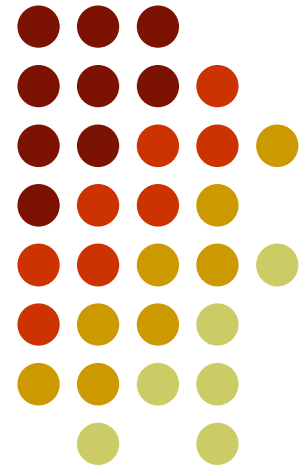


L'EFFET COCA-MENTOS

Pierre ALDEBERT

Présentation du 5 avril 2007 chez SPRIM (Paris)





Sommaire

- ▶ **1. Observation et description du phénomène**
- 2. Approche physique du phénomène**
- 3. Approche chimique du phénomène**
- 4. Tentatives d'explications**
- 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

1. Observation et description du phénomène



- **OBSERVATION d'UN GEYSER**

- Introduction de Mentos normaux (= non light) dans du Coca Light (vidéo Coca Light)

Mais aussi

- Introduction de Mentos normaux **dans tous les sodas** (vidéo limonade)

Mais aussi

- Introduction de Mentos normaux dans tout type d'eau minérale gazeuse (video Perrier)

1. Observation et description du phénomène



Description explicative du geyser

- sortie massive et très rapide des gaz
- entraînement du liquide donc fabrication de mousse
- faible volume disponible et petit orifice de sortie
- la surpression expulse le liquide mousseux



Sommaire

- 1. Observation et description du phénomène**
- ▶ 2. Approche physique du phénomène**
- 3. Approche chimique du phénomène**
- 4. Tentatives d'explications**
- 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

2. Approche physique du phénomène



❖ et avant l'expulsion violente du gaz...

- Un soda est de « l'eau » avec du CO₂ dissous hors équilibre (pression, loi de Henry)
- Retour à l'équilibre (plongée sous-marine) :
ouverture gentille ou secouage ou (puis) chauffage
=
fourniture d'énergie au gaz pour se libérer

2. Approche physique du phénomène



Le mécanisme de “nucléation”

- rassemblement molécules de gaz en bulle sur un défaut
= sortie économe en énergie pour le gaz
- c’est le défaut de surface qui permet la nucléation
- Mentos = des surfaces couvertes de défauts ad hoc
- Poussée d’Archimède = remontée de la bulle

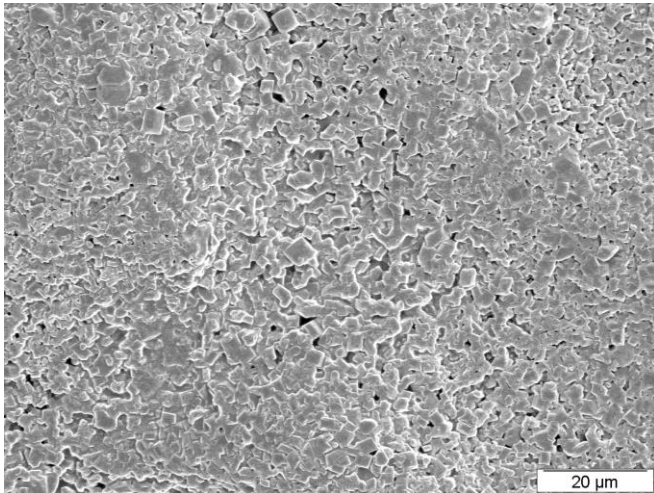
2. Approche physique du phénomène



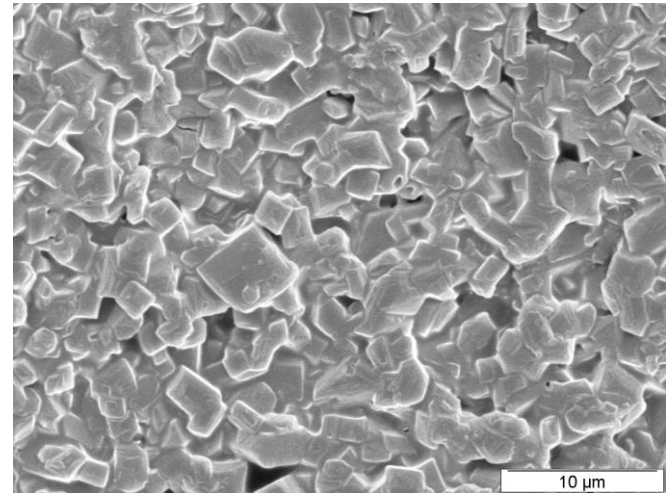
Différents types de surface

- très « rugueuses » (mentos normaux) et (ou) très divisées (poudre de fer et autres poudres) :

