

MÉTABOLISME ÉNERGÉTIQUE CHEZ LES PHOTOTROPHES AUTOTROPHES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. VUE GÉNÉRALE DES PHOTOSYNTHÈSES

1.1. LES DEUX PHASES DE LA PHOTOSYNTHÈSE

✓ _____ :

.....

.....

✓ _____ :

.....

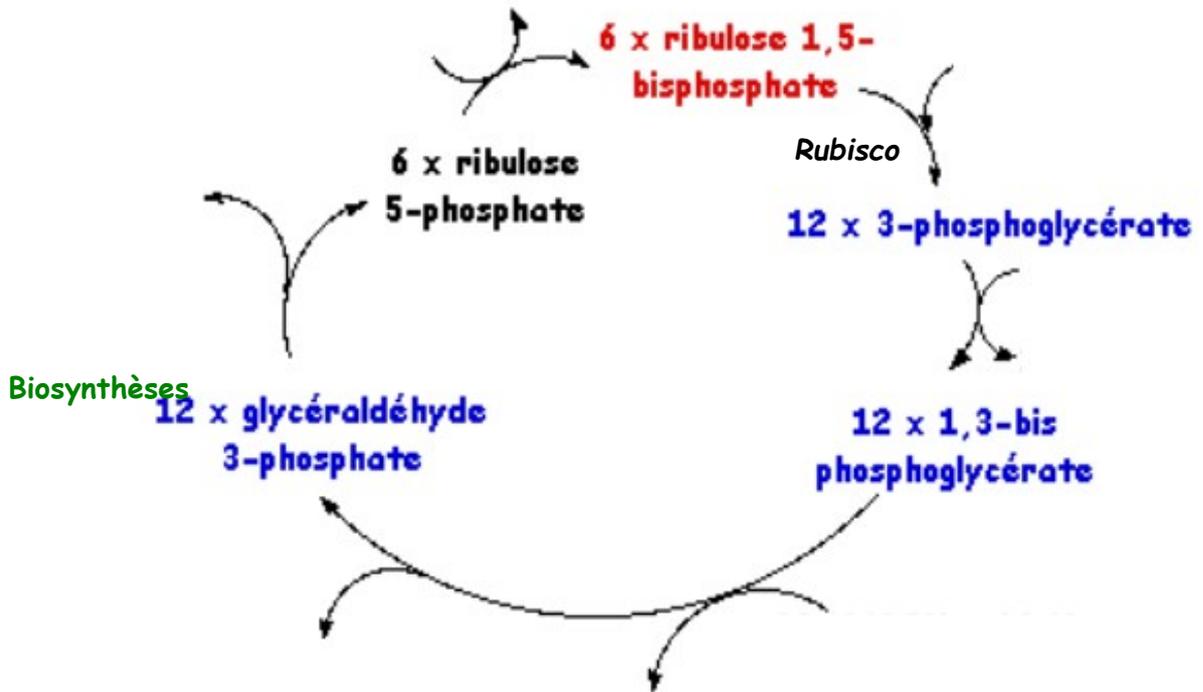
.....

.....

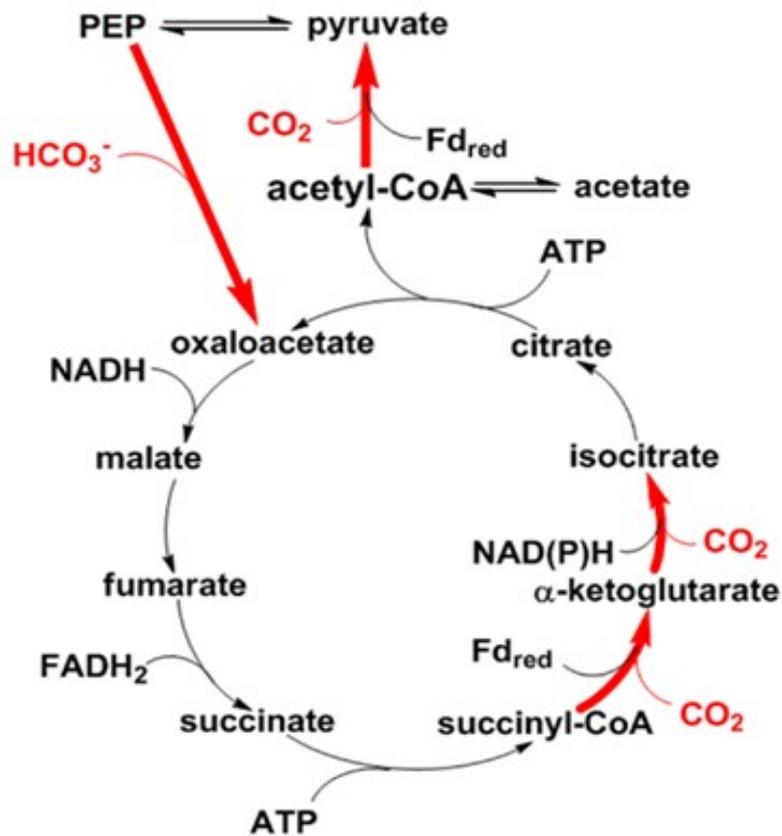
.....

