

## Préambule



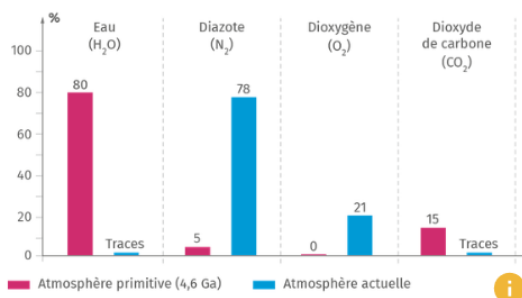
La Terre s'est formée il y a 4,57 Ga par accrétion (agglomération de gaz, poussières et objets de toutes tailles, présents dans l'environnement du Soleil). Son atmosphère primitive était essentiellement constituée de dihydrogène et d'hélium, comme la couche superficielle du Soleil. Mais ces gaz extrêmement volatils se sont rapidement échappés de notre gravité. Progressivement, elle a subi une différenciation permettant l'organisation des différentes enveloppes. Parallèlement, elle s'est refroidie, ce qui a conduit à une croûte solide entourée d'atmosphère plus dense. La composition de l'atmosphère actuelle est facilement accessible contrairement à celle de l'atmosphère passée.

## Partie 1 : Les origines de l'atmosphère terrestre : 35 min

## Doc. 2 Le dégazage de la Terre primitive

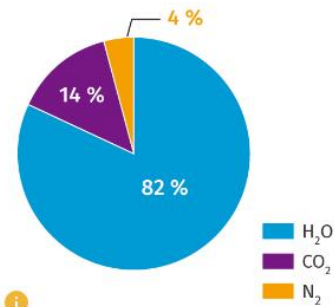
## Doc. 1 Évolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques

La composition de l'atmosphère primitive, bien que difficile à reconstituer, peut être déterminée par des analyses géologiques. Elle est présentée sur l'histogramme et contenait aussi des traces de méthane ( $\text{CH}_4$ ). L'atmosphère actuelle comporte, en plus des gaz présentés sur l'histogramme, d'autres gaz sous forme de traces : argon ( $\text{Ar}$ ), méthane ( $\text{CH}_4$ ), protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ), etc. La quantité absolue de diazote ( $\text{N}_2$ ) est restée globalement stable dans l'atmosphère terrestre depuis sa formation.



► Composition chimique des atmosphères primitive et actuelle.

Un intense dégazage provenant du manteau terrestre s'est produit dans les 150 premiers millions d'années de l'histoire de la Terre. Les éruptions volcaniques sont des événements au cours desquels des gaz sont émis dans l'atmosphère terrestre.



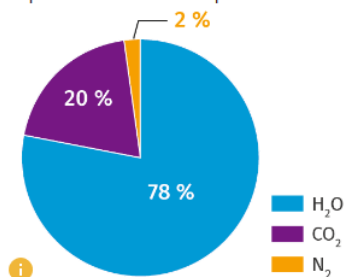
► Composition chimique des gaz volcaniques.



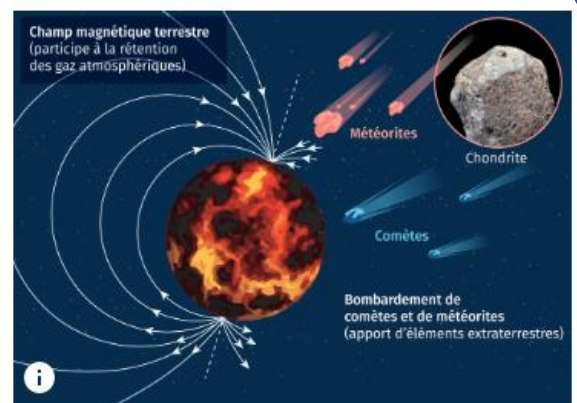
► Éruption du volcan Sinabung à Sumatra (Indonésie).

## Doc. 3 Le bombardement météoritique de la Terre primitive

Au début de son histoire, la Terre a subi un important bombardement de météorites et de comètes. Ces objets cosmiques, très riches en eau, ont apporté également par dégazage des éléments qui ont influencé la composition de l'atmosphère terrestre.



► Proportion des gaz dégagés lors du chauffage d'une **chondrite**.



