

Extrait du Puissance 2D - Le développement durable en région

<http://puissance2d.fr/Comment-le-phytoplancton-domine-t>

# Comment le phytoplancton domine-t-il les océans ?

- Nature -

Date de mise en ligne : jeudi 10 août 2017

## Description :

La photosynthèse est un processus unique qui, dans le monde vivant, a permis la colonisation des terres et des océans, respectivement par les plantes et le phytoplancton. Si les mécanismes de la photosynthèse sont bien connus chez les plantes, les scientifiques commencent seulement à comprendre comment le phytoplancton a développé une photosynthèse. Dans le cadre d'une collaboration internationale<sup>1</sup>, des chercheurs du Laboratoire de physiologie cellulaire & végétale (CNRS/CEA/UGA/Inra)<sup>2</sup>, de l'Institut de biologie structurale (CNRS/CEA/UGA), du Laboratoire d'études des matériaux par microscopie avancée (CEA/UGA)<sup>3</sup>, et du Laboratoire de physiologie membranaire et moléculaire du chloroplaste (CNRS/UPMC) proposent un modèle structural du processus photosynthétique chez le phytoplancton, en étudiant la diatomée *Phaeodactylum tricornutum*. Ces résultats ont été publiés le 20 Juin 2017 dans Nature communications.

**Copyright © Puissance 2D - Le développement durable en région - Tous droits réservés**

<!--[if !mso]>

\ \ :\* behavior:url(#default#VML) ; o \ :\* behavior:url(#default#VML) ; w \ :\* behavior:url(#default#VML) ; .shape behavior:url(#default#VML) ; <![endif]--><!--[if gte mso 9]> <w:WordDocument> <w:View>Normal</w:View> <w:Zoom>0</w:Zoom> <w:TrackMoves /> <w:TrackFormatting /> <w:HyphenationZone>21</w:HyphenationZone> <w:PunctuationKerning /> <w:ValidateAgainstSchemas /> <w:SaveIfXMLInvalid>>false</w:SaveIfXMLInvalid> <w:IgnoreMixedContent>>false</w:IgnoreMixedContent> <w:AlwaysShowPlaceholderText>>false </w:AlwaysShowPlaceholderText> <w:DoNotPromoteQF /> <w:LidThemeOther>FR</w:LidThemeOther> <w:LidThemeAsian>X-NONE</w:LidThemeAsian> <w:LidThemeComplexScript>X-NONE </w:LidThemeComplexScript> <w:Compatibility> <w:BreakWrappedTables /> <w:SnapToGridInCell /> <w:WrapTextWithPunct /> <w:UseAsianBreakRules /> <w:DontGrowAutofit /> <w:SplitPgBreakAndParaMark /> <w:DontVertAlignCellWithSp /> <w:DontBreakConstrainedForcedTables /> <w:DontVertAlignInTxbx /> <w:Word11KerningPairs /> <w:CachedColBalance /> </w:Compatibility> <w:BrowserLevel> MicrosoftInternetExplorer4</w:BrowserLevel> <m:mathPr> <m:mathFont m:val="Cambria Math" /> <m:brkBin m:val="before" /> <m:brkBinSub m:val="--" /> <m:smallFrac m:val="off" /> <m:dispDef /> <m:IMargin m:val="0" /> <m:rMargin m:val="0" /> <m:defJc m:val="centerGroup" /> <m:wrapIndent m:val="1440" /> <m:intLim m:val="subSup" /> <m:naryLim m:val="undOvr" /> </m:mathPr></w:WordDocument> <![endif]--><!--[if gte mso 9]> <w:LatentStyles DefLockedState="false" DefUnhideWhenUsed="true" DefSemiHidden="true" DefQFormat="false" DefPriority="99" LatentStyleCount="267"> <w:LsdException Locked="false" Priority="0" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Normal" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="heading 1" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 2" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 3" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 4" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 5" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 7" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 8" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="9" QFormat="true" Name="heading 9" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 1" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 2" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 3" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 4" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 5" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 7" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 8" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" Name="toc 9" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="35" QFormat="true" Name="caption" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="10" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Title" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="1" Name="Default Paragraph Font" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="11" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Subtitle" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="22" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Strong" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="20" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Emphasis" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="59" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Table Grid" /> <w:LsdException Locked="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Placeholder Text" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="1" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="No Spacing" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="60" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Light Shading" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="61" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Light List" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="62" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Light Grid" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="63" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium Shading 1" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="64" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium Shading 2" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="65" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium List 1" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="66" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium List 2" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="67" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium Grid 1" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="68" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium Grid 2" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="69" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Medium Grid





## Comment le phytoplancton domine-t-il les océans ?

Accent 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="71" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Colorful Shading Accent 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="72" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Colorful List Accent 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="73" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" Name="Colorful Grid Accent 6" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="19" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Subtle Emphasis" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="21" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Intense Emphasis" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="31" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Subtle Reference" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="32" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Intense Reference" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="33" SemiHidden="false" UnhideWhenUsed="false" QFormat="true" Name="Book Title" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="37" Name="Bibliography" /> <w:LsdException Locked="false" Priority="39" QFormat="true" Name="TOC Heading" /> </w:LatentStyles> <![endif]--><!--[if gte mso 10]> /\* Style Definitions \*/ table.MsoNormalTable mso-style-name:"Tableau Normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin:0cm; mso-para-margin-bottom:.0001pt; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin; mso-bidi-font-family:"Times New Roman"; mso-bidi-theme-font:minor-bidi; <![endif]--><span style="font-size:10.5pt; mso-fareast-font-family:"Times New Roman">La photosynthèse est un mécanisme remarquable de production d'énergie chimique à partir d'énergie lumineuse. Ce processus est possible grâce à deux petites usines photochimiques, appelées photosystèmes I et II.

