUT de Sète sensibilisent les jeunes à la chimie de l'eau, à l'importance de cette ressource (potable et usée).
- Stand 8** - Découvrir la radioactivité  
Le visiatome de Marcoule vous explique la radioactivité naturelle, les différents rayonnements et leurs écrans de protection.

**Stand 9** - Chimie et énergies renouvelables  
L'apport des chimistes à la transition énergétique et en particulier au problème du stockage des énergies renouvelables.

**Stand 10** - Huile d'olive et corps gras  
Bon ou mauvais gras : composition chimique, applications et propriétés organoleptiques.

**Stand 11** - Du lait au fromage, biochimie à l'oeuvre  
Les processus de fabrication et d'affinage des fromages.

**Stand 12** - Des ressources géologiques aux matériaux synthétiques  
Le monde minéral inspire les chimistes pour concevoir des matériaux aux propriétés originales.

**Stand 13** - Ecoextraction et cosmétique bio !  
Faire un hydrolat ou une huile essentielle en 2 minutes au microonde et son utilisation en cosmétique bio.

**Stand 14** - Chimie et parfums  
Extraire et reproduire les odeurs présentes dans la nature : un atelier de formulation de parfums aux notes marines et aquatiques.

**Stand 15** - Chimie et magie  
L'explication de tours de magie à l'aide d'expériences de chimie.

**Stand 16** - Chimie et couleur  
Pourquoi les flamands roses sont roses ? l'eau, bleue ?  
Phénomènes chimiques, physiques et biologiques liés à la couleur.

**Stand 17** - Les métiers de la recherche au CNRS  
Dans les laboratoires et sur le terrain, des chercheurs, ingénieurs et techniciens partagent une même passion pour la recherche.

**Stand 18** - La Société Chimique de France  
Le réseau des chimistes académiques et industriels français.

**Stand 19** - Naturellement chimique  
Un quiz interactif pour tester vos connaissances en chimie.

## Ateliers

**Atelier 1** - Je décolore la grenadine - J'allume une ampoule - Voyage au coeur du charbon.

**Atelier 2** - Je gonfle un ballon sans souffler - Je prépare la mousse de Schtroumpf  
Comment produire du gaz par une réaction chimique.

**Atelier 3** - Je sépare les colorants des m&m®  
De quelle couleur est mon feutre ?  
Composition et décomposition de la lumière, chromatographie.

**Atelier 4** - Je compose un arc-en-ciel de couleurs  
Pourquoi la couleur du jus de chou rouge change quand j'ajoute du savon ?

**Atelier 5** - Je lave l'eau de Cologne  
Rencontre troublante de l'eau de Cologne, de l'eau et du savon.

**Atelier 6** - Je fabrique du beurre  
Viens baratter pour comprendre ce qui se passe quand la crème devient beurre.

**Atelier 7** - Sucré ou pas sucré ?  
Viens découvrir comment différencier les aliments sucrés.

**Atelier 8** - Le mystère de la lettre anonyme  
Sherlock va te montrer comment découvrir qui est l'auteur de la lettre que tu as reçue.  
Le samedi à 10h30, 11h30, 14h et 16h sur inscription sur place.



# Un expert dans mon verre

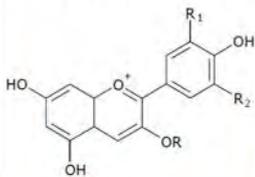
Qu'est ce que le vin ?

Chimie & Société Bretagne  
Chimie & Société Rhône-Alpes

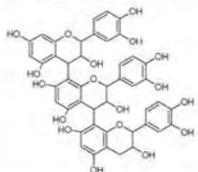
## LES CONSTITUANTS DU VIN

POLYPHENOLS

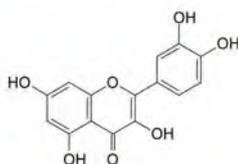
### LES ANTHOCYANNES



### LES TANINS



### LES FLAVONOLS



Dans un verre de vin il y a plus de 1000 composés

EAU  
86%

ETHANOL  
12%

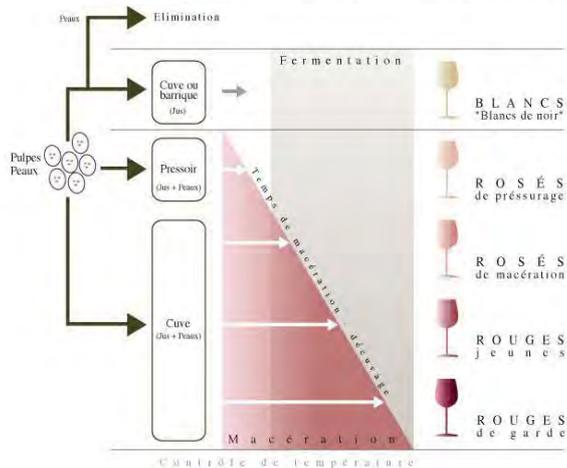
AUTRES  
0,5%

ACIDES ORGANIQUES  
0,4%

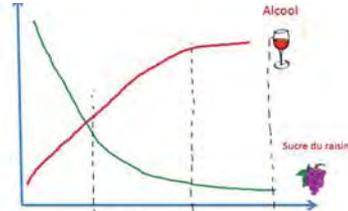
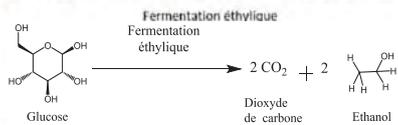
GLYCEROL  
1%

TANINS + PHENOL  
0,1%

### CE QUI FAIT LA COULEUR ET L'AROME DU VIN

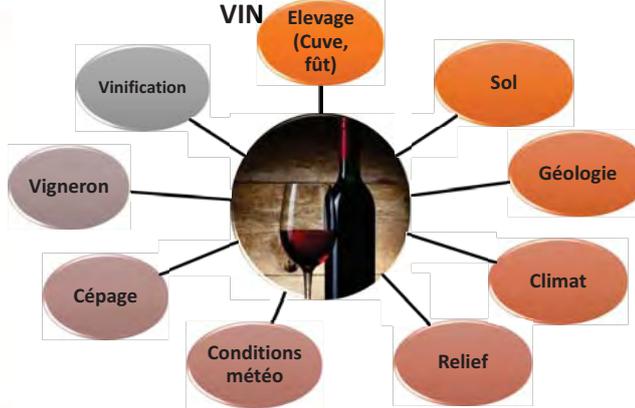


### LA FERMENTATION ALCOOLIQUE



La levure travaille à plein régime...  
Puis la fermentation ralentit à mesure que le taux d'alcool augmente...  
Jusqu'à ce que l'alcool généré (entre autre) stoppe le travail de la levure

### CE QUI JOUE SUR LA PERSONALITE DU VIN



Ce qu'on appelle le TERROIR



Chimie & Terroir

Sète - du 24 au 26 mai 2018  
<http://www.chimieetsociete.org>





# Un expert dans mon verre

Qu'est ce que le vin ?

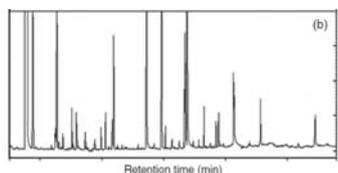
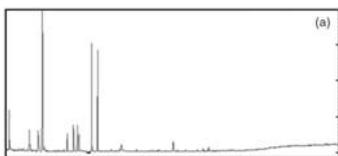
Osez l'expérience !

