



## **Concours externe du Capes et Cafep-Capes**

### **Section sciences de la vie et de la Terre**

#### **Exemples de sujets (Épreuves d'admissibilité)**

*À compter de la session 2014, les épreuves du concours sont modifiées. L'arrêté du 19 avril 2013, publié au journal officiel du 27 avril 2013, fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le nouveau schéma des épreuves.*



**Concours externe du Capes et Cafep-Capes  
Section sciences de la vie et de la Terre**

**Exemple de sujet E1a**

**Première épreuve d'admissibilité : composition**

**CAPES externe de SVT**

**Première épreuve d'admissibilité**

-----

<p><b>Le glucose dans l'organisme humain</b></p>
--

Le glucose est un substrat métabolique privilégié. Chez l'homme, il peut provenir directement de l'alimentation, mais aussi être stocké ou déstocké. Il peut être transporté dans l'organisme et diversement utilisé par les cellules.

**Vous présenterez l'importance métabolique du glucose aux différentes échelles, de l'organisme humain à la cellule ou l'organite.**

*Une introduction, un plan détaillé et une conclusion sont attendus. Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.*



**Concours externe du Capes et Cafep-Capes  
Section sciences de la vie et de la Terre**

**Exemple de sujet E1b**

**Première épreuve d'admissibilité : composition**

## CAPES externe de SVT

### Première épreuve d'admissibilité

-----

## Le glucose dans l'organisme humain

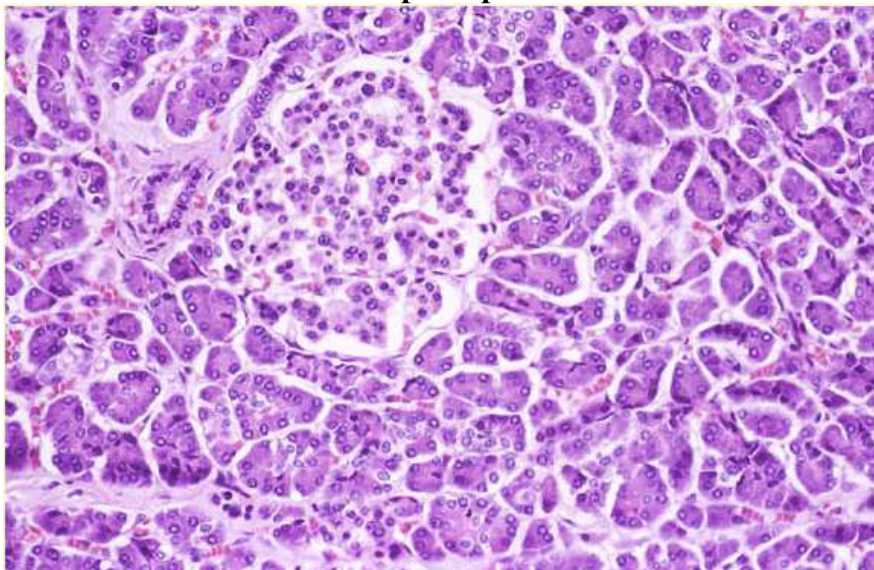
Le glucose est un substrat métabolique privilégié. Chez l'homme, il peut provenir directement de l'alimentation, mais aussi être stocké ou déstocké. Il peut être transporté dans l'organisme et diversement utilisé par les cellules.

**Vous présenterez l'importance métabolique du glucose aux différentes échelles, de l'organisme humain entier à la cellule ou l'organite, en vous aidant notamment des éléments apportés dans le dossier documentaire.**

*Une introduction, un plan détaillé et une conclusion sont attendus. Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.*

