



1809-2009  
 Deux siècles de science  
 Questions d'hier,  
 réponses d'aujourd'hui,  
 horizons de demain



# La recherche de vie sur Mars

F. Foucher

Centre de Biophysique Moléculaire, CNRS, Orléans, France

frederic.foucher@cnrs-orleans.fr



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans



William Herschel, 18<sup>ème</sup> siècle:  
 -saisons sur Mars  
 -formation et fonte des pôles



Milieu 19<sup>ème</sup> siècle,  
 présence d'eau  
 liquide

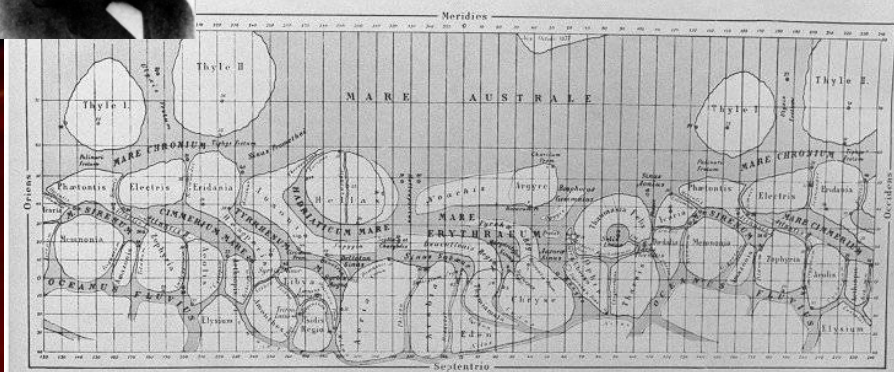
==> VIE

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans



1877, Giovanni Schiaparelli  
 « canali » (chenaux)

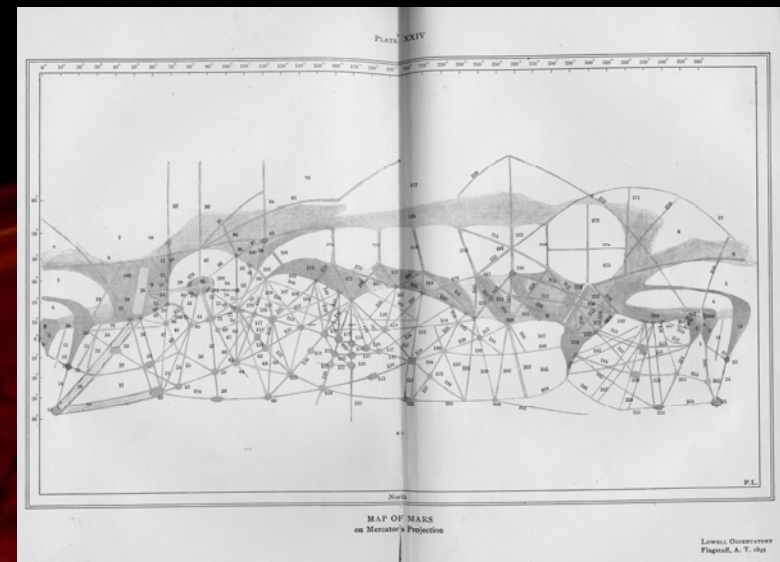


Schiaparelli's 1877 map

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

1895, Percival Lowell  
 canaux artificiels ==> civilisation intelligente



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

1909, Eugène Antoniadi, grande lunette de Meudon

⇒ pas de canaux.



Mariner 4, 1965,  
Pression de 4,1 à 7,0 mbar ⇒ eau liquide impossible  
la surface de Mars est aride et sans vie

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

1984, météorite martienne ALH84001

⇒ Possibles structures fossiles

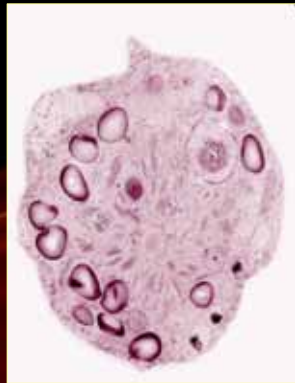


30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

La vie extrémophile

Psychrophiles (-12 à 15°C)