ça marche



X 1000



MEB mentos normal

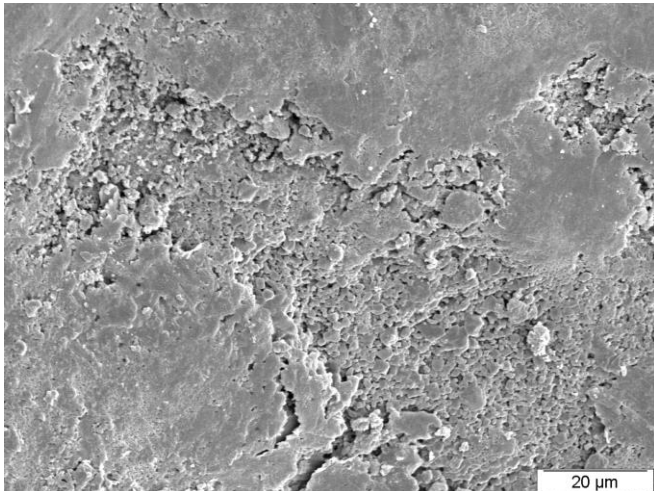
X 3000

2. Approche physique du phénomène

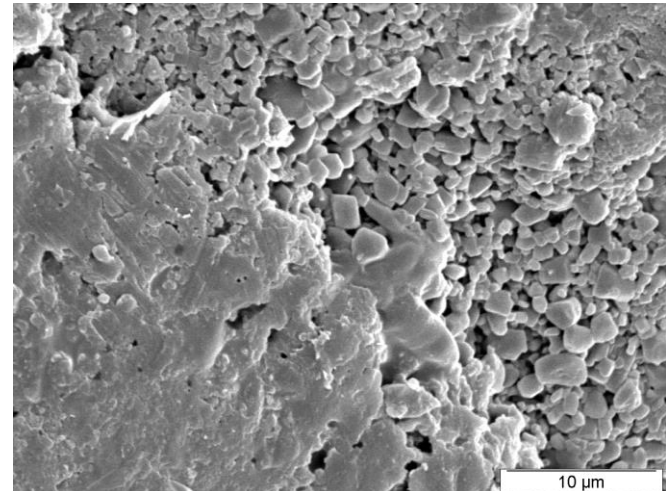


Différents types de surface

- **rugosité moyenne** (bonbons de vichy) :
ça marche moyennement



X 1000



X 3000

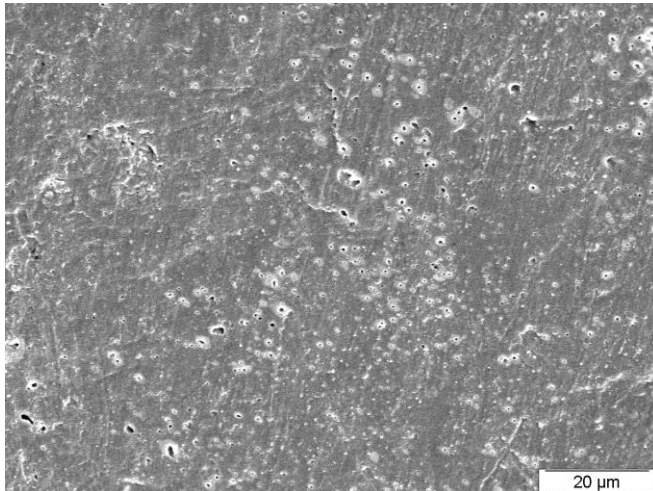
MEB Ice Mint

2. Approche physique du phénomène

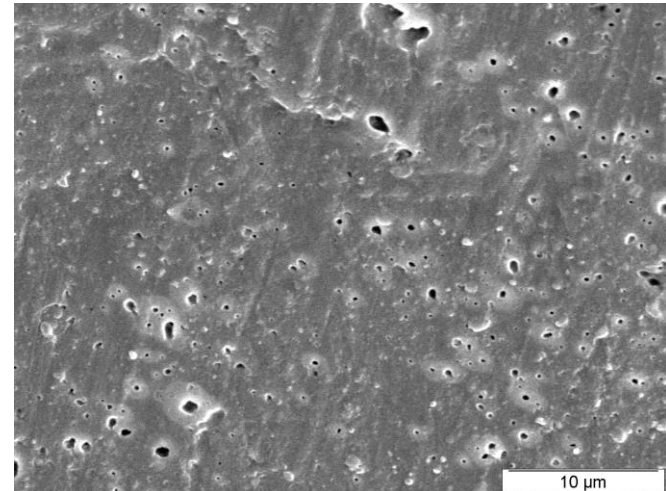


Différents types de surface

- **brillantes et lisses** (bonbons pelliculés du type mentos light)
ça ne marche pratiquement pas



X 1000



X 3000

MEB Mentos Light

2. Approche physique du phénomène



Observations Importantes

- 1) mieux que de la poudre de fer, de la **poudre de sulfate de cuivre** a donné
 - un **petit geyser** dans de la **Perrier**
 - un **beau geyser** dans un **Cola normal** (comparable mentos)

2) **quantité de gaz** dissoute variable (1,5l et 2l) d'un soda à l'autre (**P embouteillage, étanchéité...**)

