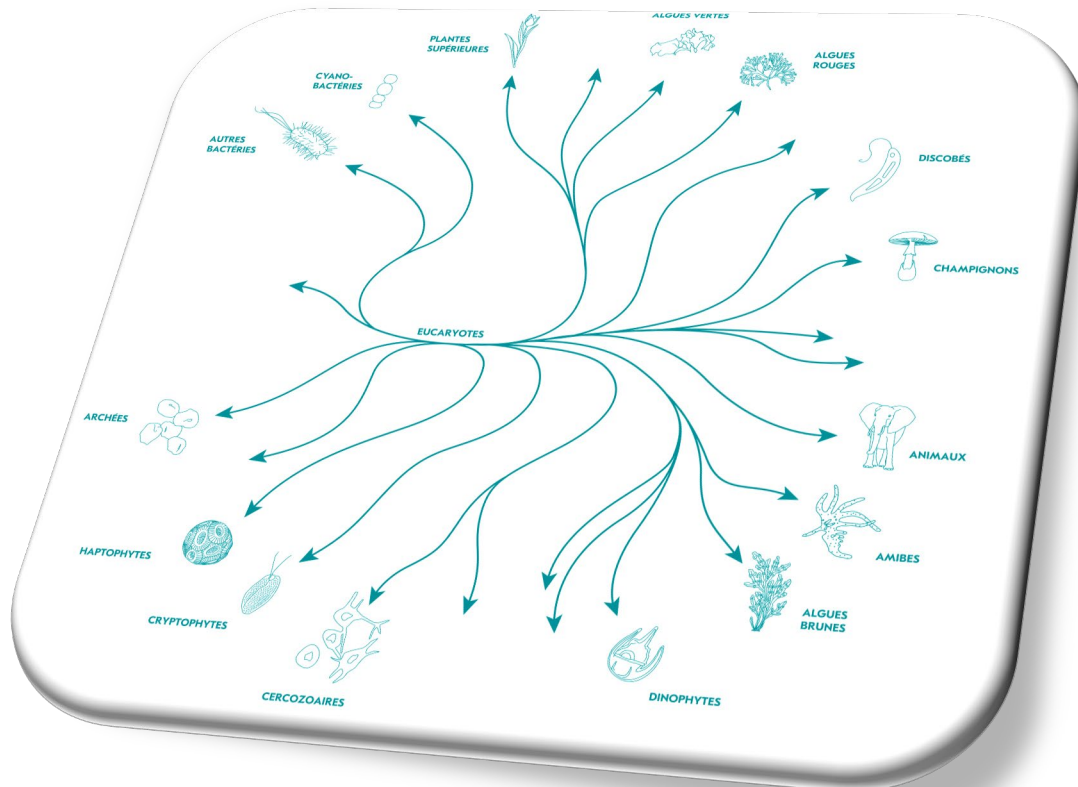




AQUARIUM TROPICAL

L'ENDOSYMBIOSE AU CŒUR DE L'HISTOIRE DES ALGUES

Niveau lycée



❖ LES ENDOSYMBIOSES

Transmises entre générations, elles sont fréquentes dans l'histoire des eucaryotes. Elles jouent un rôle important dans leur évolution. Ce processus est à l'origine des mitochondries et des chloroplastes, organites contenant de l'ADN. En effet, dans l'histoire des algues, certaines cyanobactéries consommées par des cellules eucaryotes ont perdu progressivement leur autonomie et sont devenues des chloroplastes dans les cellules hôtes.