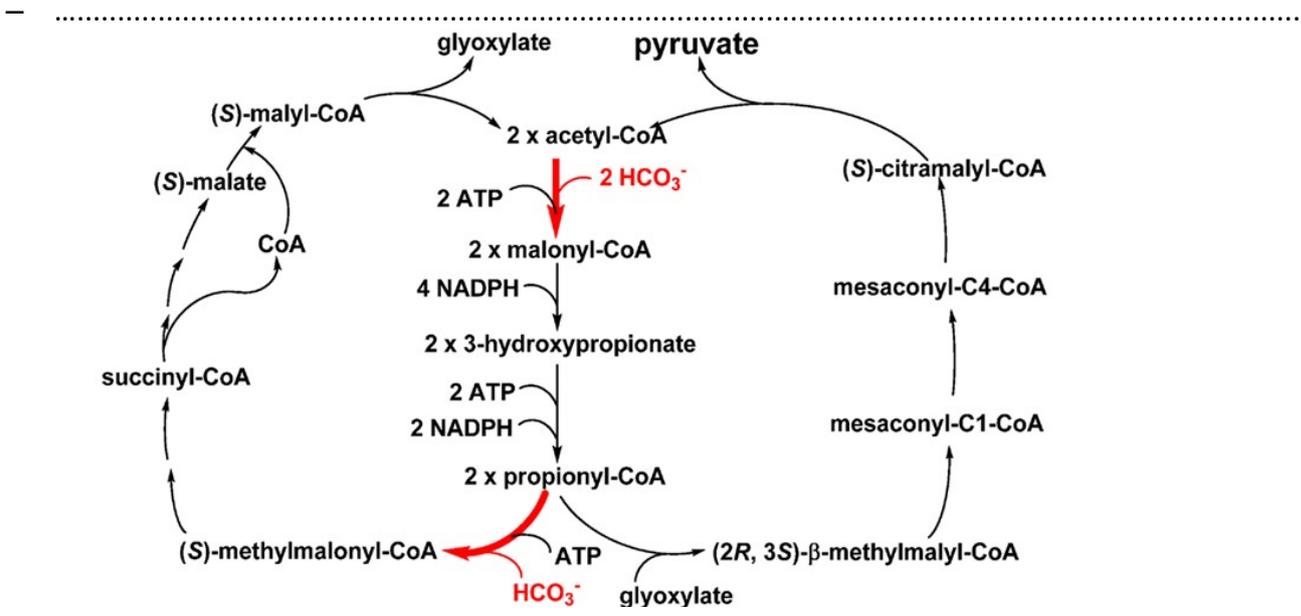
.....

.....



Bilan net :





Il existe cependant aussi des **phototrophes hétérotrophes** (source de carbone organique). Certaines espèces phototrophes sont capables d'être autotrophes ou hétérotrophes et **s'adapter en fonction des conditions environnementales**.

1.2. LES MICROORGANISMES PHOTOSYNTHÉTIQUES

Les micro-organismes photosynthétiques sont très divers :

-
-
-
-
-
-
-
-

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3. CAPTAGE DE L'ÉNERGIE LUMINEUSE