*Chlamydomonas  
nivalis*

Sur Mars entre -143 et 27°C

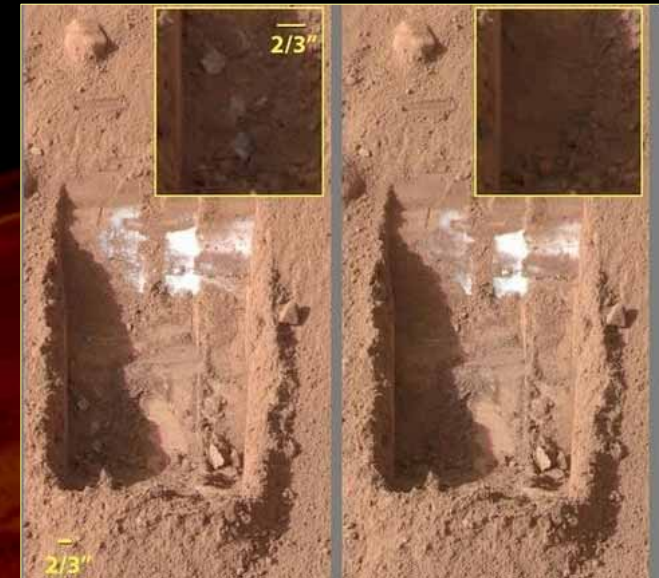


30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

2008, Phoenix

Eau gelée dans le sol (Permafrost)



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans



Mars Science Laboratory MSL (2012)



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

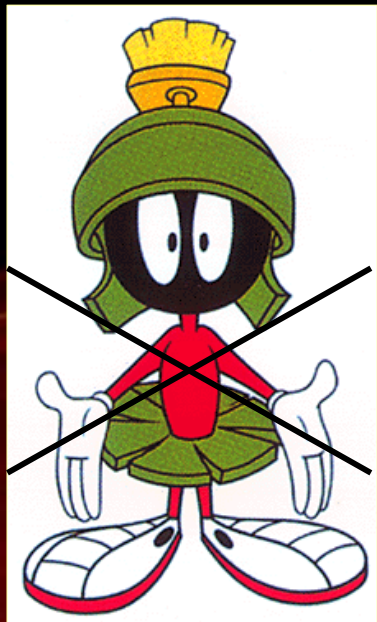
L'eau liquide reste indispensable à la vie

|| → L'eau liquide dans le sous-sol?