► Le champ magnétique terrestre et les apports extraterrestres.

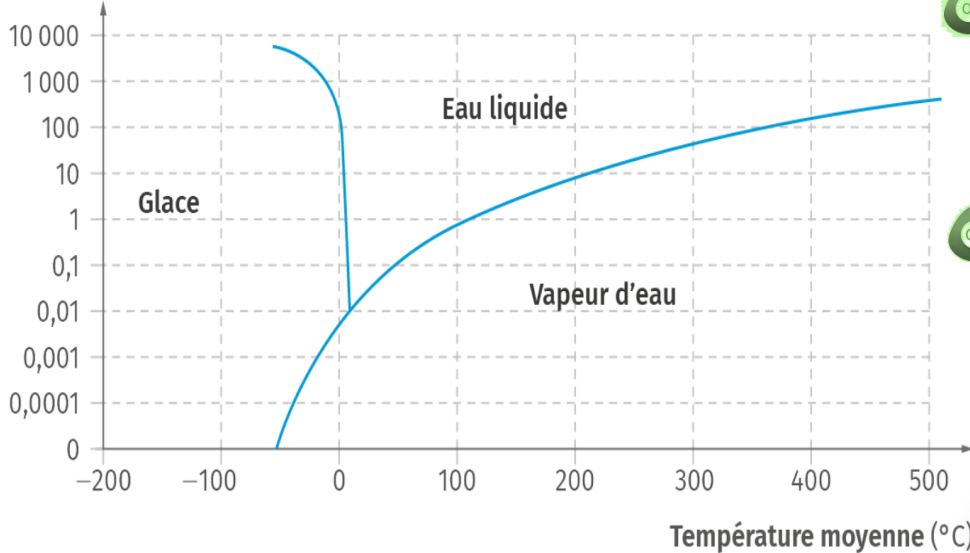
Les **chondrites** sont considérées comme les premiers éléments à partir desquels sont formées les planètes. Les météorites pierreuses de type **chondrite** proviennent de la surface de petits astéroïdes qui ne se sont pas différenciés depuis leur formation il y a 4,56 milliards d'années, en même temps que le Système solaire.

➔ A partir des documents ci-dessus et de votre manuel p 22-23, **expliquez** par un paragraphe argumenté l'origine de l'atmosphère primitive et **identifiez** les principales variations de l'atmosphère au cours des dernières 4.57Ga.

**Partie 2 : La formation des océans (15 min)**

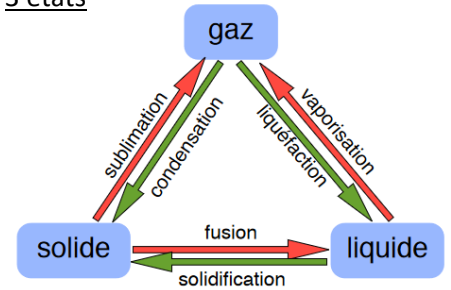
Les océans sont des étendues d'eau à l'état liquide. Pour comprendre leur origine, il faut donc identifier les conditions qui ont permis à l'eau d'exister à l'état liquide sur Terre. En l'état actuel des connaissances, il est admis que l'atmosphère primitive de la Terre présentait des conditions similaires à l'atmosphère actuelle de Vénus. Ainsi, on estimait la température de surface de la Terre primitive à 1200°C lors de sa formation, puis, 150 Ma plus tard, à moins de 300°C : cette chute de température est liée à la diminution du bombardement météoritique. La pression atmosphérique y était aussi équivalente à celle de Vénus, même si l'on estime que celle-ci avait aussi diminué lors des premiers 150 Ma.