Chimie & Société Bretagne  
Chimie & Société Rhône-Alpes

## LES ANALYSES DANS LE VIN

### CHROMATOGRAPHIE

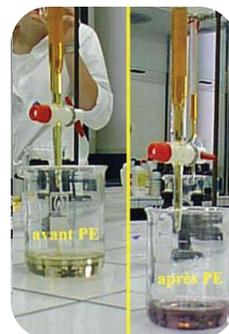
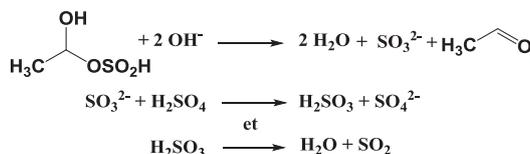
Total ion count (arbitrary units)



Retention time (min)

### DOSAGE DU SO<sub>2</sub>

On peut utiliser la méthode de Ripper. La forme libre de SO<sub>2</sub> est dosée en milieu acide par titrage iodométrique direct et la forme combinée par la différence entre l'anhydride sulfureux total et l'anhydride sulfureux libre. Le SO<sub>2</sub> combiné est hydrolysé en milieu basique : en effet, en milieu basique, le SO<sub>2</sub> combiné est libéré sous forme de sulfite de sodium. En présence d'acide sulfurique le dioxyde de soufre est régénéré.



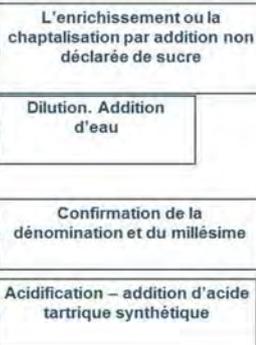
Le dioxyde de soufre total est alors dosé par une solution de diode en présence d'un indicateur coloré.

## LES AUTORISATIONS D'AJOUTS DANS LE VIN

En accord avec les exigences de l'UE et de l'OIV

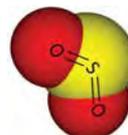


VINS SECS  
VINS MOELLEUX



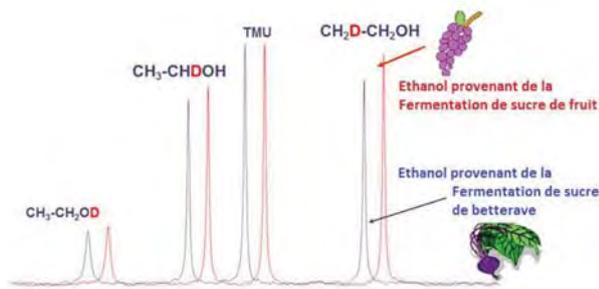
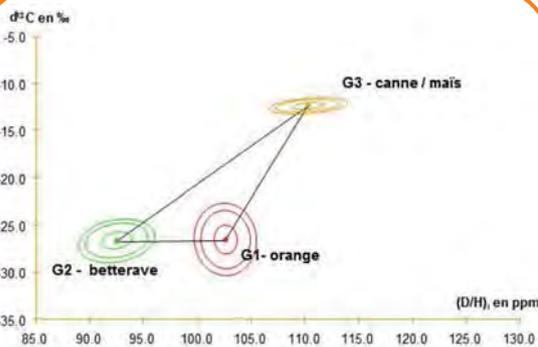
### UTILISATION DES SULFITES DANS LA FABRICATION DU VIN

- **Lors du mutage des vins doux :**  
Les sulfites sont utilisés pour stopper la fermentation du mou et conserver les sucres résiduels qui permettront d'obtenir ces vins très sucrés.
- **A la fin de la fermentation alcoolique :**  
Pour stopper la fermentation malolactique qui intervient après la fermentation alcoolique.
- **Lors des soutirages à l'air :**  
Lorsque l'on change le vin de contenant, ce qui peut arriver tous les 3 à 4 mois.
- **Juste avant la mise en bouteille :**  
Pour stabiliser le vin pour le transport et la commercialisation.



## LES CONTROLES ANTI-FRAUDE DANS LE VIN

Application de la RMN-FINS et de l'IRMS pour la détermination de l'authenticité du vin



Chimie & Terroir

Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>









# HISTOIRE D'EAUX

Osez

l'expérience !

CHIMIE et TERROIR du LIMOUSIN



Platon : " L'eau est la chose la plus nécessaire à l'entretien de la vie mais elle peut facilement être corrompue".



ORIGINE MULTIPLE

NOMBREUX TRAITEMENTS pour satisfaire aux normes de POTABILITÉ.

PAS de PROTECTION NATURELLE. - COMPOSITION MINÉRALE VARIABLE.

EAU FILTRÉE : eau du robinet filtrée à travers du charbon actif et sur résine échangeuse d'ions. Filtration partielle de certains polluants. Efficacité de la cartouche.

H<sub>2</sub>O POLLUANTS ENDOTOXINES OMS



H<sub>2</sub>

O



O

2H



ORIGINE SOUTERRAINE.

Protection Naturelle Obligatoire.

Pas de désinfection.

Composition connue mais variabilité dans le temps

H<sub>2</sub>O

ARS

ClO<sub>2</sub>



- Code de santé Publique : spécificité de l'eau minérale naturelle
- Origine souterraine, à l'abri de tout risque de pollution. Protection naturelle obligatoire.
- Aucun traitement de désinfection, microbiologiquement saine dès l'origine, pure, stabilité de sa composition en minéraux.
- Effets thérapeutiques reconnues par l'Académie de Médecine.
- Obligatoirement embouteillée à la source (PET)
- Contrôle qualité d'une extrême rigueur (ARS)



Chimie  
& Terroir

Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société

Fondation de la Maison de la Chimie

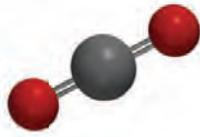


# Le CO<sub>2</sub> dans tous ses états

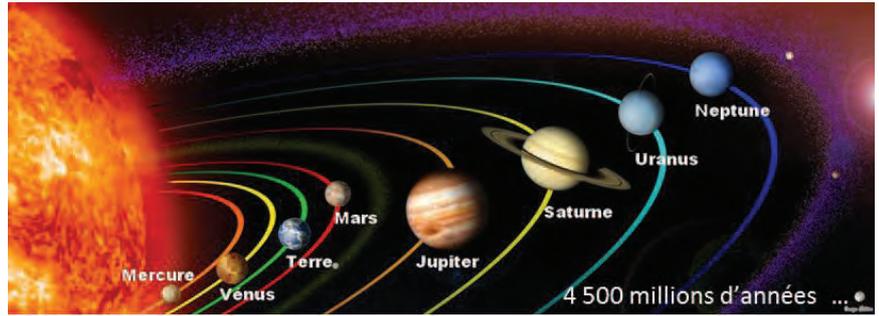
Osez  
l'expérience !