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

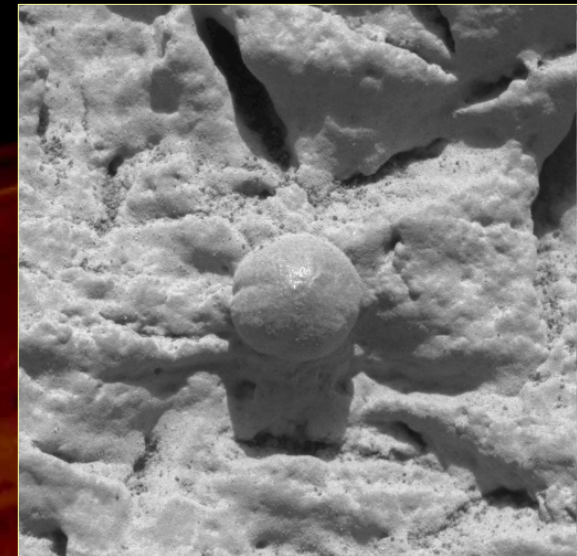


Actuellement  
|| → probablement pas de vie

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

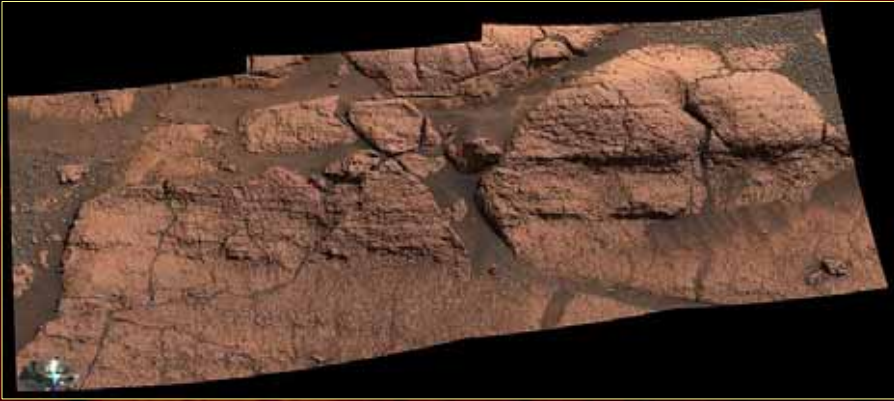
Mars Exploration Rover A & B (Spirit & Opportunity), 2003-2004  
Jarosite et hématite || → présence d'eau dans le passé



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

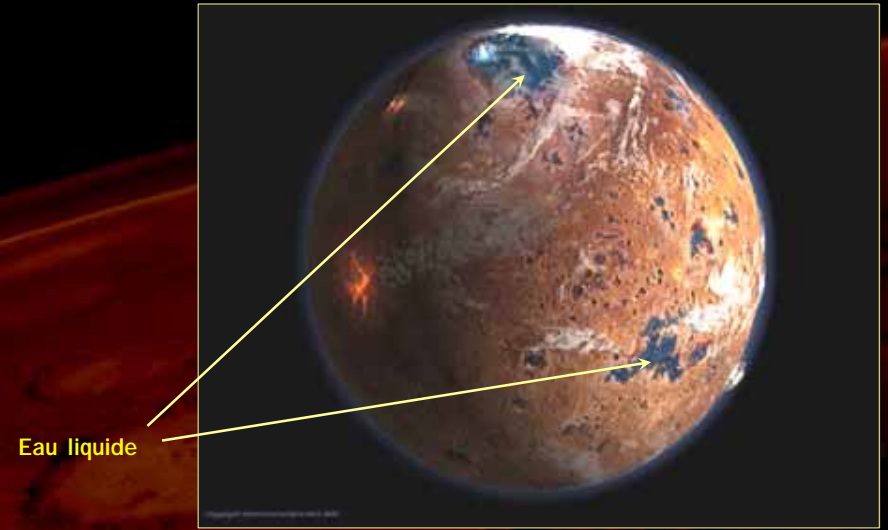
## Structures sédimentaires



30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

Durant le Noachien (-4.5 à -3.5 Ga) les conditions étaient relativement proches de celles existant sur la Terre primitive.