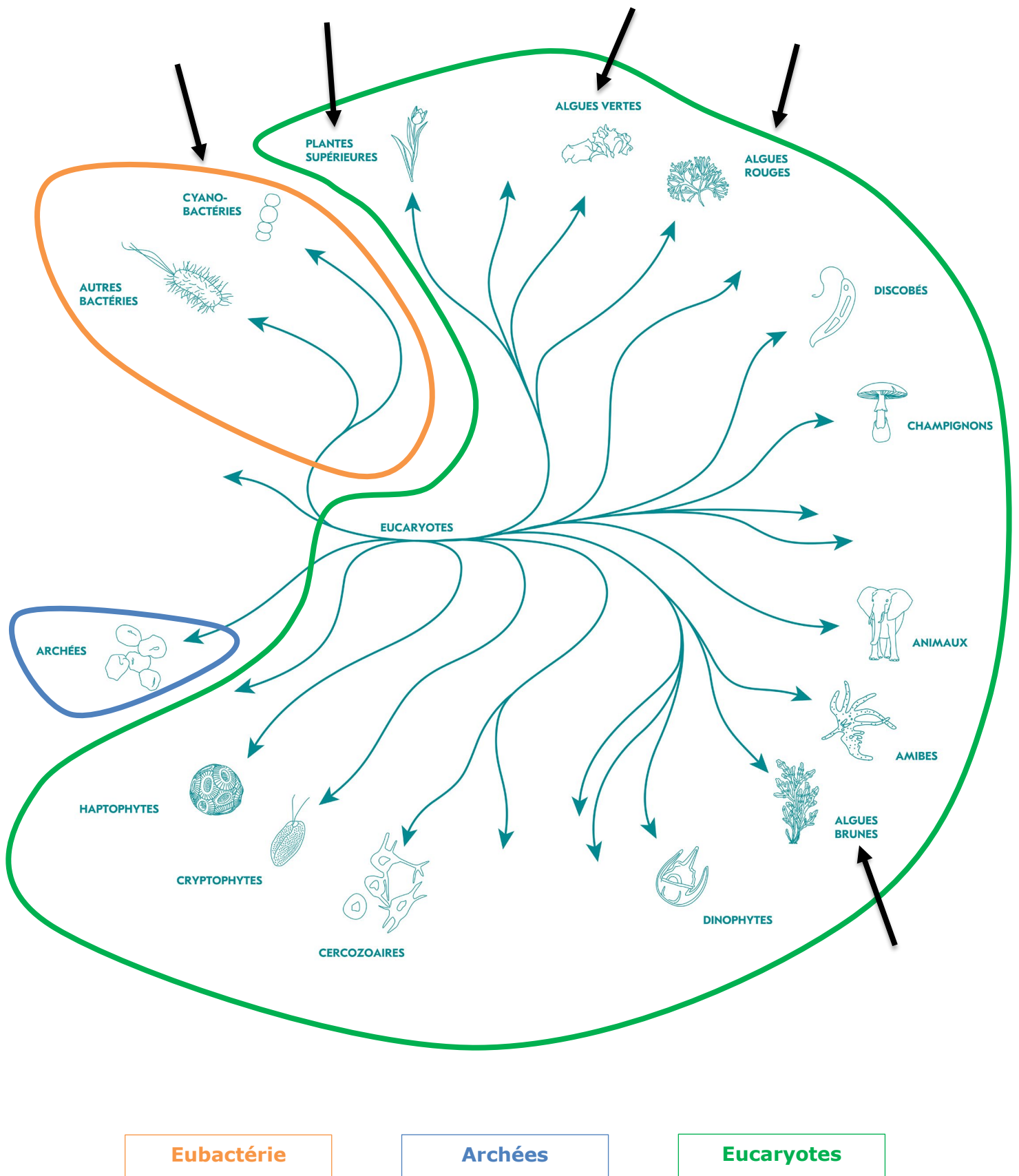
DANS CETTE ACTIVITÉ, ON CHERCHE À COMPRENDRE QUELQUES ASPECTS DE L'HISTOIRE ÉVOLUTIVE DES GRANDES ALGUES.

- Recenser des informations attestant l'existence d'endosymbioses dans l'histoire des algues.
Extraire et organiser des informations d'un arbre phylogénétique pour localiser les endosymbioses.
- Comprendre l'origine des chloroplastes dans la lignée des eucaryotes.
- Exploiter un arbre phylogénétique permettant de comprendre les liens de parentés entre les organismes photosynthétiques.

1. Les études phylogénétiques, essentiellement basées sur des données moléculaires, conduisent à diviser le vivant en trois grands domaines :

- ARCHÉES = organismes unicellulaires sans noyau ni organe (procaryotes) vivant dans des milieux extrêmes et présentant des spécificités biochimiques.
- EUBACTÉRIES = organismes unicellulaires sans noyau ni organe (procaryotes) présentant une grande diversité.
- EUCARYOTES = organismes uni ou pluricellulaires possédant un noyau et des organites spécialisés (mitochondrie, chloroplaste...).

Entoure les différents êtres vivants présents sur l'arbre de vie en ses trois grands domaines précédemment cités.



2. A partir du dispositif lumineux de l'arbre de vie, précisez le point commun aux cyanobactéries, algues et plantes supérieures. Indiquez-les sur le schéma de l'arbre de vie par une flèche verte.

Ils réalisent la photosynthèse.