Source du CARBONE terrestre

**CARBONE ORGANIQUE**  
Plantes, phytoplancton  
Photosynthèse (lumière)



**CARBOHYDRATES**  
Glucose, amidon, cellulose,  
Céréales, bois, biomasse...



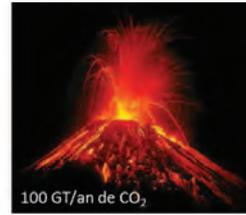
(+/-) 450 G/an CO<sub>2</sub>

**1° Espèces vivantes**

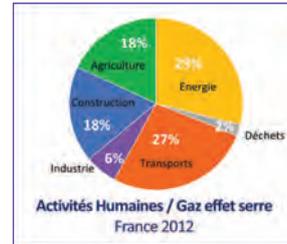
~ 3000 Ma: cyanobactéries  
2480 Ma: Atmosphère H<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>  
Limite variations T°C

Dinosaures : 230 - 66 Ma  
*Homo Habilis* ~ 2,8 Ma

**CO<sub>2</sub> / atmosphère**  
1840 ~ 283 ppm  
2015 ~ 400 ppm  
+ 30 Gt/an CO<sub>2</sub> anthropique

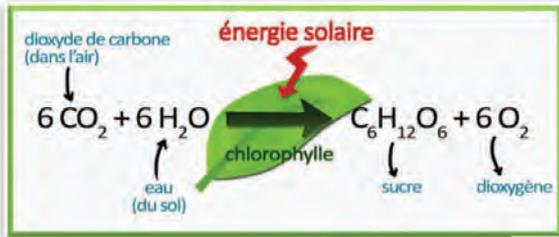


100 GT/an de CO<sub>2</sub>



**CIMENTS...**  
TRANSPORTS  
COMBUSTION  
RESPIRATION  
FERMENTATION  
HAUTS FOURNEAUX

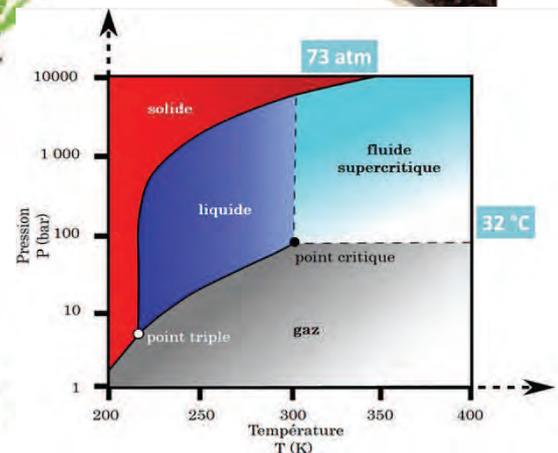
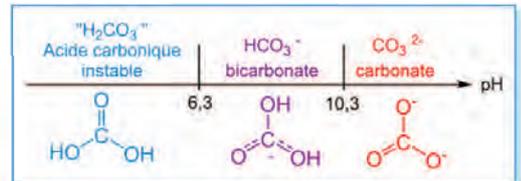
**Gaz à effet de serre**  
H<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, FC, CO<sub>2</sub>...



(+/-) 340 GT/an de CO<sub>2</sub>

**CARBONE INORGANIQUE**  
Milieux alcalins (cendres)

**CARBONATES** ex. CaCO<sub>3</sub>  
Os, coquillages, coraux  
grottes, marbre, craie...



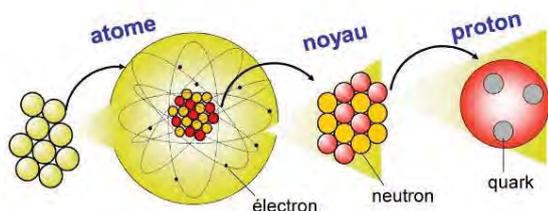
**Chimie & Terroir**

Sète - du 24 au 26 mai 2018  
<http://www.chimieetsociete.org>



## Osez l'expérience !

Le visiatome



Les **atomes** sont les constituants de la matière. Ils sont tous bâtis sur le même modèle : un **noyau**, formé de **protons** et de **neutrons** autour duquel gravitent les **électrons**.

### La radioactivité, propriété naturelle de certains atomes

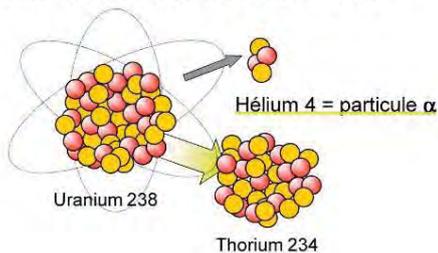
Certains noyaux renferment trop de particules ou d'énergie. Ils sont dits **radioactifs**. Ils vont éjecter ce surplus lors de désintégrations nucléaires.

Les noyaux d'atomes radioactifs se transforment spontanément en d'autres noyaux d'atomes, radioactifs ou non.

Il existe trois type de rayonnements :  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$

### $\alpha$ LE RAYONNEMENT ALPHA

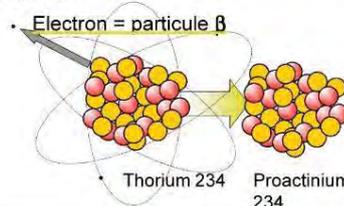
Formé de 2 protons et de 2 neutrons



### $\beta$ LE RAYONNEMENT BÊTA

Formé d'électrons

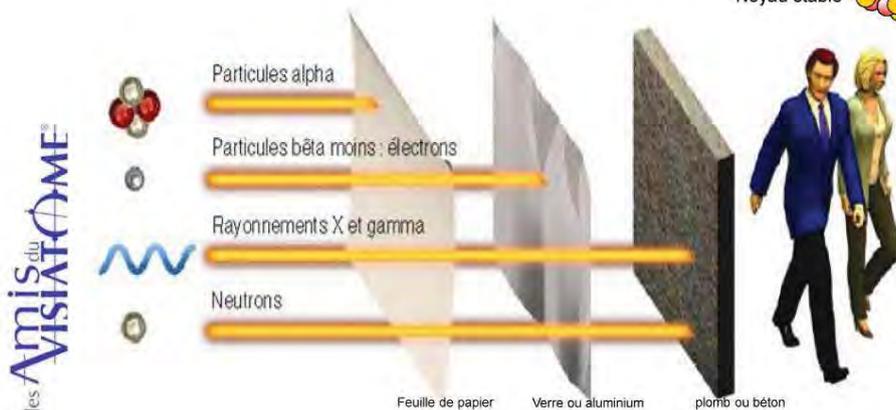
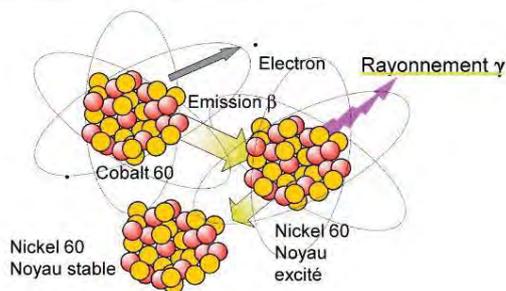
Transformation dans le noyau d'un neutron en un proton ou d'un proton en un neutron.



### $\gamma$ LE RAYONNEMENT GAMMA

Formé de photons (comme la lumière, les rayons X, les ondes radar...)

Le rayonnement gamma évacue un excédent d'énergie du noyau, sans modifier sa nature. Il accompagne souvent une émission  $\alpha$  ou  $\beta$ .



[www.visiatome.fr](http://www.visiatome.fr)

**Chimie & Terroir**

Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>

## Osez l'expérience !

Le visiatome

### Dans le ciel ...

Dans un ciel dégagé, on devine le passage des avions grâce aux traces qu'ils laissent derrière eux...

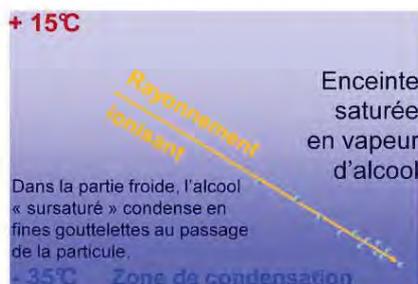


### Dans la chambre ...

Dans une chambre à brouillard, les rayonnements ionisants vont laisser des traces de condensation lors de leur passage au travers de l'atmosphère saturée en vapeur d'alcool.



Le brouillard est ici composé de minuscules gouttes d'alcool qui se forment par liquéfaction de la vapeur (autour de poussières ou d'ions).



Système de refroidissement

### Un peu d'histoire ...



Charles Wilson - Prix Nobel en 1927 pour l'invention de la « chambre à brouillard »

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'écossais **Charles WILSON**, met au point un appareil permettant de reproduire du brouillard en laboratoire : c'est la chambre à brouillard.