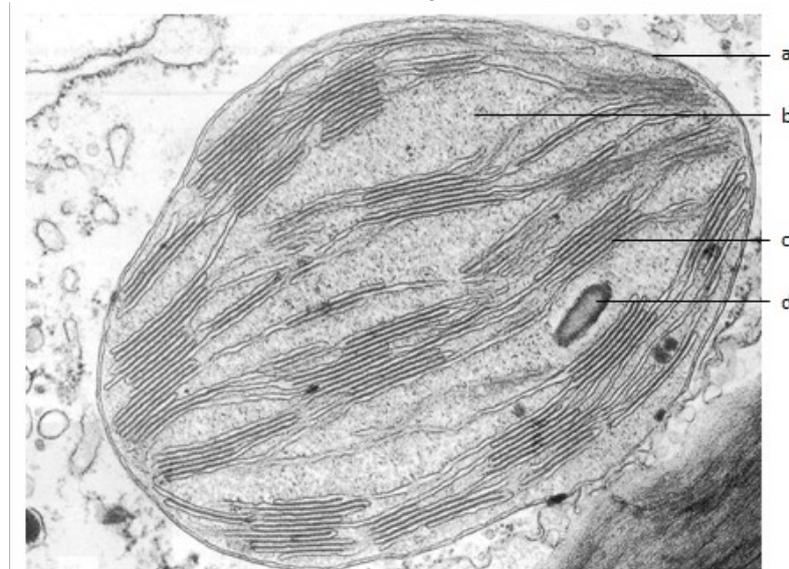
1.3.1. LES SYSTÈMES MEMBRANAIRES IMPLIQUÉS

.....

.....

.....

Ultrastructure d'un chloroplaste observé en MET



.....

.....

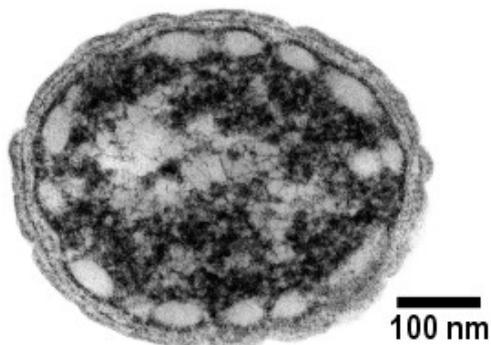
.....

Ultrastructure de *Synechococcus lividus* (cyanobactérie) observée en MET



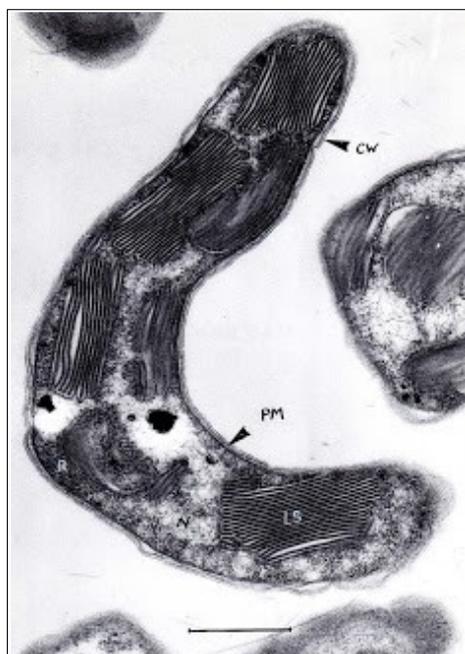
.....
.....
.....

Ultrastructure de *Chlorobium tepidum* (bactérie verte sulfureuse) observée en MET



.....
.....
.....

Ultrastructure d'*Ectothiorhodospira mobilis* (bactérie pourpre sulfureuse) observée en MET