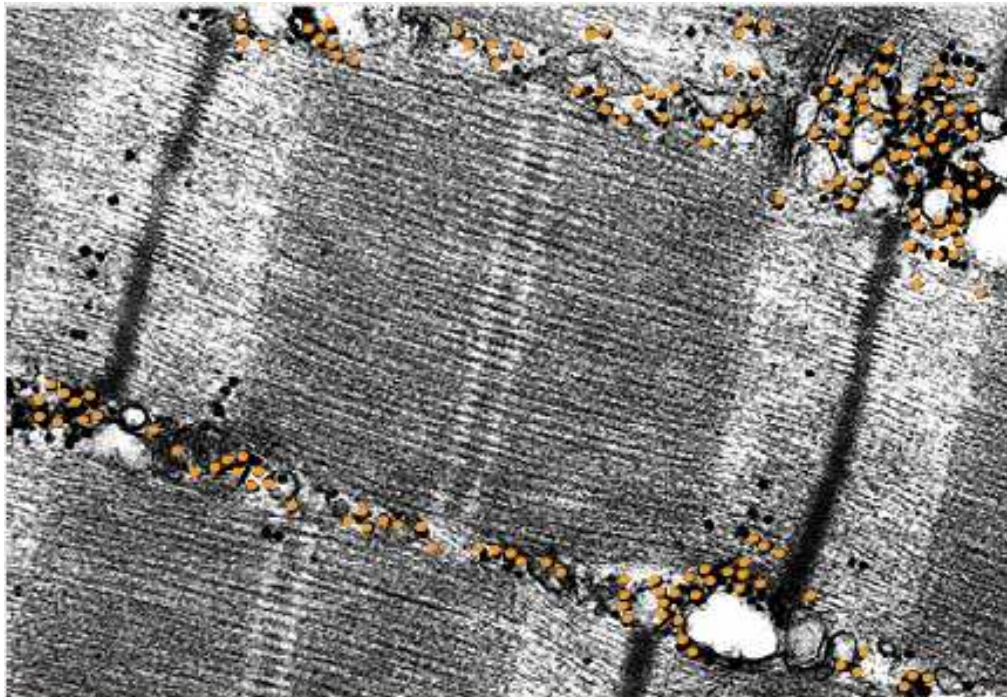
**Dossier documentaire :**

### **Document 1 : coupe de pancréas observée en microscopie optique**

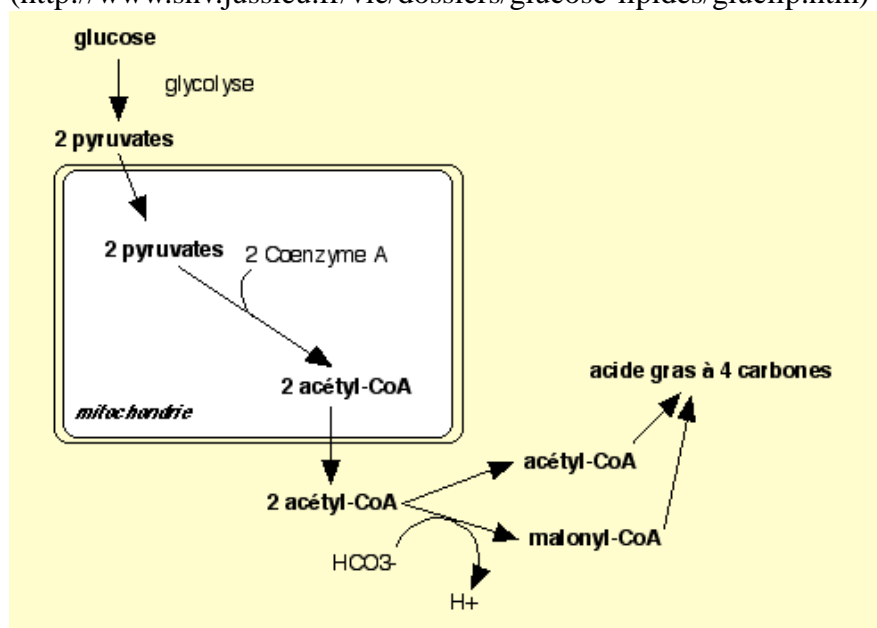


dans <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/diabetegreffe/diabetegreffe.html>

**Document 2 :** électronographie d' une cellule musculaire (détail) ; les grains de glycogène sont colorés en orange (<http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP1/POLY.Chp.9.2.html>).