Dans les années 1920, ce détecteur de particules chargées électriquement est le plus performant. Il a permis de découvrir en 1932 l'antimatière (anti-électron) dans le rayonnement cosmique.

Cette chambre sera progressivement remplacée par de gigantesques installations comme le LHC du CERN à Genève.

les Amis du VISIATOME

[www.visiatome.fr](http://www.visiatome.fr)

**Chimie & Terroir**

**Sète - du 24 au 26 mai 2018**

<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société

Fondation de la Maison de la Chimie



# Chimie et énergies renouvelables

Osez

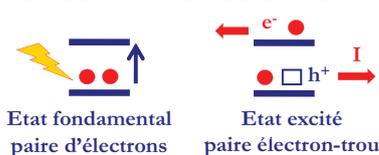
l'expérience !

Chimie et Société Ile de France,  
CNRS, Université Paris-Sud



## Capter

### Photovoltaïque à semi-conducteur



Séparation de la paire électron-trou  
un courant  $I$  est créé et ...on s'en sert

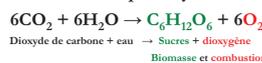


Expérience

### Photosynthèse

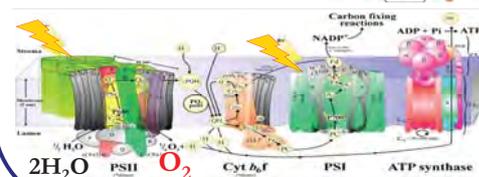
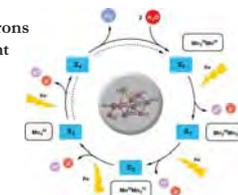
Une formidable nanomachine biologique

Les cyanobactéries, depuis 3,5 milliards d'années, et plus tard les plantes réalisent la photosynthèse



« puits » efficace de dioxyde de carbone

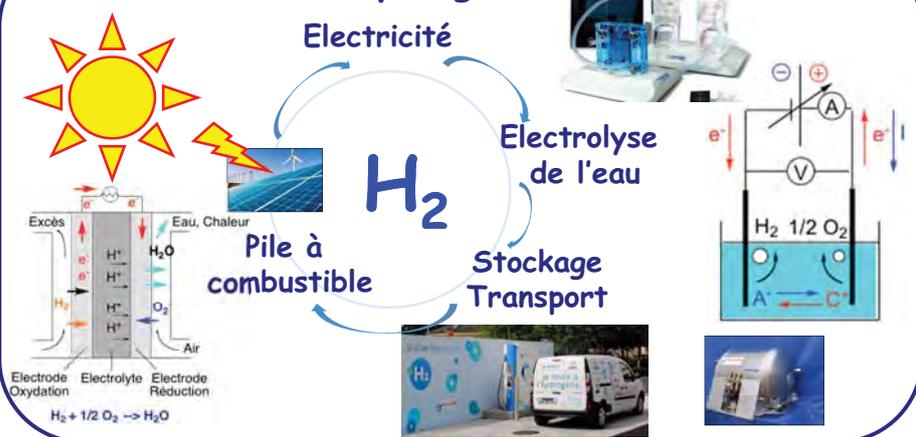
La Nature sait manipuler les électrons au sein du centre de dégagement du dioxygène source de vie aérobie



\* Reproduit avec autorisation de Chem. Rev. 2014, 114, 11883. Copyright 2014 American Chemical Society

## Stocker pour utiliser

### L'économie de l'hydrogène



### Biocarburants



Expérience

Pile à combustible à éthanol



10<sup>e</sup> Anniversaire  
**Chimie & Terroir**

Sète - du 24 au 26 mai 2018  
<http://www.chimieetsociete.org>



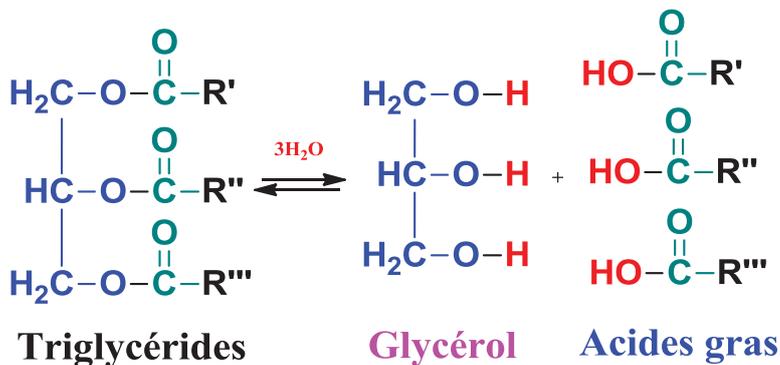
# Les corps gras et l'huile d'olive

Osez

l'expérience !

Chimie et Société « Aquitaine »

**Les lipides :** (du grec λιπος « gras ») constituent la matière grasse des êtres vivants. Par exemple, les esters d'acide gras (Les **Triglycérides**) sont de cette famille.

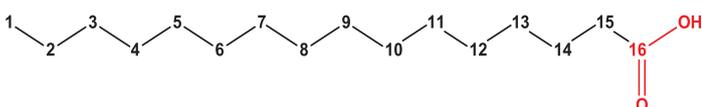


**QUESTIONS :**  
 Les corps gras sont liquides ou solides, pourquoi?  
 Huile, graisse, quelle différence?  
 Utilisation en fonction de la texture?  
 Omega 3, 6...? C'est quoi? C'est bon?

## Les lipides dans l'olive et leurs caractéristiques :

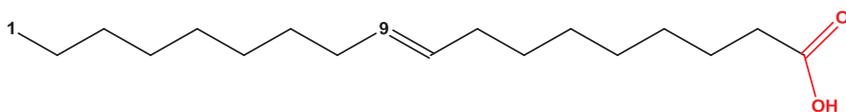
- \* Les proportions des triglycérides sont caractéristiques des huiles
- \* Quelques Acides Gras principaux présents dans les huiles d'olive:

**Acides Gras saturés :** **Acide Palmitique** avec 16 atomes de C au total  
**Acide Stéarique**, avec 18 atomes de carbone

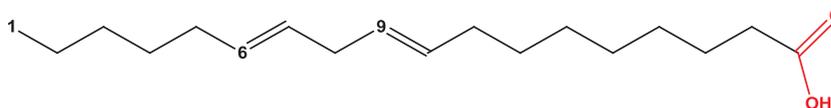


Acide hexadécanoïque (C16:0) : **8-19%**

**Acides Gras insaturés :** **Acide Oléique et Linoléique** avec 18 atomes de C au total



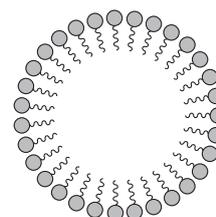
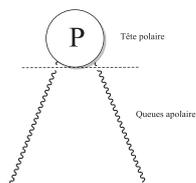
Acide octadécénoïque (C18:1 ω-9) : **58-83%**



Acide octadécadiénoïque (C18:2 ω-6) : **3-21%**

## Une application : émulsifiant

Les phospholipides  
(membranes cellulaires)



Organisation en micelles





# Du lait au fromage

Chimie & Société PACA



Les fromages sont maintenant fabriqués selon des méthodes codifiées, issues de recherches fondamentales et appliquées. La maîtrise des techniques conduit à une production de qualité régulière. Deux étapes interviennent dans la fabrication du fromage : le passage du lait à une pâte appelée **caillé**, puis l'**affinage**. La conduite maîtrisée de ces deux étapes participe à la spécificité des fromages