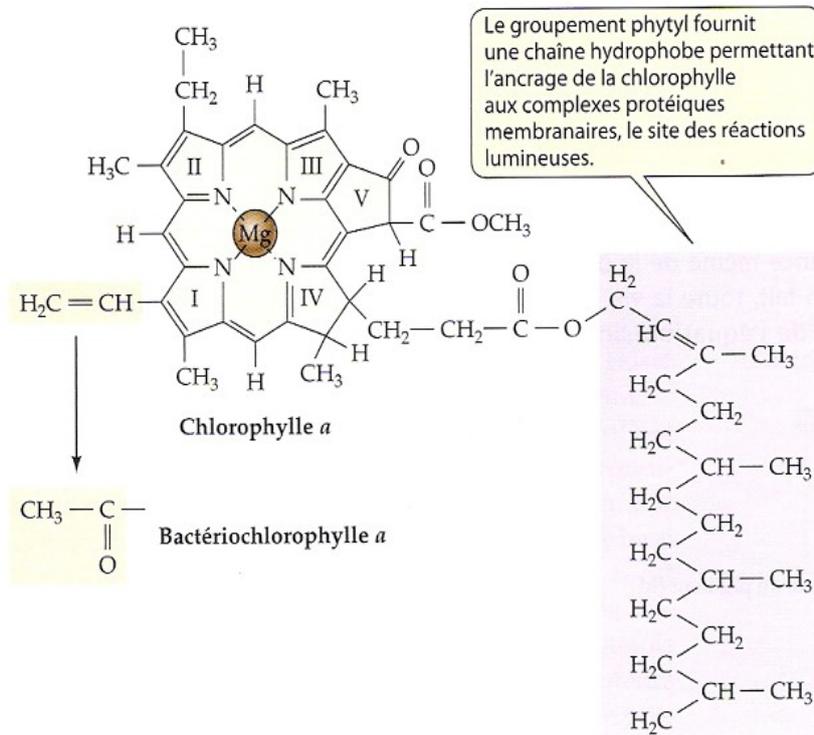


1.3.2. LES PIGMENTS PHOTOSYNTHÉTIQUES

1.3.2.1. LES CHLOROPHYLLES ET BACTÉRIOCHLOROPHYLLES

.....
.....

Structures de la chlorophylle *a* et de la bactériochlorophylle *a*



1.3.2.2. LES PIGMENTS PHOTOSYNTHÉTIQUES ACCESSOIRES

- _____ :
pigments jaunes/rouges qui absorbent dans le bleu
Rôle dans la photoprotection.
- _____ :
Pigments rouges (phycoérythrine) ou bleus (phycocyanines).
Captage de la lumière chez les cyanobactéries au sein des phycobilisomes.

1.3.3. LES PHOTOSYSTÈMES

Les pigments photosynthétiques se regroupent en unités appelés **photosystèmes**.

.....

.....

.....

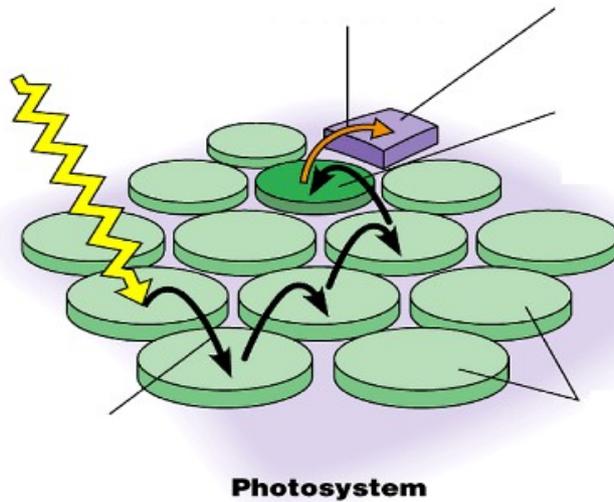
.....

.....

.....

.....

Structure d'un photosystème

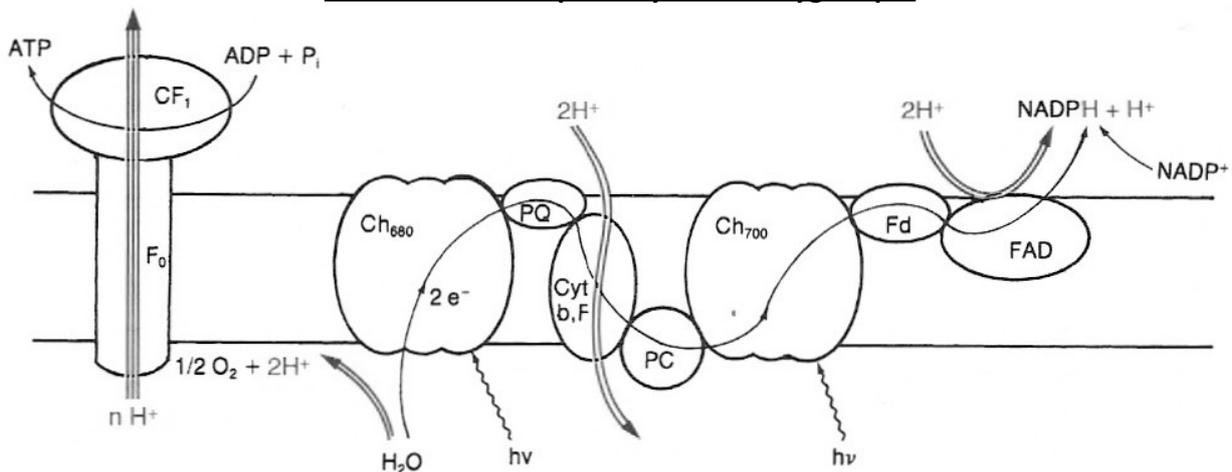


La photosynthèse oxygénique peut nécessiter deux photosystèmes (P_{680} et P_{700}).
 Les photosynthèse anoxygéniques ne font intervenir qu'un seul photosystème.

