

# LES COMÈTES

## ATELIER ASTRO

- Déviation
- Phases de la Lune
- Combustion atmosphérique
- Conséquences sur Terre
- Lumière de l'astéroïde
- Les comètes

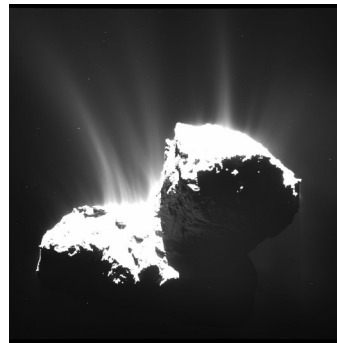
## COMPOSITION D'UNE COMÈTE

### LA COMPOSITION DES COMÈTES

Pour connaître la composition chimique des comètes, c'est-à-dire la nature **des glaces et des roches** qui composent le noyau, l'idéal serait d'envoyer une sonde automatique se poser à sa surface pour en effectuer l'analyse. C'est l'objectif de la mission spatiale Rosetta, explorer la comète Churyumov-Gerasimenko. En attendant l'exploitation des données mesurées par la sonde (...), nous sommes contraints d'observer à distance les produits relâchés par la sublimation des glaces cométaires. (...)

### LA CHASSE AUX MOLÉCULES

Les techniques spectroscopiques ont récemment fait des progrès specta-



culaires dans des domaines exotiques de longueurs d'onde:  
- en ultraviolet avec le satellite IUE (International Ultraviolet Explorer) puis le télescope spatial Hubble;  
- en infrarouge, soit du sol avec des télescopes et des détecteurs performants, soit de l'espace avec l'Obser-

vatoire spatial infrarouge (ISO);  
- en radio avec des radiotélescopes et des radiointéromètres qui couvrent maintenant les domaines millimétriques et submillimétriques (comme ceux de l'Institut de radioastronomie millimétrique IRAM).  
L'application de ces techniques modernes aux comètes exceptionnellement brillantes Hyakutake et Hale-Bopp ont permis de récolter une moisson de nouvelles molécules cométaires.

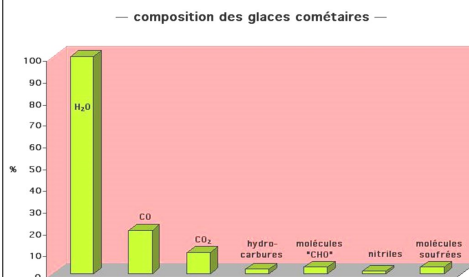
### LES MOLÉCULES COMÉTAIRES QUE L'ON OBSERVE PROVENANT DES GLACES DU NOYAU.

Les "abondances relatives" sont données ici en nombre de molécules par rapport à l'eau.

Noms	Molécules	Abondance relative	Technique d'observation
eau	H <sub>2</sub> O	100	IR, radio
monoxyde de carbone	CO	23	radio, IR, UV
dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	6	IR
méthane	CH <sub>4</sub>	0,6	IR
acétylène	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,1	IR
éthane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,3	IR
méthanol	CH <sub>3</sub> OH	2,4	radio, IR
formaldéhyde	H <sub>2</sub> CO	1,1	radio
éthylène glycol	HOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	0,25	radio
acide formique	HCOOH	0,09	radio
éthanal	CH <sub>3</sub> CHO	0,02	radio
formiate de méthyle	HCOOCH <sub>3</sub>	0,08	radio
ammoniac	NH <sub>3</sub>	0,7	radio, IR
cyanure d'hydrogène	HCN	0,25	radio, IR
isocyanure d'hydrogène	HNC	0,04	radio
cyanure de méthyle	CH <sub>3</sub> CN	0,02	radio
cianoacétylène	HC <sub>3</sub> N	0,02	radio
acide isocyanique	HNCO	0,1	radio
formamide	NH <sub>2</sub> CHO	0,015 1,5	radio
sulfure d'hydrogène	H <sub>2</sub> S		radio
monoxyde de soufre	SO	0,3	radio
dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	0,2	radio
oxysulfure de carbone	OCS	0,4	radio, IR
disulfure de carbone	CS <sub>2</sub>	0,2	UV, radio
thioformaldéhyde	H <sub>2</sub> CS	0,02	radio
disoufre	S <sub>2</sub>	0,005	UV

## Références

- Référence article : <http://www.lesia.obspm.fr/>
- Référence photo : <http://apod.nasa.gov/>
- <http://www.lesia.obspm.fr/>



### CONCLUSION

Les glaces cométaires sont donc essentiellement constituées d'eau, de **monoxyde et de dioxyde de carbone**, d'**hydrocarbures** comme le méthane, de molécules à base d'atomes de **carbone C**, d'**hydrogène H**, d'**oxygène O** comme l'alcool méthylique et le formaldéhyde.

Un certain nombre de **molécules azotées** et **soufrées** sont identifiées, mais avec des abondances bien moindre.

(...)La molécule cométaire la plus complexe identifiée à ce jour est l'éthylène glycol (connu dans la vie courante comme *antigel*).  
(...)

## ATELIER ASTRO

- Déviation
- Phases de la Lune
- Combustion atmosphérique
- Conséquences sur Terre
- Lumière de l'astéroïde
- Les comètes

### LES MOLÉCULES COMÉTAIRES PRÉSENTES DANS LES POUSSIÈRES COMÉTAIRES ISSUES DES ROCHES DU NOYAU

C'est la spectroscopie infrarouge et (dans le cas de l'exploration spatiale de la comète de Halley) l'analyse directe par spectroscopie de masse qui nous ont permis de connaître la composition des grains et des poussières cométaires.

Une grande fraction de ces grains est des **silicates** réfractaires (comme l'olivine), semblables à ceux qui constituent en grande partie l'écorce terrestre. Certains de ces silicates sont cristallins, d'autres sont amorphes (c'est à dire sous forme vitreuse).

La sonde *Stardust* a prélevé des échantillons de ces poussières le 2 janvier 2004 dans la chevelure de la comète 81P/Wild 2. (...)



Des silicates semblables sont observés dans les météorites et les poussières interstellaires, dont l'origine est sûrement liée aux comètes. Mais on les retrouve également dans la poussière interstellaire et dans les disques de poussière entourant

certaines étoiles.

Les sondes spatiales *VEGA* et *Giotto* nous ont révélé qu'une fraction importante des grains cométaires étaient riches en **atomes d'hydrogène H, carbone C, oxygène O et azote N** (les grains "CHON"). (...)

*Auteur Crovisier*

## Références

- Référence article :  
<http://planet-terre.ens-lyon.fr/>  
Septembre 2001
- Référence photo :  
<http://stardust.jpl.nasa.gov/>