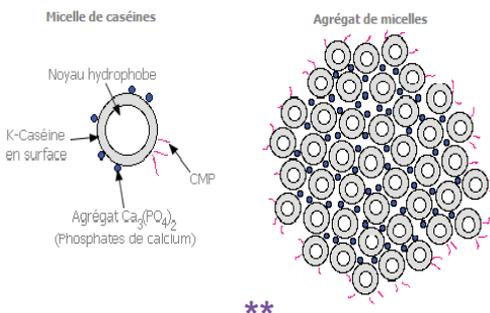
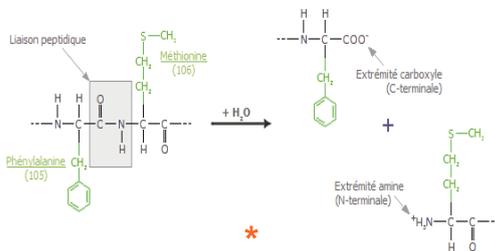
## Passer du liquide à la pâte

Deux techniques sont utilisées :

\* La **précipitation des protéines** par **acidification**, par ajout direct d'acide (vinaigre) ou par conversion du lactose en acide lactique (bactéries)

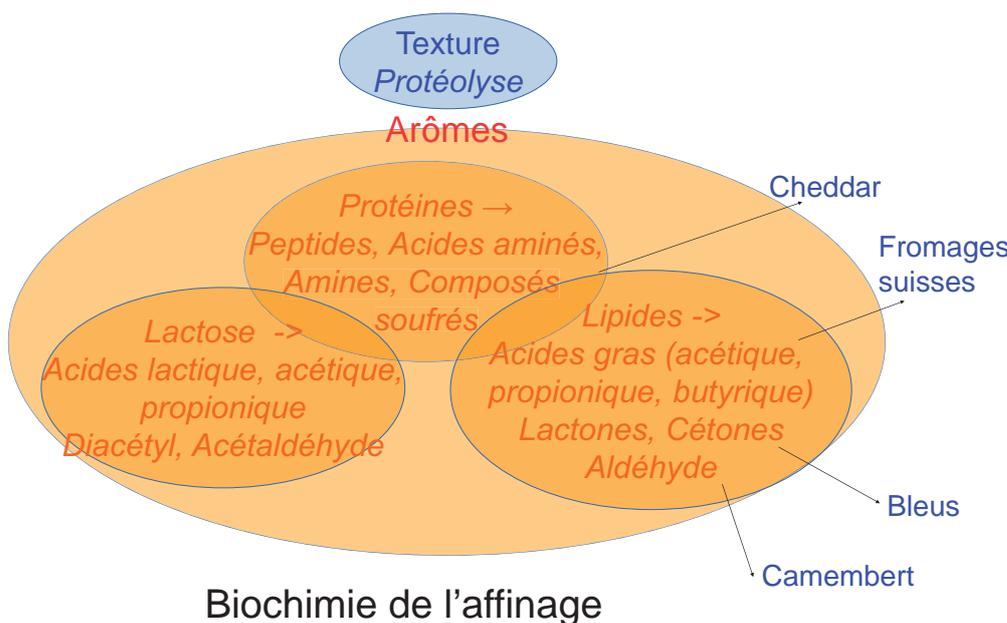
\*\* La **destruction des micelles**, globules contenant protéines, matière grasse et minéraux en suspension dans l'eau, par hydrolyse de la caséine sous l'action de la **présure**

Le **caillé** obtenu est séparé du sérum par **égouttage**



## Passer du caillé au fromage

Les arômes, la texture et le corps de chaque variété de fromage se développent en plusieurs étapes d'**affinage**. Elles voient la transformation de glucides, lipides et protéines, grâce aux enzymes du lait ou provenant de populations de **microorganismes**. L'affinage consiste à maîtriser ces populations en intervenant sur la quantité de sérum résiduel, le **salage**, la **température** et l'**humidité** des lieux d'affinage.



Bactéries lactiques



**Chimie & Terroir**

Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société

Fondation de la Maison de la Chimie



# Des ressources géologiques aux matériaux synthétiques

## Osez

## l'expérience !

### Chimie & société Bretagne

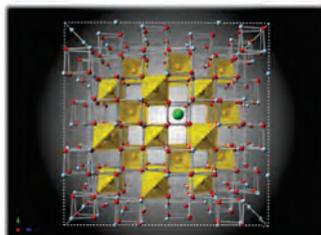


## Naturels...

## ... Synthétiques

### La magnétite

Cet oxyde de fer de formule  $Fe_3O_4$  doit son nom (du grec *magnès*, *aimant*) à sa principale caractéristique : **c'est un aimant naturel.**



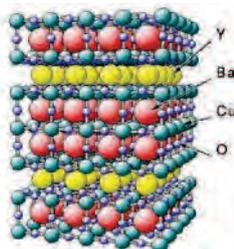
Les **ferrites** synthétiques sont des oxydes de fer et d'un ou plusieurs autres métaux : Nickel, Cuivre, Cobalt... Ils sont présents dans les circuits électroniques, dans les revêtements des avions furtifs...

### Les pérovskites

A l'origine, ce terme désignait le minéral naturel  $CaTiO_3$ . C'est une famille d'oxydes métalliques présentant un grand intérêt en raison de la très grande variété de propriétés de ces matériaux.



Les matériaux inspirés des **Pérovskites** sont utilisés pour la fabrication des aimants supraconducteurs des appareils d'IRM et des trains à lévitation magnétique...

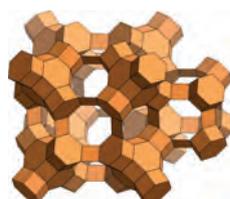


... et de cellules photovoltaïques, depuis la découverte en 2012 de nouvelles propriétés des pérovskites.



### Les zéolites

Du grec *zeo* : qui bout, et *lithos* : pierre. Ce sont des minéraux contenant de l'aluminium et du silicium parcourus de minuscules canaux.



Les **zéolites** de synthèse sont utilisées comme adoucisseurs d'eau, filtres à particules, supports de catalyseur pour l'industrie pétrolière...



# Chimie & Terroir

## Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>



Fondation de la Maison de la Chimie



# Parfums: naturel, chimique, artificiel, synthétique

## Osez l'expérience !

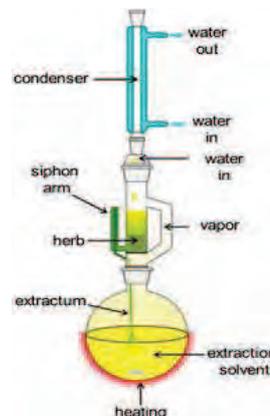
*Chimie et Société  
Région Languedoc-Roussillon*