2. PHOTOSYNTÈSE OXYGÉNIQUE CHEZ LES CYANOBACTÉRIES ET LES ALGUES UNICELLULAIRES

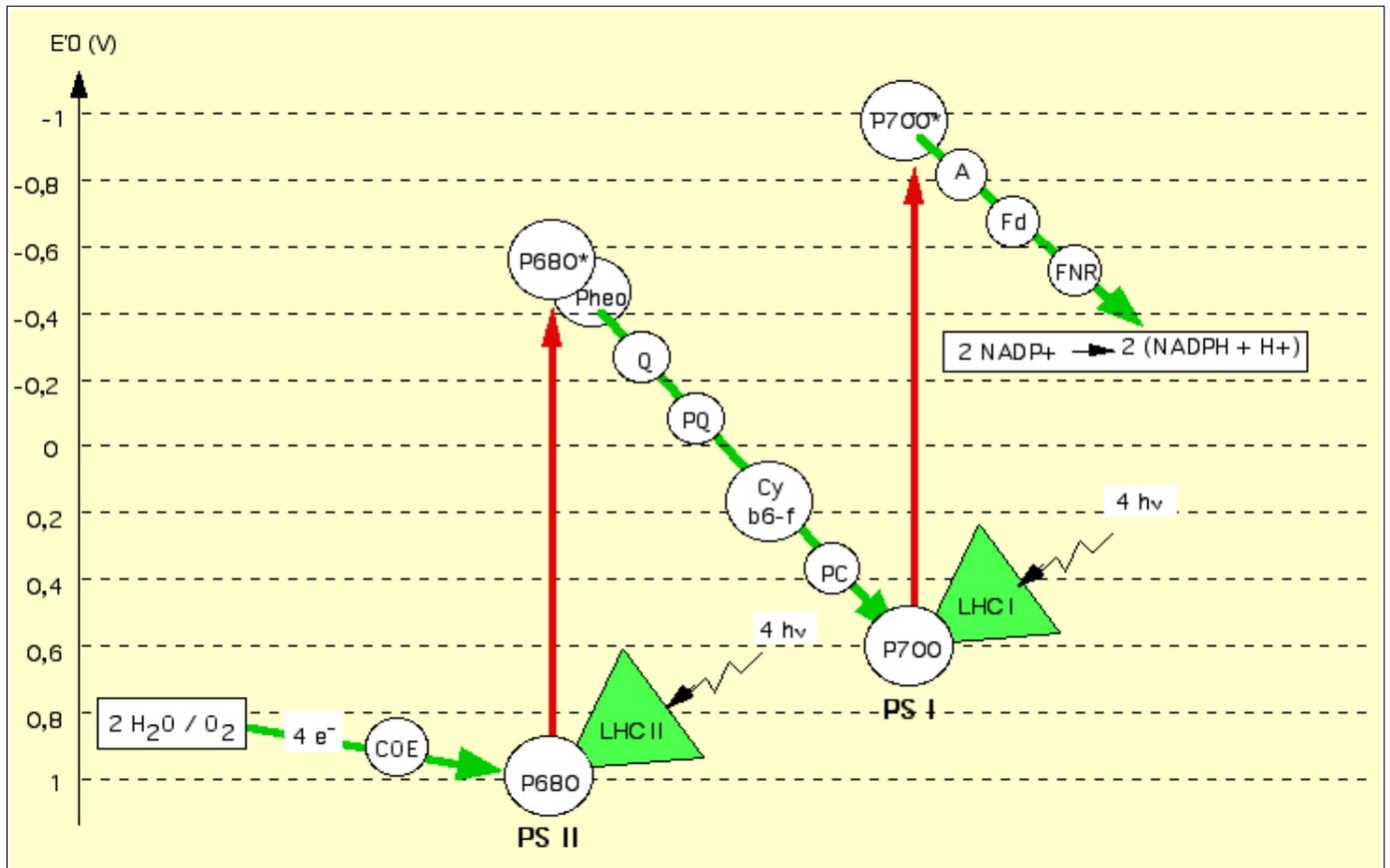
Cette photosynthèse est équivalente à celle observée chez les végétaux chlorophylliens.

Mécanisme de la photosynthèse oxygénique



- Donneur initial d'électrons :
- Accepteur final d'électrons :
- Photosystème(s) :
- Création d'une force protonotrice :
- Synthèse de pouvoir réducteur :

Photosynthèse oxygénique : transfert acyclique des électrons (schéma en Z)



$E^{01}(O_2/H_2O) = + 0,82 V$ et $E^{01}(NADP^+/NADPH) = - 0,32 V$

.....