Pression moyenne (atm)

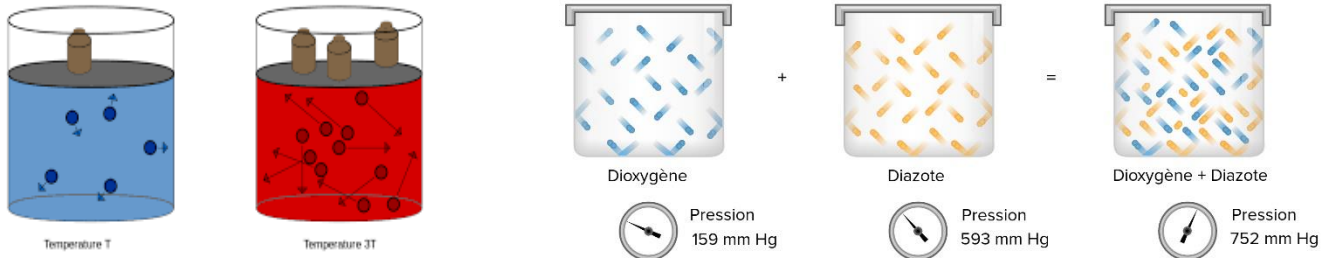


**01** Diagramme de phase de l'eau : Ce diagramme indique sous quel(s) état(s) se trouve l'eau selon la pression et la température qui règnent sur une planète.

**02** Noms des transformations entre les 3 états



**03** Des facteurs faisant varier la pression :



**04** Tableau représentant les conditions de pression et de température qui règnent actuellement sur Terre et Vénus

	Terre	Vénus
Pression moyenne (atm)	1	92
Température moyenne (°C)	15	470

- ➔ A l'aide des données contenues dans le tableau, **placez les points** correspondant à Vénus et à la Terre sur le diagramme de phase de l'eau.
- ➔ **Expliquez pourquoi** il n'y a pas d'océans sur Vénus actuellement.
- ➔ **Sur quelle période** a eu lieu la mise en place des océans.
- ➔ **Expliquer avec rigueur** (texte argumenté) quel évènement a permis la formation des océans sur la Terre primitive.

Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

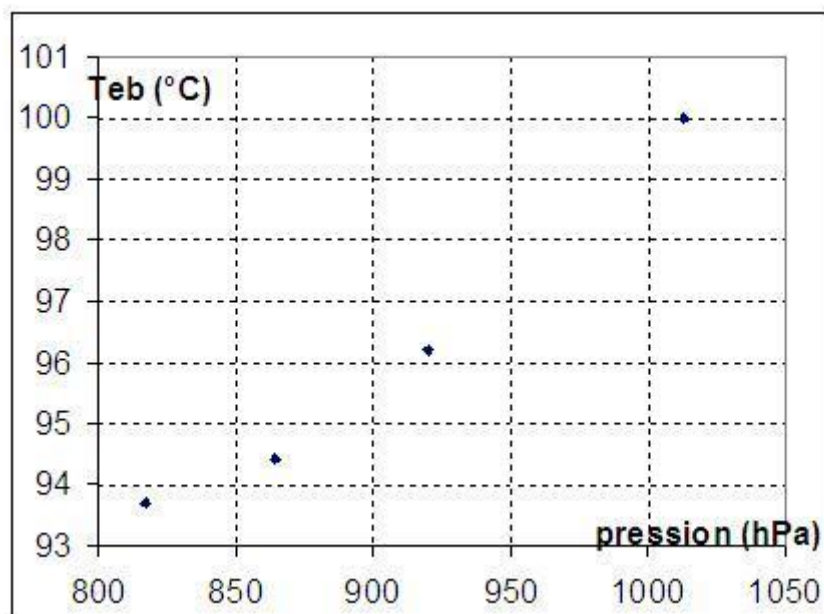
Mon travail est réussi si	Oui/non
J'ai expliqué l'origine de l'atmosphère primitive	
J'ai rédigé un paragraphe argumenté	
J'ai identifié les variations de composition de l'atmosphère depuis -4.57Ga	
J'ai identifié les conditions de pression et température qui permettent à l'eau d'exister à l'état liquide	
J'ai identifié quelles conditions de pression/température correspondaient à celles de la Terre primitive.	
J'ai relié les données de l'énoncé à mes observations faites sur le graphique pour raisonner.	

Pourquoi les pâtes ne cuisent pas en altitude ?

Voici nos résultats.

Altitude (m) :	Pression (hpa)	Température d'ébullition de l'eau (°C)	Etat des pâtes
0	1013	100	cuite
1050	920	96,2	al dente
1520	864	94,4	limite cuite
2029	817	93,7	pas cuite

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la température d'ébullition de l'eau en fonction de l'altitude.



Suite aux expériences, nous avons conclu que plus l'altitude augmente, plus la pression et la température d'ébullition baisse.