Eau liquide

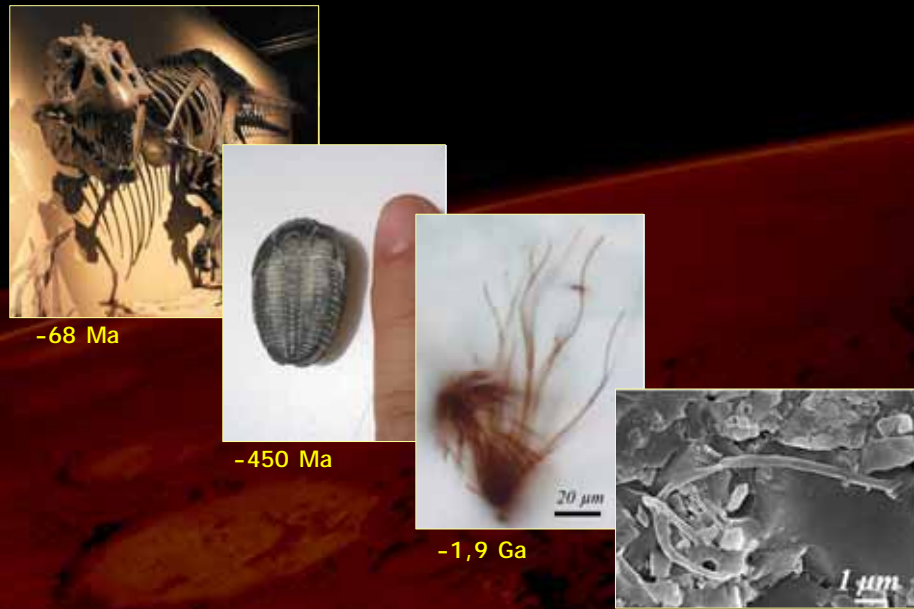
Si la vie est apparue



fossiles

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans



-68 Ma

-450 Ma

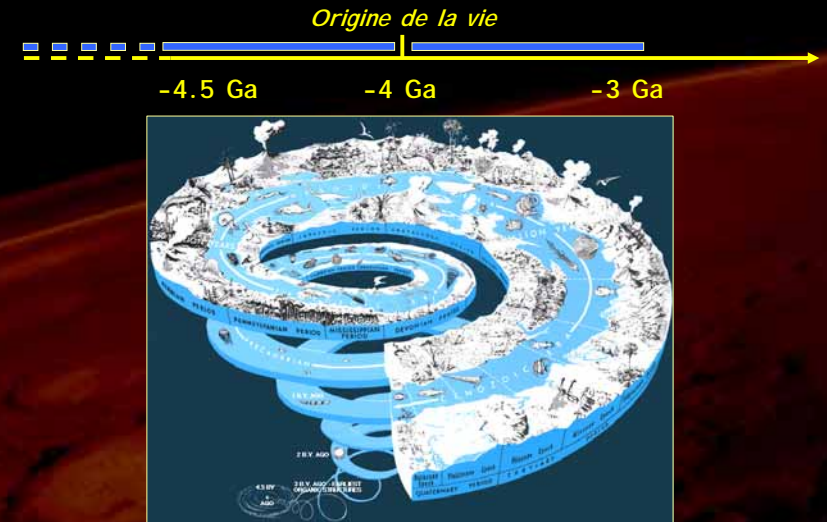
-1,9 Ga

-3,5 Ga

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

Les traces plus anciennes que 3.5 Ga ont disparu sur Terre du fait de la tectonique des plaques et du métamorphisme.



Origine de la vie

-4.5 Ga

-4 Ga

-3 Ga

Pas de tectonique sur Mars



Origine de la vie

30 Septembre 2009

Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans



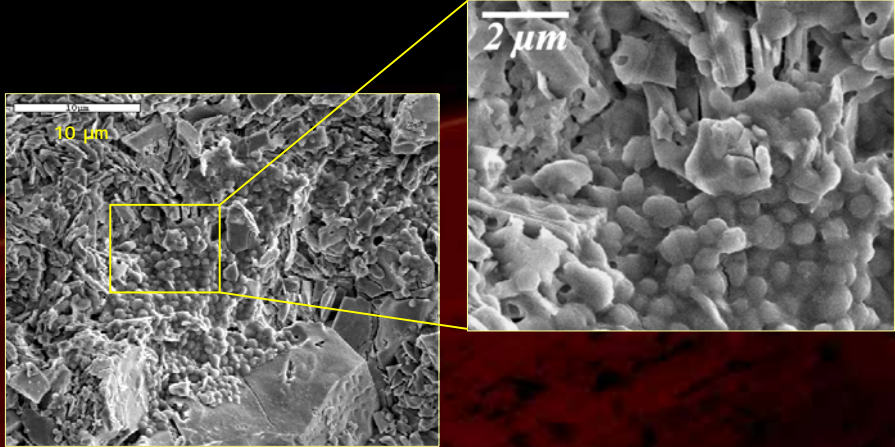



**ExoMars (2018)**

- forage jusqu'à 2 m de profondeur
- analyses des roches, des sédiments et du permafrost


30 Septembre 2009 Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

**Difficulté de démontrer l'origine biologique des fossiles**



**Équipements lourds incompatibles avec les charges utiles des missions spatiales**

30 Septembre 2009 Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

**Mars Sample Return (2025)**

- Sélection et retour de roches sur Terre
- Analyses en laboratoire

30 Septembre 2009 Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans

**L'homme sur Mars (2050?)**



Crédit photos : ESA (Agence Spatiale Européenne)  
NASA (National Aeronautics and Space Administration)

30 Septembre 2009 Bicentenaire de l'Académie des Sciences d'Orléans