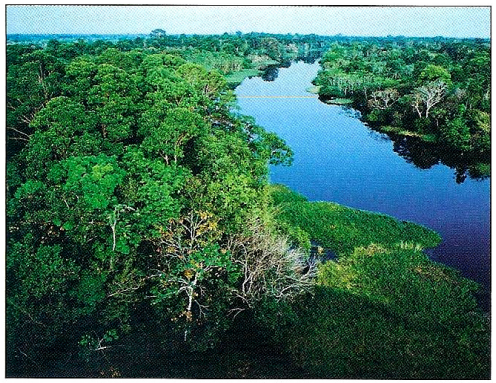
Comment une autre source d'énergie que l'électricité peut permettre d'inverser le sens d'une transformation chimique ?

Analogie entre chimie et biologie

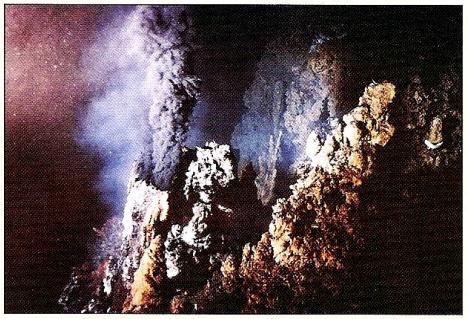
• Tous les animaux doivent se nourrir régulièrement pour vivre. Les aliments qu'ils absorbent sont convertis en nutriments, molécules simples comme le glucose $C_6H_{12}O_6$. La dégradation du glucose fournit aux animaux l'énergie nécessaire à leur activité. Elle nécessite, tout comme la combustion du gaz naturel, la présence de dioxygène. Elle libère de l'eau et du dioxyde de carbone. Cette respiration cellulaire est un processus commun à tous les êtres vivants : animaux, végétaux, champignons et bactéries.

• Les végétaux chlorophylliens ont la propriété de fabriquer eux-mêmes la matière organique. La réaction de photosynthèse leur permet, par exemple, de produire du glucose $C_6H_{12}O_6$ et du dioxygène à partir de deux réactifs seulement : l'eau qu'ils puisent dans le sol et le dioxyde de carbone atmosphérique. Cette transformation, fondamentale pour le monde vivant, s'opère en présence de lumière et de chlorophylle.

1 Comment aller à l'encontre de l'évolution spontanée d'un système ?



L'énergie nécessaire au fonctionnement des organismes ne provient pas toujours de la lumière solaire. Certaines bactéries utilisent l'énergie de l'oxydation d'espèces organiques et inorganiques pour synthétiser, à partir du dioxyde de carbone, les molécules qui constituent les cellules.



Les « fumeurs noirs », geysers sous-marins situés sur les dorsales océaniques, abritent dans leur environnement des bactéries thiophiles (de « *thio* » = soufre et « *philo* » = aimer) qui convertissent les espèces chimiques soufrées issues de ces émanations. Ainsi les ions sulfure (S^{2-}) sont transformés en ions sulfate (SO_4^{2-}) ce qui permet la formation de structures carbonées comme les sucres (glucose) ou des protéines. La transformation dans les cellules du glucose en dioxyde de carbone, qui permet la production d'énergie, est renversée chez ces bactéries pour permettre la formation de glucose.

2 L'eau à 300 °C sort au fond des océans et entraîne des sels métalliques qui donnent leur couleur à ces « fumeurs noirs ».

3 ◀ La forêt amazonienne est aussi le siège de transformations forcées.

Exploitation

1. Document 1

a. Écrire les équations des réactions associées aux transformations que sont la respiration et la photosynthèse.

b. Comparer l'écriture de ces deux réactions.

c. La respiration est une transformation spontanée. Quelle est la source d'énergie qui permet alors à la photosynthèse d'avoir lieu ?

2. Document 2

a. Écrire la demi-équation d'oxydoréduction du couple SO_4^{2-} / S^{2-}.

b. Écrire l'équation de la transformation du dioxyde de carbone en glucose ($C_6H_{12}O_6$) en présence d'ions sulfure (couple CO_2,H_2O / $C_6H_{12}O_6$).