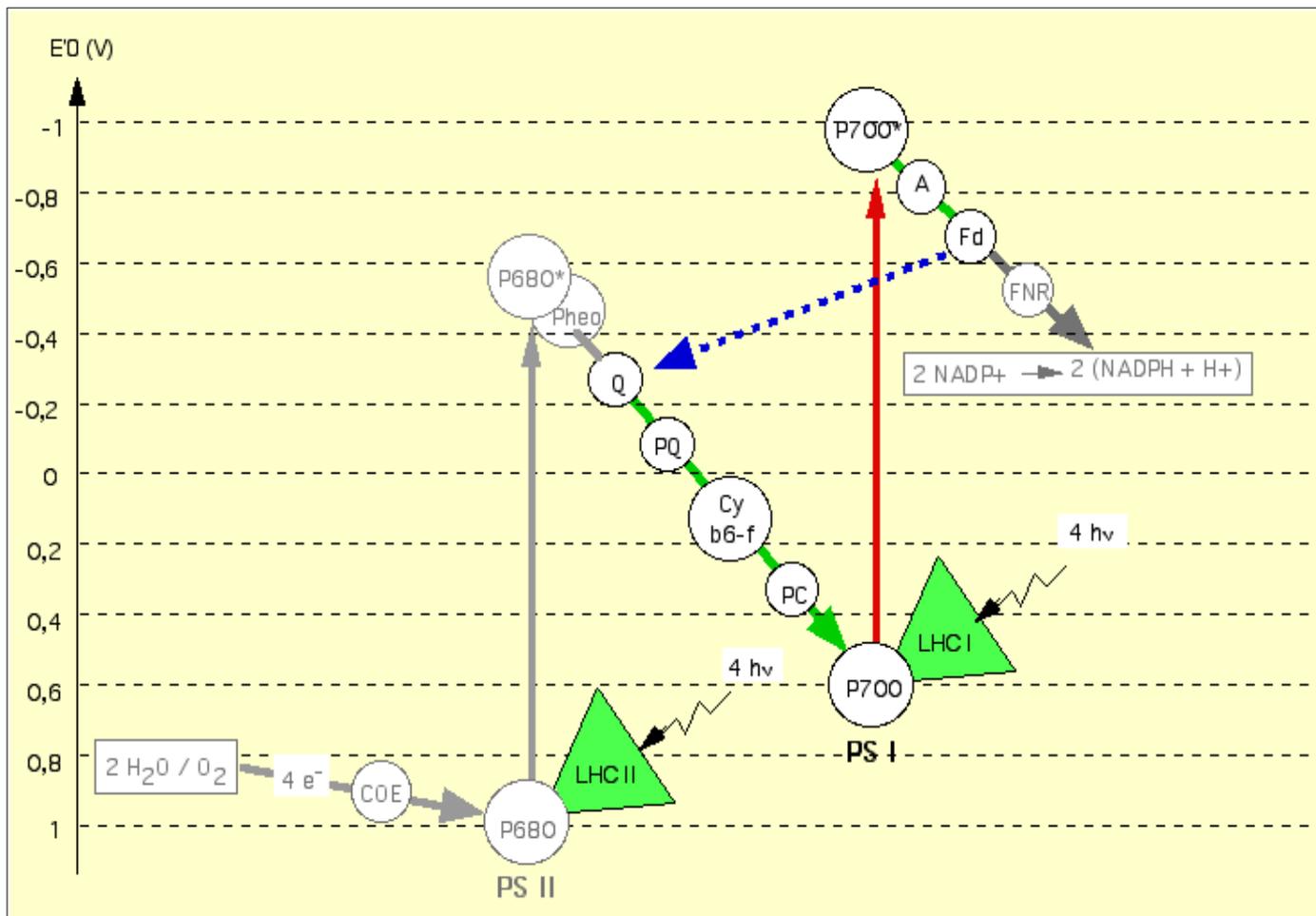
.....

.....

.....

Si le rapport $NADPH/NADP^+$ augmente trop dans la cellule, il y a risque de déséquilibre de la balance rédox. On observe alors un **fonctionnement cyclique** de la photosynthèse oxygénique

Photosynthèse oxygénique : transfert cyclique des électrons



.....

.....

.....

.....

.....

.....