3. En utilisant l'arbre de vie, indiquez à quel groupe ils appartiennent.

Les cyanobactéries sont des eubactéries alors que les algues et les plantes supérieures sont des eucaryotes.

4. Quels sont les premiers organismes photosynthétiques apparus sur Terre et à quelle date ?

Les cyanobactéries, présentes sur Terre depuis 3,8 milliards d'années, sont les premiers organismes à réaliser la photosynthèse.

5. Quel est l'organite présent dans les algues et les plantes supérieures leur permettant de réaliser la photosynthèse mais absent chez les cyanobactéries ?

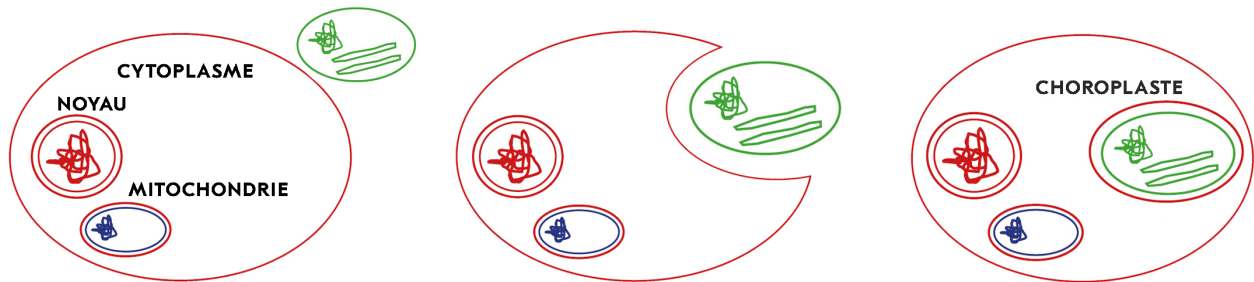
Les algues et les plantes supérieures possèdent des chloroplastes permettant de réaliser la photosynthèse. Ces chloroplastes sont absents chez les cyanobactéries qui sont des procaryotes.

6. A partir des informations issues du dispositif, expliquez l'origine des chloroplastes et nommez ce mécanisme :

Certaines cyanobactéries ont été consommées par des organismes unicellulaires eucaryotes. Ces cyanobactéries

ont peu à peu perdu leur autonomie jusqu'à ne plus pouvoir vivre hors de la cellule hôte, elles sont devenues une partie constituante, le chloroplaste. C'est l'endosymbiose.

7. Réalise un schéma simple en 3 étapes expliquant l'endosymbiose :



Endosymbiose d'une cyanobactérie (en vert sur le schéma) par une cellule eucaryote (en rouge sur le schéma). Cette cyanobactérie devient un chloroplaste.