**Document 3 :** Schéma simplifié de la biosynthèse des lipides à partir du glucose. (<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/glucose-lipides/gluclip.htm>)



#### **Document 4 : Expériences de Claude Bernard.**

(d'après <http://www.svt.ac-aix-marseille.fr/outils/experimentation/cb.htm>)

##### **Premières observations de Claude Bernard sur le métabolisme du sucre [glucose] - 1855**

" Pour suivre les transformations des matières sucrées alimentaires dans l'organisme, je pris des chiens qui, étant omnivores, se prêtent plus facilement à un régime déterminé. Je les divisai en deux catégories, donnant aux uns et aux autres la même alimentation, sauf une substance: le sucre. Les uns recevaient de la viande cuite seule, l'autre de la viande additionnée de sucre. J'ouvris l'un des chiens soumis au régime avec addition de sucre: je trouvai du sucre dans l'intestin, j'en trouvai dans le sang. Ce résultat n'avait rien que de prévu puisque l'animal avait mangé du sucre.

Je fis la même épreuve sur un chien soumis au régime exclusif de la viande cuite, je ne fus pas médiocrement étonné de rencontrer chez lui, comme chez le premier, du sucre en abondance dans le sang, quoique je n'en pusse déceler aucune trace dans l'intestin.

Je répétei l'expérience de toutes les manières; toujours le résultat se présenta le même: [du glucose] en aval du foie, dans les vaisseaux sus-hépatiques, dans la veine cave inférieure, dans le coeur droit et au-delà."

##### **L'expérience du foie lavé - 1855**

"J'ai choisi un chien adulte, vigoureux et bien portant, qui, depuis plusieurs jours, était nourri de viande; je le sacrifiai 7 heures après un repas copieux de tripes.

Aussitôt, le foie fut enlevé, et cet organe fut soumis à un lavage continu par la veine porte.

Je laissai ce foie soumis à ce lavage continu pendant 40 minutes; j'avais constaté au début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines hépatiques était sucrée; je constatai en fin d'expérience que l'eau parfaitement incolore qui sortait ne renfermait plus aucune trace de sucre.

J'abandonnai dans un vase ce foie à température ambiante et, revenu 24 heures après, je constatai que cet organe que j'avais laissé la veille complètement vide de sucre s'en trouvait pourvu abondamment."



**Concours externe du Capes et Cafep-Capes  
Section sciences de la vie et de la Terre**

**Exemple de sujet E1c**

**Première épreuve d'admissibilité : composition**

# CAPES externe de SVT

## Première épreuve d'admissibilité

-----

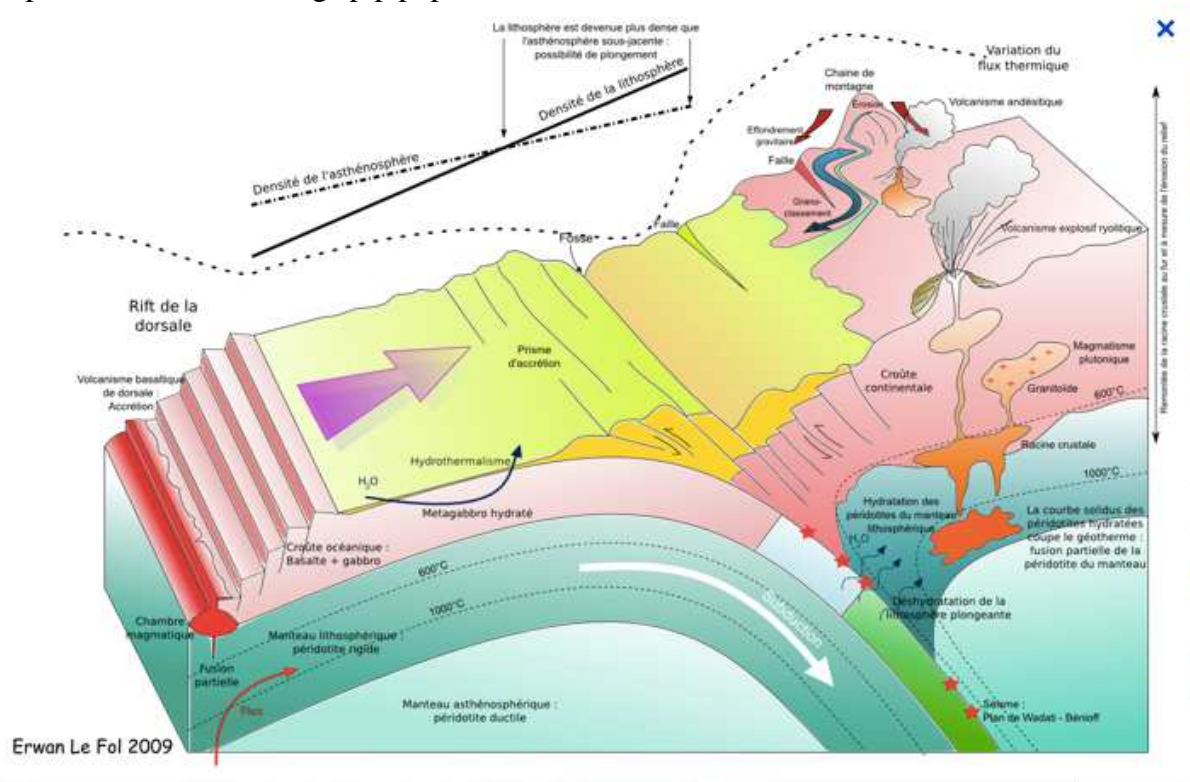
### Convergence lithosphérique et subduction