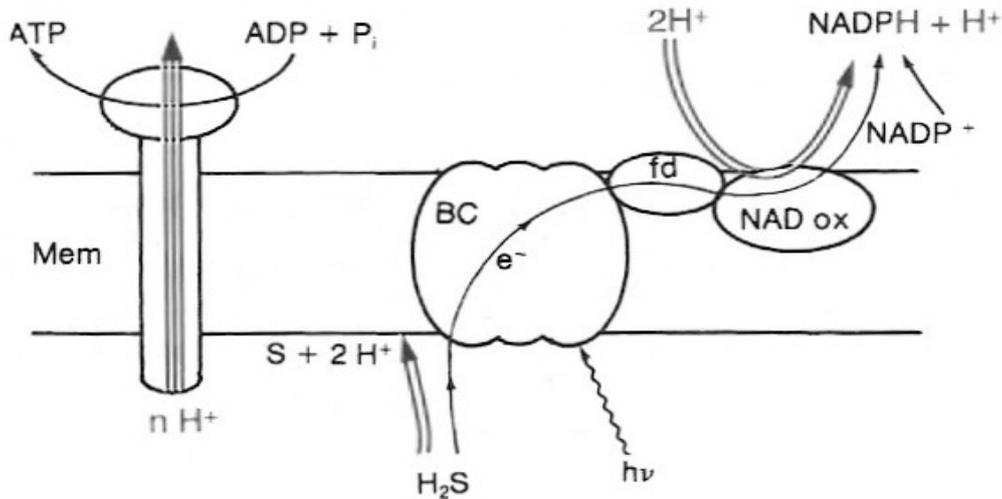
.....



<http://highered.mheducation.com/olc/dl/120072/bio12.swf>
<https://www.youtube.com/watch?v=IRg9NJJAS2Q8>

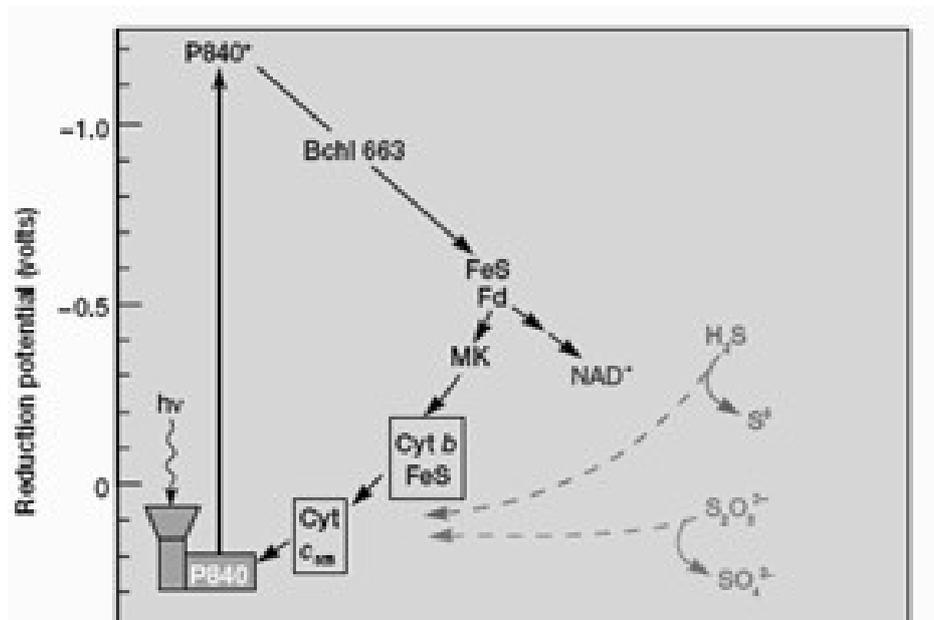
3. PHOTOSYNTHÈSES ANOXYGÉNIQUES NON CYCLIQUES CHEZ LES PHOTOTROPHES AUTOTROPHES

Photosynthèse anoxygénique non cyclique (bactéries vertes sulfureuses)



- Donneur initial d'électrons :
- Accepteur final d'électrons :
- Photosystème(s) :
- Création d'une force protomotrice :
- Synthèse de pouvoir réducteur :

Aspect énergétique de la photosynthèse anoxygénique non cyclique (bactéries vertes sulfureuses)



Remarque :

Le pouvoir réducteur nécessaire à l'assimilation du CO_2 chez les phototrophes autotrophes peut également provenir de la réduction directe du H_2 si il est présent dans le milieu.