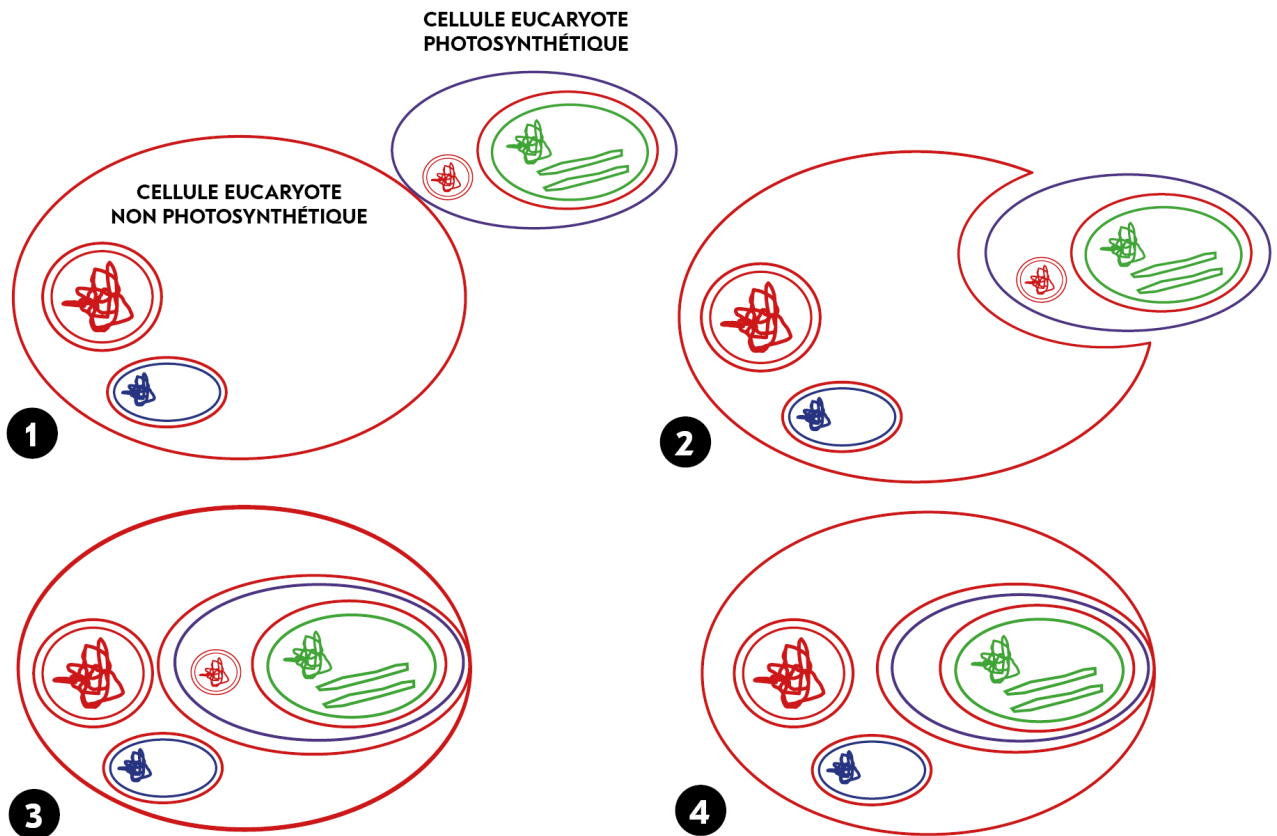
8. Sur l'arbre de vie, trouve les groupes issus de ces endosymbioses.

Tous les organismes photosynthétiques pourvus de chloroplastes, c'est-à-dire les algues et les plantes supérieures.

9. A partir du dispositif lumineux, fais apparaître la lignée des plantes appelée aussi lignée verte et indique les organismes qui en font partie.

La lignée verte est constituée des plantes supérieures, des algues vertes et rouges.

10. Explique l'origine des algues brunes à partir du document annexe ci-dessous.



Une cellule eucaryote non photosynthétique absorbe une cellule eucaryote photosynthétique pourvue d'un chloroplaste issu d'une première endosymbiose (endosymbiose primaire).

Le noyau et le cytoplasme de la cellule eucaryote photosynthétique ingérée dégénèrent, le chloroplaste est alors entouré de quatre membranes. Cette nouvelle cellule est une algue brune.

Remarque : La cellule eucaryote photosynthétique absorbée est une algue rouge.

Les algues brunes sont issues d'une endosymbiose secondaires entre une cellule eucaryote non photosynthétique qui ingère une cellule eucaryote photosynthétique. Celle-ci devient un chloroplaste à quatre membranes.

11. Qu'est-ce qui distingue la lignée verte des algues brunes ?

La lignée verte est issue d'une endosymbiose primaire (les chloroplastes sont à deux membranes) alors que les algues brunes sont issues d'une endosymbiose secondaire (les chloroplastes sont à quatre membranes).