Le document de référence présente un modèle de subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale. Vous exposerez le modèle général d'une telle zone, dans ses aspects structuraux, géodynamiques et pétrologiques. Vous aurez soin de présenter les principaux arguments géologiques qui permettent d'établir ce modèle.

Une introduction, un plan détaillé et une conclusion sont attendus. Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.

#### Document de référence :

<http://www.svt-monde.org/spip.php?article12>





**Concours externe du Capes et Cafep-Capes  
Section sciences de la vie et de la Terre**

**Exemple de sujet E2a**

**Deuxième épreuve d'admissibilité : exploitation d'un dossier documentaire**

## CAPES externe de SVT

### Deuxième épreuve d'admissibilité

-----

## La respiration cellulaire

### Exemple des cellules de muscle strié squelettique de Vertébré

En aérobie, les cellules musculaires striées squelettiques peuvent tirer l'énergie nécessaire à leur contraction de leur respiration.

#### **Première partie : le point des connaissances actuelles**

À partir de l'étude des documents 1 à 9 et de vos connaissances, vous indiquerez en quoi l'organisation structurale et tissulaire des cellules musculaires striées squelettiques leur permet d'exploiter l'énergie libérée par l'oxydation respiratoire du glucose au repos et au cours du travail musculaire.

#### **Deuxième partie : une approche historique**

Le cycle de Krebs est une étape fondamentale de la respiration cellulaire aujourd'hui bien établie, tant en ce qui concerne les aspects biochimiques que concernant la localisation cellulaire. En utilisant les documents 10 à 13, vous indiquerez comment les idées ont évolué sur cette question, notamment à partir de 1937 depuis le statut de modèle hypothétique (1937) jusqu'à leur consécration par le prix Nobel en 1953.

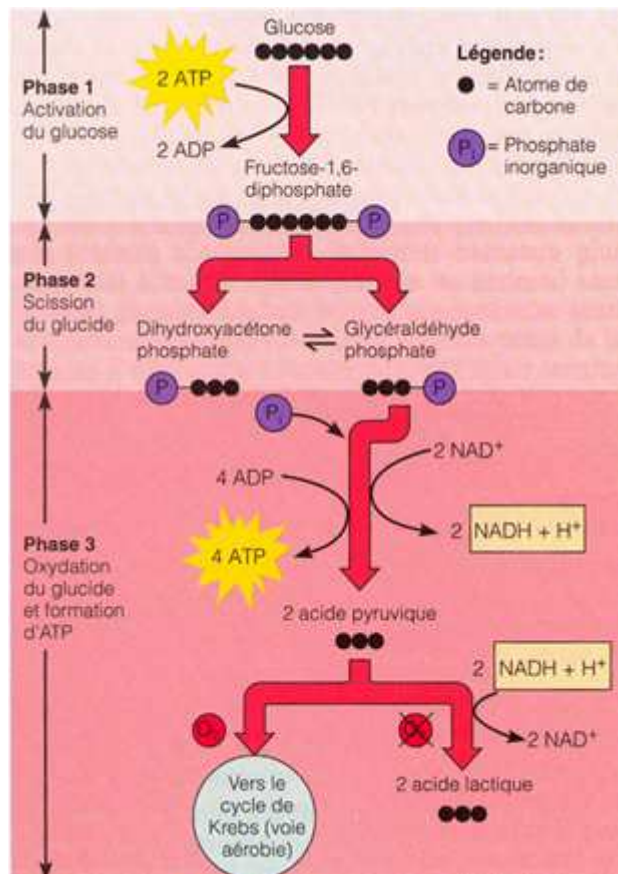
#### **Troisième partie : de l'histoire des sciences à la science en classe**