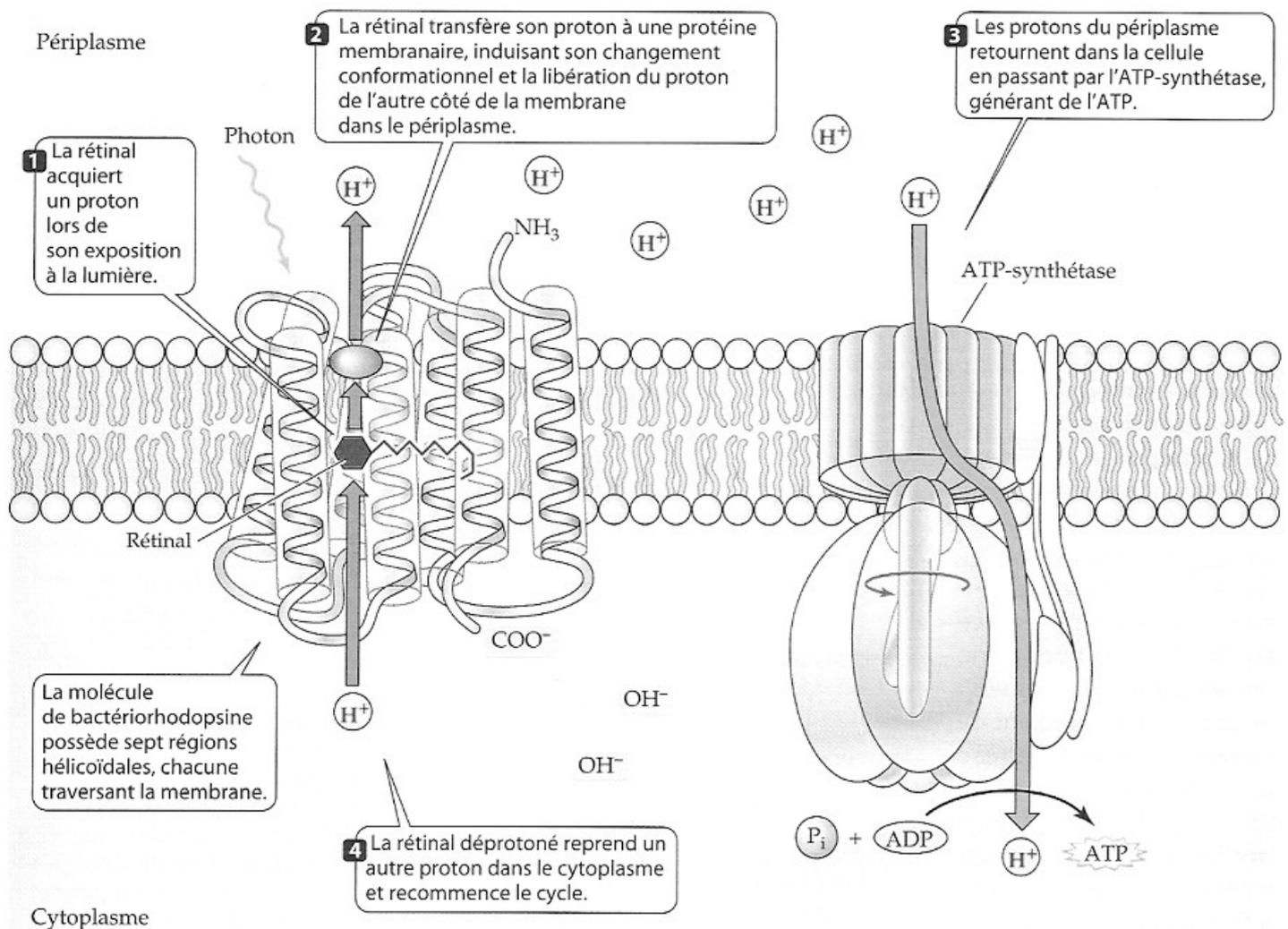
4. CAS PARTICULIER DE LA PHOTOPHOSPHORYLATION CHEZ *Halobacterium salinarum*

On la trouve dans les environnements à fortes teneur en sels : lorsque la salinité devient suffisante, ces milieux prennent une teinte rougeâtre due à la concentration en archées halophiles.

La concentration en *Halobacterium salinarum* peut être telle dans les environnements salés que l'oxygène dissous est rapidement épuisé, conduisant à l'anoxie du milieu.

Halobacterium salinarum étant strictement anérobie, il lui faut pouvoir produire de l'énergie en l'absence d'oxygène.

Utilisation de l'énergie lumineuse par *Halobacterium salinarum*



BILAN

Micro-organisme photosynthétique	Donneur d'électrons	Type de photosynthèse	Principaux pigments photosynthétiques	Type trophique	Structure impliquée dans la photosynthèse