Mais pour que la photosynthèse puisse avoir lieu, ces deux photosystèmes ne doivent pas être en contact afin d'éviter les courts-circuits, qui diminuent la photosynthèse.

Chez les plantes, ils sont séparés par des structures (image A) qui ne semblent pas exister chez le phytoplancton (image B). Comment le phytoplancton peut-il donc être responsable de la moitié de la photosynthèse sur Terre ?

En adaptant différentes approches d'imagerie cellulaire à haute résolution appliquées à la diatomée *Phaeodactylum tricorutum*, les chercheurs ont été en mesure de développer un modèle 3D du système photosynthétique des diatomées (image C). Ils ont ainsi observé l'existence de micro-domaines qui séparent, comme chez les plantes, les deux photosystèmes, permettant une photosynthèse encore plus efficace.

L'ensemble de ces résultats explique comment **les diatomées produisent chaque jour environ 20 % de l'oxygène libéré sur Terre** et pourquoi elles dominent les océans depuis environ 100 millions d'années.

Les chercheurs continuent de développer ce modèle 3D de la photosynthèse chez les diatomées, qui leur permettra notamment de comprendre comment ces organismes unicellulaires s'adapteront aux conséquences des changements climatiques. <table class="MsoNormalTable" style="width:1.0%;mso-cellspacing:0cm;border:solid black 1.0pt;mso-border-alt: solid black .75pt;mso-yfti-tbllook:1184;mso-padding-alt:0cm 0cm 0cm 0cm" width="1%" cellspacing="0" cellpadding="0" border="1">

[[http://www2.cnrs.fr/sites/communique/image/image\\_pascal\\_martinez\\_web.jpg](http://www2.cnrs.fr/sites/communique/image/image_pascal_martinez_web.jpg)]

En haut. À gauche, feuilles de plante. À droite, cellules de la diatomée *Phaeodactylum tricornutum* en culture. A : Microscopie électronique d'un chloroplaste de plante montrant l'organisation interne sous forme de « granas » (jaune, riches en photosystème II), et « lamellae » (vert, riches en photosystème I). Ceci n'est pas le cas chez la diatomée (image B).

B : Micrographie d'une cellule de *P. tricornutum* montrant les membranes photosynthétiques sans granas. Leur reconstitution 3D (image C) met en évidence l'existence de micro-domaines membranaires permettant la séparation physique des photosystèmes I (à l'extérieur, vert) et photosystèmes II (à l'intérieur, jaune). La flèche blanche indique les connexions qui lient les micro-domaines, assurant une efficacité photosynthétique maximale.

© Pascal Martinez, CEA\_BIG.

<span style="font-size:10.5pt; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"">

<div style="mso-element:para-border-div;border:none;border-bottom:solid black 1.0pt; mso-border-bottom-alt:solid black .75pt;padding:0cm 0cm 2.0pt 0cm">

<p style="border:none;mso-border-bottom-alt:solid black .75pt;padding:0cm; mso-padding-alt:0cm 0cm 2.0pt 0cm">

### Notes

<span style="font-size:10.5pt;mso-fareast-font-family: "Times New Roman" ">1<span style="font-size:10.5pt;mso-fareast-font-family: "Times New Roman" "> Ces travaux ont été menés en collaboration avec des chercheurs de l'ETH Zurich (Suisse) et de l'université de Konstanz (Allemagne).  
2 Faisant partie de l'institut Biosciences et biotechnologies de Grenoble (CEA\_BIG).  
3 Faisant partie de l'Institut nanosciences et cryogénie (CEA\_INAC).

<div style="mso-element:para-border-div;border:none;border-bottom:solid black 1.0pt; mso-border-bottom-alt:solid black .75pt;padding:0cm 0cm 2.0pt 0cm">

<p style="border:none;mso-border-bottom-alt:solid black .75pt;padding:0cm; mso-padding-alt:0cm 0cm 2.0pt 0cm">

### Références

<span style="font-size:10.5pt;mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-ansi-language:FR;mso-fareast-language:FR;mso-bidi-language:AR-SA">Plastid thylakoid architecture optimises photosynthesis in diatoms.<span style="font-size:10.5pt;font-family:"Times New Roman", "serif";mso-fareast-font-family: "Times New Roman";mso-ansi-language:FR;mso-fareast-language:FR;mso-bidi-language: AR-SA"> Serena Flori, Pierre-Henri Jouneau, Benjamin Bailleul, Benoit Gallet, Leandro F.Estrozi, Christine Moriscot, Olivier Bastien, Simona Eicke, Alexander Schober, Carolina Ríos Bértulos, Eric Marchal, Peter G. Kroth, Dimitris Petroutsos, Samuel Zeeman, Cécile Breyton, Guy Schoehn, Denis Falconet, and Giovanni Finazzi. *Nature communications*, le 20 juin 2017. DOI : 10.1038/NCOMMS15885.