12. Sur l'arbre phylogénétique ci-dessous :

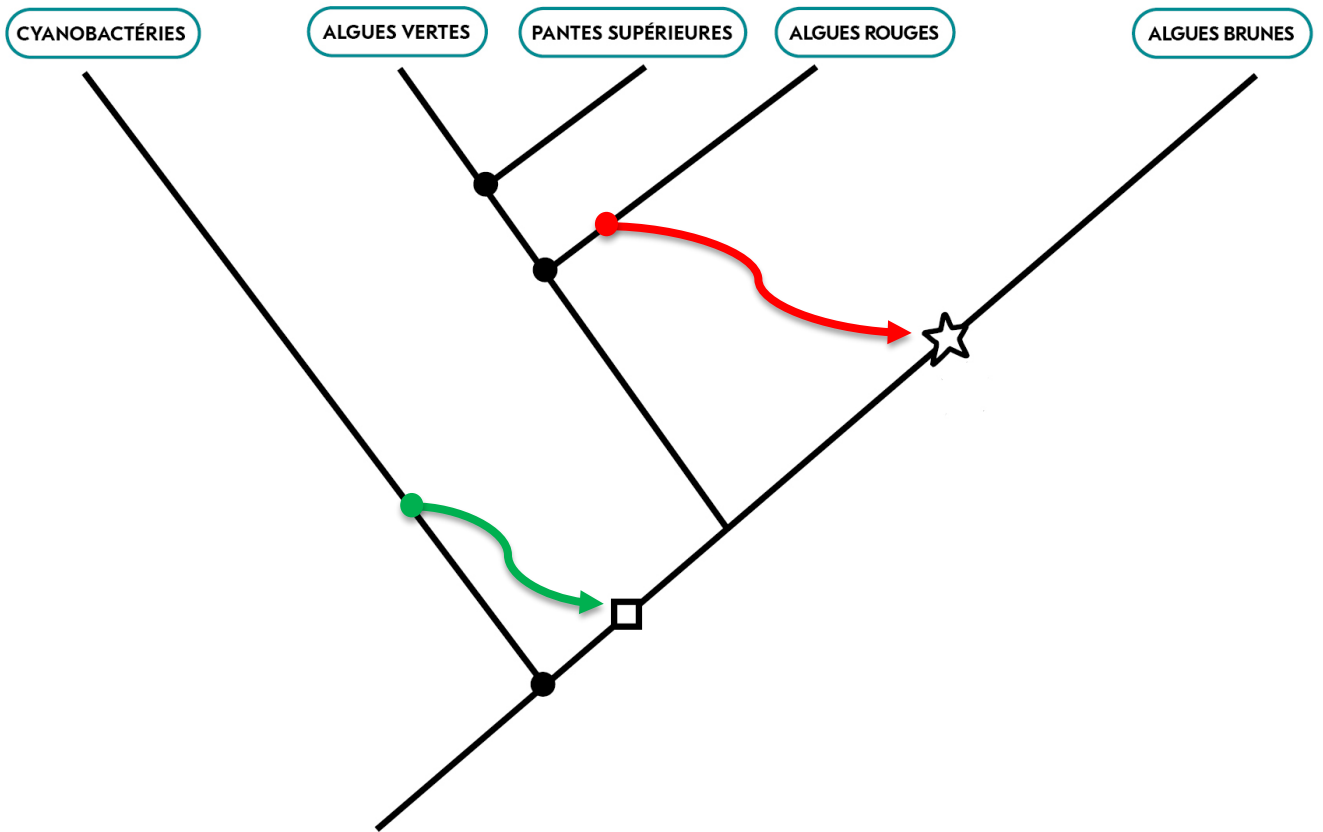
- Place les endosymbioses primaire et secondaire.
- Relie par une flèche les branches de l'arbre à l'origine des deux endosymbioses.

Montre que les algues vertes et rouges sont plus étroitement apparentées entre elles qu'aux algues brunes.

Les algues vertes et rouges sont issues d'une endosymbiose primaire alors que les algues brunes sont issues d'une endosymbiose primaire puis secondaire.

L'endosymbiose primaire est issue de l'absorption d'une cyanobactérie (flèche verte sur l'arbre) à l'origine des chloroplastes présents chez les algues vertes, les algues rouges et les plantes supérieures.

L'endosymbiose secondaire est issue de l'absorption d'une algue rouge (flèche rouge sur l'arbre) à l'origine des chloroplastes à 4 membranes présents chez les algues brunes. Les algues rouges et vertes possèdent un ancêtre commun plus récent qu'avec les algues brunes, elles sont donc plus étroitement apparentées entre elles qu'avec les algues brunes.



INFORMATIONS PRATIQUES

ACCÈS

PALAIS DE LA PORTE DORÉE

Musée national de l'histoire de l'immigration

Aquarium tropical

293, avenue Daumesnil – 75012 Paris

Métro 8 – Tramway 3^a – Bus 46 et 201 – Porte Dorée

Établissement accessible aux personnes à mobilité réduite par
le 293 avenue Daumesnil – 75012 Paris



www.palais-portedoree.fr

T. : 33 (1) 53 59 58 60 – E. : info@palais-portedoree.fr

HORAIRES

Du mardi au vendredi, de 10h à 17h30.

Le samedi et le dimanche, de 10h à 19h.

Fermeture des caisses 45 minutes avant la fermeture.

Fermé le lundi et les 25 décembre, 1^{er} janvier, 1^{er} mai.

Ouvert le 14 juillet et le 11 novembre.

Document conçu par l'Aquarium tropical, reproduction interdite.

Toutes les ressources de l'Aquarium tropical sont mises en ligne et téléchargeables librement sur le site internet :

www.aquarium-tropical.fr