1 - En vous basant sur l'étude des documents 14 et 15 vous indiquerez comment, et dans quelle mesure, des travaux réalisables en classe permettent à la fois à l'élève de construire son savoir et de comprendre le mode de construction d'un savoir établi à partir d'une hypothèse de départ.

2 - Au cours d'un travail expérimental, les élèves sont invités à utiliser leurs connaissances sur la respiration cellulaire pour répondre à la question suivante : les cellules d'un morceau de viande sont-elles encore en vie ? Les élèves élaborent un protocole expérimental avec ExAO dont les résultats peuvent correspondre au document 15. Le document 16 est le compte rendu d'une période de travail d'un élève. En une page maximum, donnez quelques éléments de commentaires

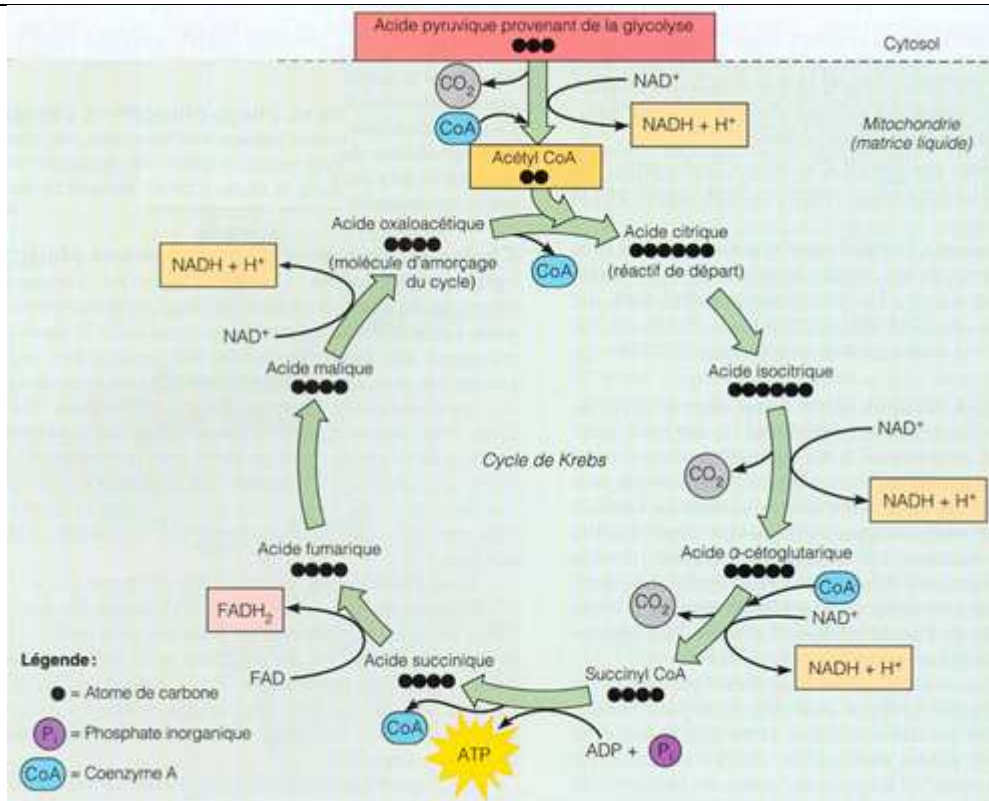
critiques sur l'activité proposée et quelques conseils à l'élève.

*Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.*



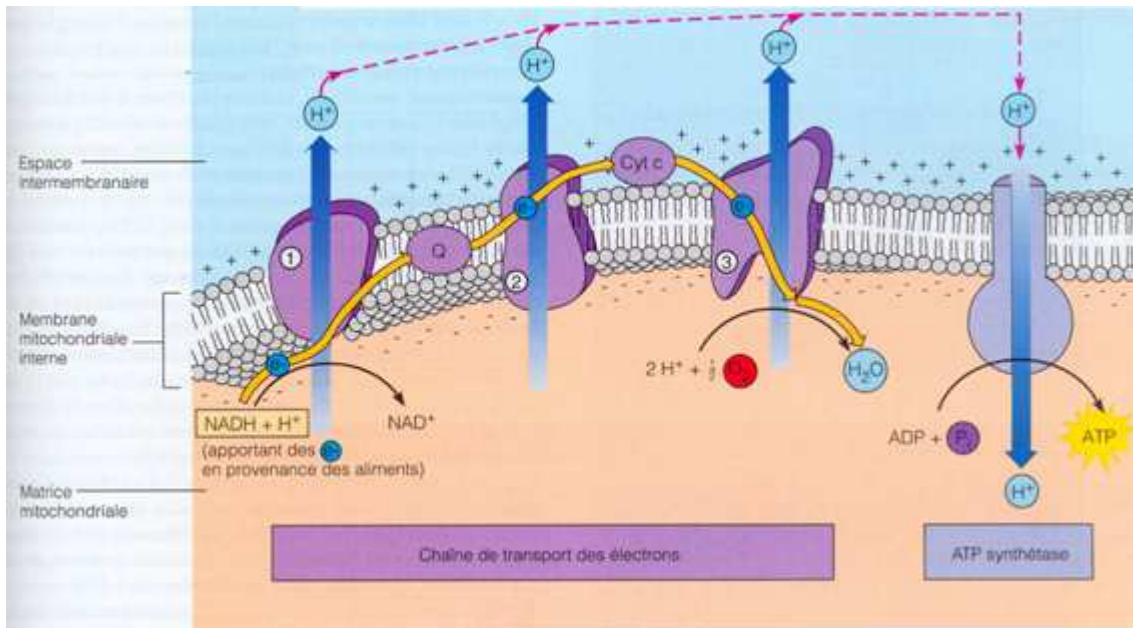
**Document 1 – représentation schématique de la glycolyse**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



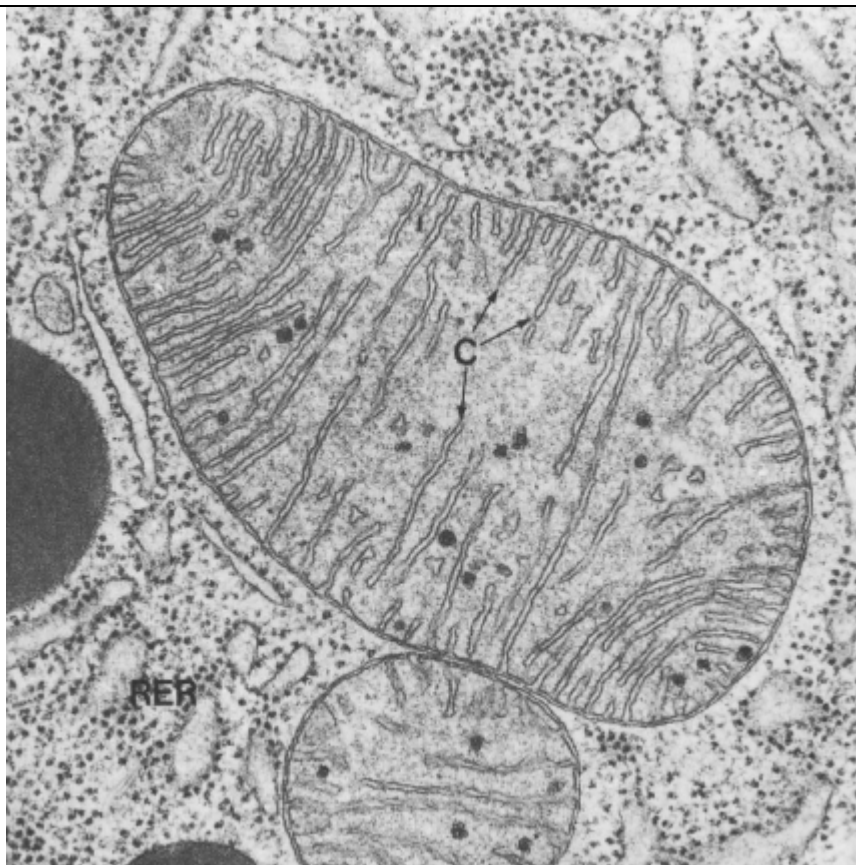
**Document 2 – représentation schématique du cycle de Krebs**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