### Extraction: Alambic ou Soxhlet

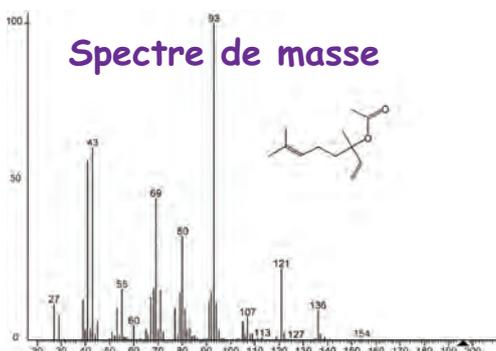
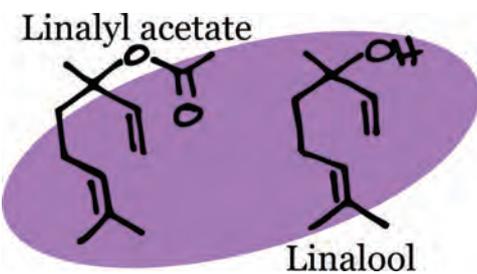
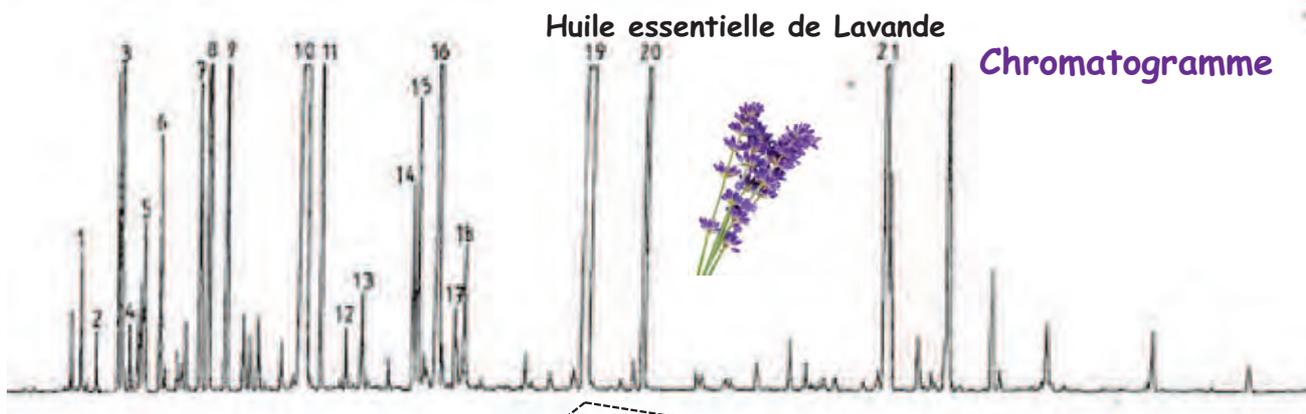


**Alambic:** permet par entraînement à la vapeur d'eau de récupérer une huile essentielle et l'hydrolat

**Soxhlet:** permet par extraction continue avec un solvant de récupérer une concrète puis une absolue.



### Analyse: Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse (GC-MS)



**Formulation:** création d'un accord floral à partir de matières premières synthétiques.



**Chimie & Terroir**

**Sète - du 24 au 26 mai 2018**

<http://www.chimieetsociete.org>



Fondation de la Maison de la Chimie





# Pourquoi l'arc en ciel existe-il ?

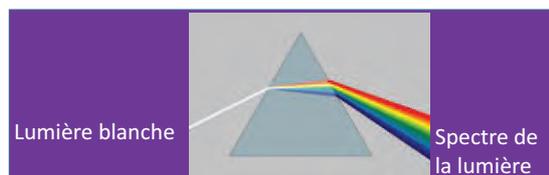
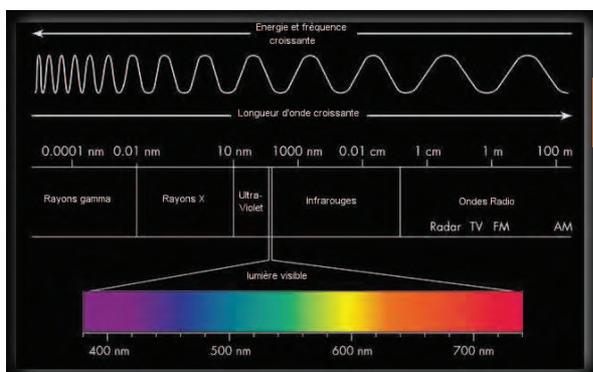
Qu'est-ce que la lumière ?

Osez

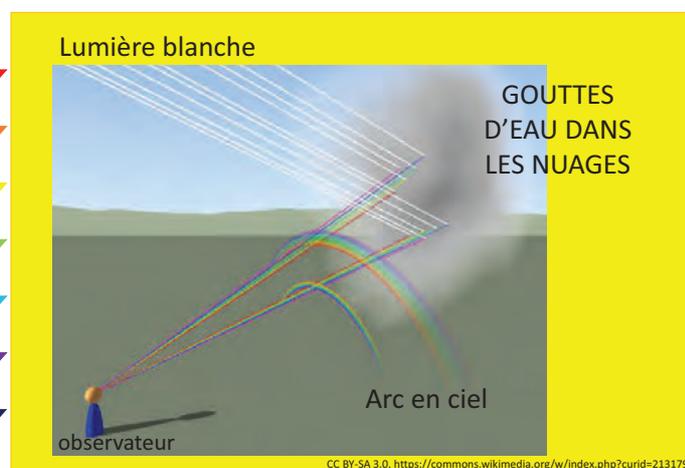
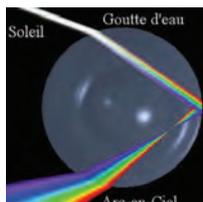
l'expérience !

C'est une onde Electro-Magnétique qui se propage...  
Comme la vague à la surface de la mer

- Isaac Newton en 1660 constate que la lumière du soleil est constituée des couleurs Rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet et indigo



Pour obtenir un arc en ciel il faut donc :  
de la lumière blanche (soleil)  
et un prisme

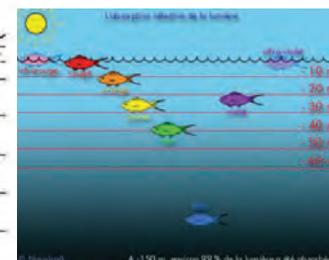
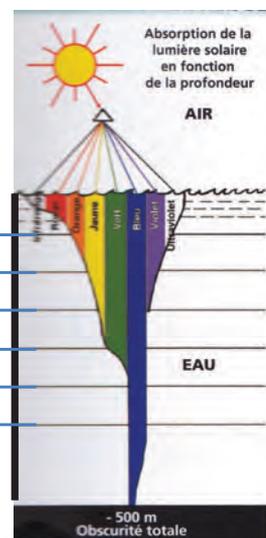
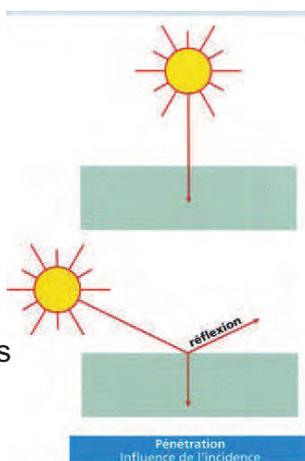


# Pourquoi l'eau est-elle bleue ?

L'eau va aussi jouer le rôle de prisme et va décomposer la lumière en ses 7 couleurs (comme l'arc en ciel). Ces 7 couleurs ne présentent pas la même énergie et vont donc être absorbées différemment suivant la profondeur !

La pénétration de la lumière va dépendre de 3 grands facteurs :

- la transparence de l'eau
- l'agitation de l'eau
- l'incidence des rayons lumineux (pénétration maximale à l'équateur où les rayons arrivent à la verticale)



Chimie & Terroir

Sète - du 24 au 26 mai 2018

<http://www.chimieetsociete.org>





# Les métiers de la recherche au CNRS

## Osez l'expérience !



Le CNRS compte **31 637** personnes (43% de femmes) dont : **11 137** chercheurs, **13 415** ingénieurs et techniciens, **7085** contractuels, qui exercent leur métier dans les **1144** laboratoires ou sur le terrain, en France ou à l'étranger.

Archéologues, astronomes, biologistes, chimistes, climatologues, écologues, glaciologues, historiens, informaticiens, linguistes, mathématiciens, pharmacologues, physiciens, sociologues... conjuguent leurs efforts pour faire progresser la recherche et les connaissances scientifiques, produire du savoir et mettre ce savoir au service de la société.