Activité Ac 9.1 | Respiration et photosynthèse | TS

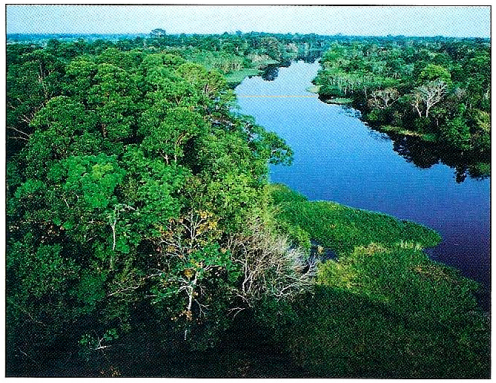
Comment une autre source d'énergie que l'électricité peut permettre d'inverser le sens d'une transformation chimique ?

Analogie entre chimie et biologie

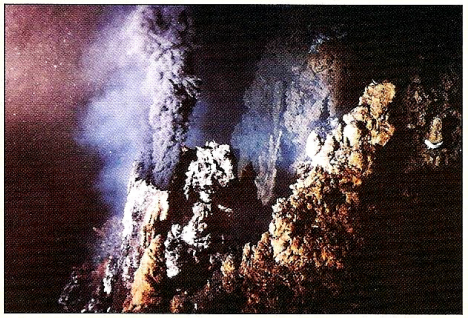
• Tous les animaux doivent se nourrir régulièrement pour vivre. Les aliments qu'ils absorbent sont convertis en nutriments, molécules simples comme le glucose $C_6H_{12}O_6$. La dégradation du glucose fournit aux animaux l'énergie nécessaire à leur activité. Elle nécessite, tout comme la combustion du gaz naturel, la présence de dioxygène. Elle libère de l'eau et du dioxyde de carbone. Cette respiration cellulaire est un processus commun à tous les êtres vivants : animaux, végétaux, champignons et bactéries.

• Les végétaux chlorophylliens ont la propriété de fabriquer eux-mêmes la matière organique. La réaction de photosynthèse leur permet, par exemple, de produire du glucose $C_6H_{12}O_6$ et du dioxygène à partir de deux réactifs seulement : l'eau qu'ils puisent dans le sol et le dioxyde de carbone atmosphérique. Cette transformation, fondamentale pour le monde vivant, s'opère en présence de lumière et de chlorophylle.

1 Comment aller à l'encontre de l'évolution spontanée d'un système ?



L'énergie nécessaire au fonctionnement des organismes ne provient pas toujours de la lumière solaire. Certaines bactéries utilisent l'énergie de l'oxydation d'espèces organiques et inorganiques pour synthétiser, à partir du dioxyde de carbone, les molécules qui constituent les cellules.



Les « fumeurs noirs », geysers sous-marins situés sur les dorsales océaniques, abritent dans leur environnement des bactéries thiophiles (de « *thio* » = soufre et « *philo* » = aimer) qui convertissent les espèces chimiques soufrées issues de ces émanations. Ainsi les ions sulfure (S^{2-}) sont transformés en ions sulfate (SO_4^{2-}) ce qui permet la formation de structures carbonées comme les sucres (glucose) ou des protéines. La transformation dans les cellules du glucose en dioxyde de carbone, qui permet la production d'énergie, est renversée chez ces bactéries pour permettre la formation de glucose.

2 L'eau à 300 °C sort au fond des océans et entraîne des sels métalliques qui donnent leur couleur à ces « fumeurs noirs ».

3 ◀ La forêt amazonienne est aussi le siège de transformations forcées.

Exploitation

1. Document 1

a. Écrire les équations des réactions associées aux transformations que sont la respiration et la photosynthèse.

b. Comparer l'écriture de ces deux réactions.

c. La respiration est une transformation spontanée. Quelle est la source d'énergie qui permet alors à la photosynthèse d'avoir lieu ?

2. Document 2

a. Écrire la demi-équation d'oxydoréduction du couple SO_4^{2-} / S^{2-}.

b. Écrire l'équation de la transformation du dioxyde de carbone en glucose ($C_6H_{12}O_6$) en présence d'ions sulfure (couple CO_2,H_2O / $C_6H_{12}O_6$).