= **effet +/-marqué**

peut partiellement **biaisier les observations**



Sommaire

- 1. Observation et description du phénomène**
- 2. Approche physique du phénomène**
- ▶ 3. Approche chimique du phénomène**
- 4. Tentatives d'explications**
- 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

3. Approche chimique du phénomène



● Constat simple

- 10 mentos normaux dans du Coca light, normal et autres sodas = **geysers importants**
- 10 mentos normaux dans du Perrier (ou Badoit rouge ou de la St Yorre) = **geysers minuscules** mais de longue durée (vidéo Perrier)

Différences entre un soda et une eau minérale gazeuse : des composés chimiques dissous différents et à des quantités différentes

3. Approche chimique du phénomène



- Il faut donc recenser les produits constituant les sodas (hors arômes ?)
 - Acide phosphorique (les colas)
 - Aspartam et autres édulcorants (tous les sodas light)
 - Benzoate de sodium (le Coca Cola light)
 - Caféine (les colas)
 - Saccharose (tous les sodas non light)
 - Acide citrique tous les sodas à l'exception des colas



Sommaire

- 1. Observation et description du phénomène**
- 2. Approche physique du phénomène**
- 3. Approche chimique du phénomène**
- ▶ 4. Tentatives d'explications**
- 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

4. Tentatives d'explications



- **Explications infondées sinon farfelues** circulant depuis 1 an
 - Le relargage chimique,...et la gomme arabique (mentos en général), acide phosphorique (Coca)

Vidéo sur le site U-tube :

<http://www.youtube.com/watch?v=zxl4eGio95A>

[mythbusters.avi](#)

- **Travail sur le Coca light** exclusivement
- Benzoate de sodium, caféine et aspartam participent aux geysers
- Les **acides phosphorique** et **citrique** n'y **participent pas**
- Gomme arabique et gélatine (démonstration ?) mais analyse correcte sur la cire de caroubéa (mentos light)



Sommaire

- 1. Observation et description du phénomène**
- 2. Approche physique du phénomène**
- 3. Approche chimique du phénomène**
- 4. Tentatives d'explications**
- ▶ 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

5. *Ma démarche expérimentale et mes résultats*



- Toujours même **protocole expérimental** :
 - Bouteille Perrier plastique (1l)
 - Ouverture avec délicatesse
 - Introduction rapide et en profondeur de la substance X sous forme dissoute (3,5 cc)
 - Refermeture et homogénéisation
 - Apaisement et réouverture avec délicatesse
 - Introduction de 10 mentos normaux

5. *Ma démarche expérimentale et mes résultats*



● **Mes observations**

- avec solution saturée de **saccharose** (environ 8g introduits) : **petit geyser** ([vidéo Saccharose](#))
- avec solution très concentrée mélange **aspartam** (0,13g introduits) maltodextrine du commerce : **geyser un peu plus important** ([vidéo Aspartam](#))

5. *Ma démarche expérimentale et mes résultats*



● **Mes observations**

en milieu acide

- avec solution saturée **d'acide citrique** (environ 4,5 g introduits) : **geyser très important** ([vidéo acide](#))
- **mais rien ne se passe** avec plusieurs acides : forts (HCl, H₂SO₄), **acide phosphorique** et tartrique

5. *Ma démarche expérimentale et mes résultats*



- **Reproductibilité** des observations précédentes
- Donc **identification** dans tous les sodas de principes chimiques qui induisent les geysers
.....**mais**

Quelques faits troublants...

5. *Ma démarche expérimentale et mes résultats*



troublants...et non résolus

- **additivité des effets pas évidente** (physiques et (ou) chimiques)
- **presque rien ne se passe avec badoit rouge + acide citrique** (vidéo badoit rouge) mais Badoit + basique que Perrier (?)
- **faible ou forte l'acidité** reste problématique (+désaccord avec les américains) donc essai d'un **citrate** (de calcium insoluble ?) : **pas de geyser**



Sommaire

- 1. Observation et description du phénomène**
- 2. Approche physique du phénomène**
- 3. Approche chimique du phénomène**
- 4. Tentatives d'explications**
- 5. Ma démarche expérimentale et mes résultats**
- ▶ 6. Le Hoax brésilien et conclusions**

6. *Le hoax brésilien et conclusions*



Regardez comment on peut
fabriquer une vraie

BOMBE!!!!!!

Conclusions



- **Mentos normal** dans les bonbons est ce qui semble **marcher le mieux** mais des surfaces divisées doivent marcher aussi bien (mieux?)
- **La physique du phénomène est bien comprise**
- **Les amis américains ont identifiés** des principes à la base des geysers dans le **Coca-light** et en partie dans le Coca normal et autres colas
- **J'en ai identifié d'autres : saccharose** et surtout **acide citrique** (désaccord) présent dans tous les autres sodas
- **L'aspect chimique du phénomène reste à expliquer** et nécessite des études complémentaires rigoureuses et poussées.....