Découvrez les métiers de la recherche, en images, sur la **Photothèque** ([phototheque.cnrs.fr](http://phototheque.cnrs.fr)) et la **Vidéotheque** ([videotheque.cnrs.fr](http://videotheque.cnrs.fr)) du CNRS.



[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)



## Chimie & Terroir

Sète - du 24 au 26 mai 2018  
<http://www.chimieetsociete.org>



Cédés photos : © CNRS Photothèque - Elwan AMICE, Eric ARISTIDI, Benjamin BERA, Claude DELHAYE, Cyril FRESILLON, Edytem Stéphanie JALLET, INRAP - Jérôme CHATIN, INSURAM-Kaksonen, INSULIAM-Emmanuel PERRIN, IPEV-Francis DELBART, IPEV-Katell PIERRE, IPEV-Claude DELHAYE, MASAWMAP-Cyril FRESILLON, Emmanuel PERRIN, John PUSEDDOU, Hubert RAGUET, Benoit RAJAU, Luc ROWAT.





# Osez l'expérience !

# J'allume une ampoule Je décolore la grenadine

Chimie et Société Occitanie

## Les formes naturelles et synthétiques du carbone



Charbon anthracite (95% de C)



Graphite (100% de C)  
<http://fr.pixword.net/solution/8-Lettres/id-18374.html>



Charbon de bois (75% de C)  
[https://storenotrefamilleprod.blob.core.windows.net/images/cms/diaporama/335386/335386\\_large.jpg](https://storenotrefamilleprod.blob.core.windows.net/images/cms/diaporama/335386/335386_large.jpg)



Diamant brut et taillé (100% de C)  
[https://img3.grazia.fr/var/grazia/storage/images/1/2/5/0/1/12501389/lesedi-rona-diamant-qui-valait-millions\\_exact1900x908\\_1.jpg](https://img3.grazia.fr/var/grazia/storage/images/1/2/5/0/1/12501389/lesedi-rona-diamant-qui-valait-millions_exact1900x908_1.jpg)



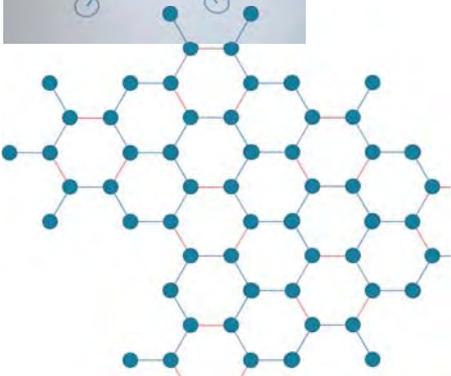
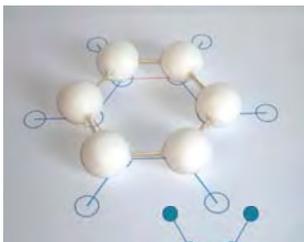
Charbon actif (100% de C)  
<http://www.desotec.com/wp-content/uploads/2014/12/activated-carbon-forms-shapes.jpg>

## Découvrons les propriétés du graphite et du charbon actif

Le charbon contient du **carbone graphite**

Le graphite est **conducteur électrique**

Le charbon actif **adsorbe** les molécules colorées



Pavage hexagonal du graphite



Bois  
**Ampoule éteinte**



Mine de crayon  
**Ampoule allumée**



Métal  
**Ampoule allumée**

Plus la matière est conductrice plus l'ampoule brille

<http://www.chimieetsociete.org>



Adsorption



# Je gonfle un ballon sans souffler Je prépare de la mousse de Schtroumpf

Osez  
l'expérience !

Chimie et Société Occitanie

Je produis du gaz par une réaction chimique



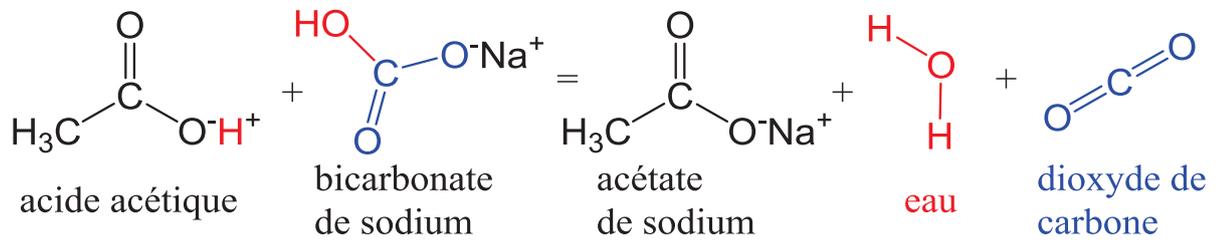
On ajoute du **bicarbonate de sodium** à du **vinaigre** qui contient de **l'acide acétique**



Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) formé gonfle le ballon

REGARDE BIEN ! LORS D'UNE RÉACTION CHIMIQUE, RIEN N'EST PERDU, TOUT SE RÉORGANISE ! ANTOINE DE LAVOISIER (1743-1794)

Dans l'eau, ils réagissent ensemble et produisent un sel, l'acétate de sodium, de l'eau et un gaz, le **dioxyde de carbone**



## Si on faisait des bulles dans un bain de Schtroumpfs !

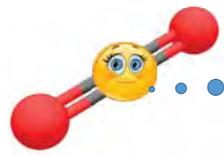


ALLEZ ! TOUS AU BAIN !

Le jus de citron contient de l'**acide citrique**



**Bicarbonate de sodium**



ET LES BULLES, C'EST MOI !  
DIOXYDE DE CARBONE



Il se forme une **mousse** grâce à la **gélatine** des Schtroumpfs



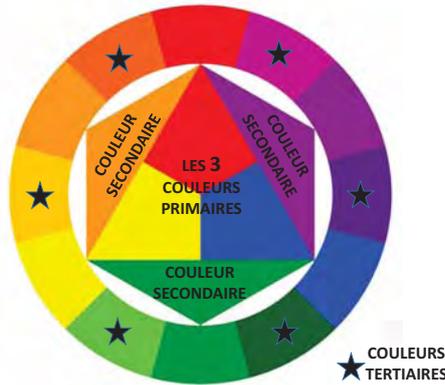
# De quelle couleur est mon feutre ? Je sépare les colorants des M&M's

Osez  
l'expérience !

Chimie et Société Occitanie

Pour colorer un objet, on utilise des colorants que l'on mélange pour obtenir la couleur désirée

Les **couleurs primaires** sont :  
Rouge, Bleu et Jaune.



Le mélange de deux couleurs primaires donne les **couleurs secondaires** : Orange, Vert et Violet

Le mélange d'une couleur secondaire et d'une couleur primaire donne les **couleurs tertiaires**

## Découvrir les couleurs cachées par chromatographie

La **chromatographie** est une technique qui permet de **séparer les composants d'un mélange**. On fait circuler le **mélange à analyser** sur un support sur lequel ses **composants** ne vont pas se déplacer à la même vitesse, ce qui permettra de les séparer et de les identifier.

La **chromatographie** permet d'identifier le mélange de colorants utilisé pour l'encre et les M&M's.

The diagram illustrates the chromatography process. On the left, a thought bubble asks 'HEY ! T'ES ROUGE OU T'ES PAS ROUGE ?' next to a red marker. Below, a test tube shows 'Dépôt du mélange encre de feutre vert sur un support papier'. A label states 'L'encre verte contient un mélange de colorant jaune et bleu'. The chromatography paper shows three lanes labeled 'M', 'V', and 'O'. The 'M' lane shows three spots: 'bleu', 'jaune', and 'rouge'. A thought bubble asks 'ET NOUS ! DE QUELLE COULEUR SOMMES-NOUS VRAIMENT ?'. Below, a test tube rack shows the separated colors: yellow, red, green, blue, and red. A label indicates '+ H<sub>2</sub>O'. The final diagram shows the 'Cuve avec le solvant éluant' with 'Élution' and 'Dépôt du colorant'.





# Osez l'expérience !

# Je lave l'eau de Cologne

Chimie et Société Occitanie

## 1. Qu'y a-t-il dans l'eau de Cologne ?

Eau + Alcool + Produits odorants

**JE M'APPELE ÉTHANOL**

## 2. Où se cachent les produits odorants ?

Badiane Écorces d'agrumes  
Lavande Pétales de rose Aromates

Les produits odorants sont contenus dans les fleurs, les plantes, les agrumes, ...

## 3. Comment est-ce qu'on sépare les produits odorants ?

On utilise des appareils d'extraction pour séparer les produits odorants des fleurs, plantes ou agrumes. Les extraits sont appelés **huiles essentielles** et contiennent plusieurs produits (molécules).

## 4. À quoi servent les huiles essentielles ?

Parfums, eau de Cologne  
Parfum des savons, produits d'entretien  
Médicaments  
Confiseries, pâtisserie, glaces, boissons

## 5. Comment montrer que l'eau de Cologne contient des huiles essentielles ?

On sépare l'huile en ajoutant de l'eau, ...

... et on lave l'émulsion !

Le mélange se trouble (émulsion) car les gouttelettes d'huile deviennent les rayons lumineux. On dit que **la lumière est diffusée**.

Gouttelettes d'huile + Savon

**MA TÊTE EST HYDROPHILE\*** \* Aime l'eau

**ET MA QUEUE HYDROPHOBE\*\*** \*\* N'aime pas l'eau

Le savon se fixe sur les gouttelettes d'huile et les divise. Plus petites, elles laissent passer la lumière (**mélange transparent**)





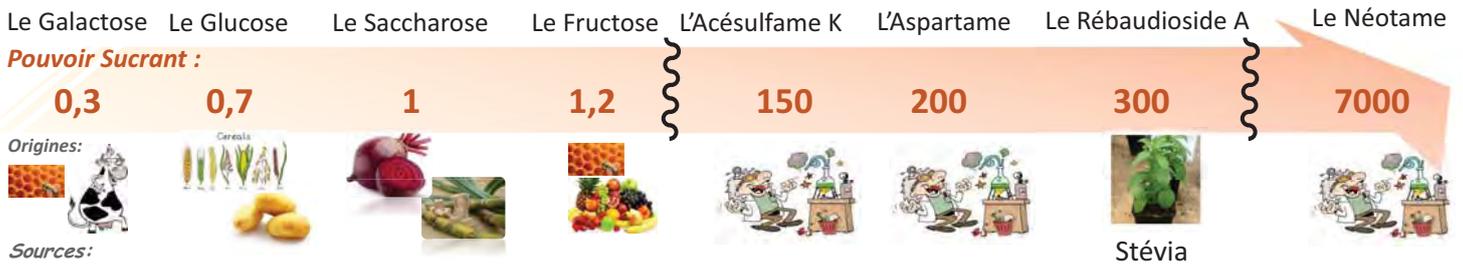
# Osez l'expérience !

# Sucré ou pas sucré ?

## Chimie et Société – Région Pays de la Loire

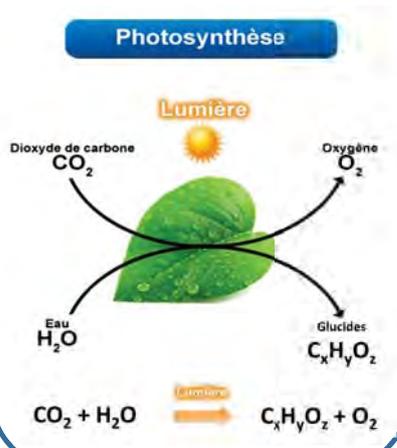
### D'où vient le goût sucré ?

Le **goût sucré** vient de produits appelés **molécules** qui sont présentes dans des fruits, des plantes ou que le chimiste prépare en laboratoire. Le **pouvoir sucrant** indique l'**intensité du goût sucré** de chacune.

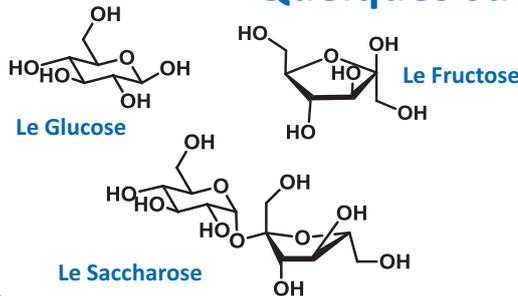


### D'où viennent les "sucres" ?

Les plantes transforment le **dioxyde de carbone** et l'**eau** en **glucides** et **dioxygène** en présence de **lumière**



### Quelques sucres simples



	1044 kJ / 246 kcal
Matières grasses	0,8 g
dont acides gras saturés	< 0,1 g
Sucrides	59 g
dont sucres	59 g
Fibres alimentaires	0,8 g
Protéines	0,3 g
Sel	0,02 g

### Un sucre complexe : l'amidon

MAIZENA

Valeurs nutritionnelles moyennes	Pour 100 g de produit tel que vendu
Energie	1487 kJ / 355 kcal
Matières grasses	< 0,5 g
dont acides gras saturés	< 0,1 g
Glucides	86 g
dont sucres	< 0,5 g
Fibres	1 g
Protéines	< 0,5 g
Sel	< 0,01 g





# Partenaires

Osez  
l'expérience !



**ESOF 2018**  
EUROSCIENCE OPEN FORUM  
**TOULOUSE**



**Chimie & Société**



Fondation de la Maison de la Chimie



académie  
Toulouse



Région académique  
**OCCITANIE**

académie  
Montpellier



**UNIVERSITÉ  
DE MONTPELLIER**

**COMUE** LANGUEDOC-ROUSSILLON  
**UNIVERSITÉS**  
COMMUNAUTÉ D'UNIVERSITÉS ET ÉTABLISSEMENTS



**FACULTÉ DES SCIENCES  
MONTPELLIER**



**MUSE**



**MONTPELLIER UNIVERSITÉ D'EXCELLENCE**



Société Chimique de France



Réseau des Jeunes Chimistes  
Société Chimique de France

**ARKEMA**  
INNOVATIVE CHEMISTRY



**Chimie  
& Société**  
Occitanie



ville de **sète**



**Chimie  
& Terroir**

**Sète - du 24 au 26 mai 2018**  
<http://www.chimieetsociete.org>



Chimie & Société

Fondation de la Maison de la Chimie





Chimie & Société



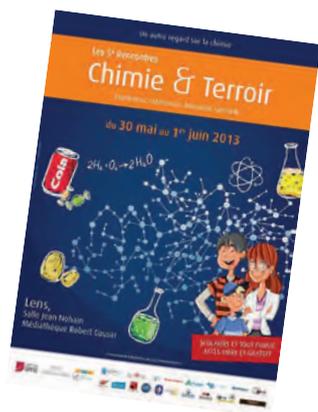
Fondation de la Maison de la Chimie

# Chimie & Terroir



## Osez l'expérience !

De la salle Georges Brassens à Brive (2008) à la salle Georges Brassens à Sète (2018) ... 10 ans d'histoires et d'expériences



Adapté de Freepik par F. Viala