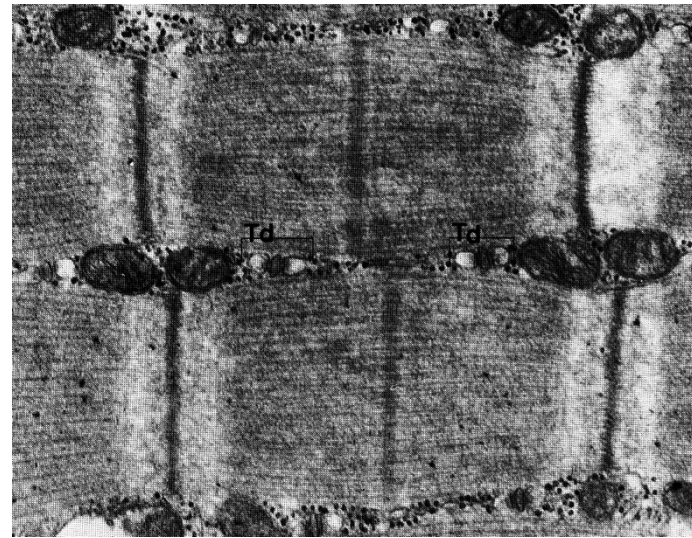
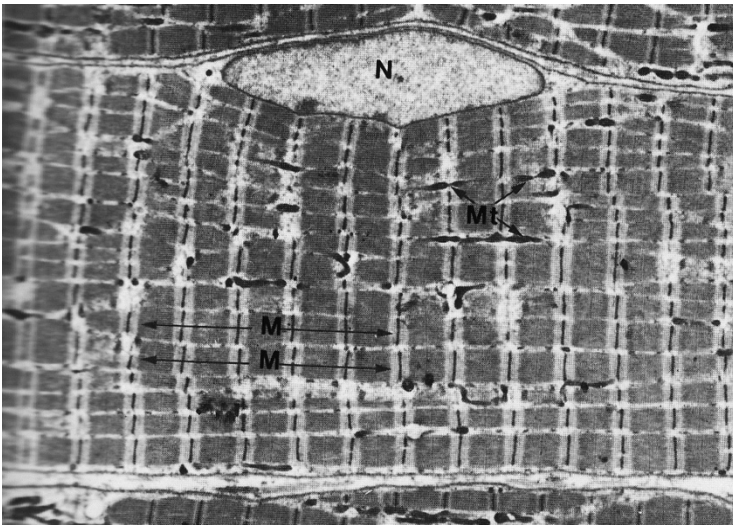
**Document 3 – représentation schématique de la chaîne respiratoire**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



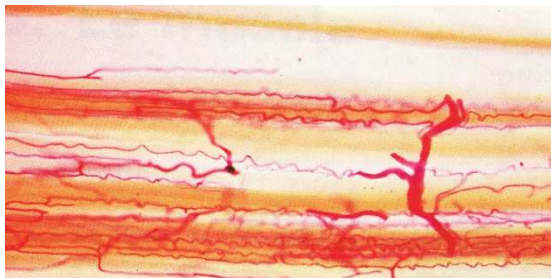
**Document 4 – Mitochondries de chauve-souris (microscopie électronique)**

(David M Prescott – La cellule)



**Document 5 – Électronographies de muscle strié squelettique**  
**(à gauche X2860, à droite X38000)**

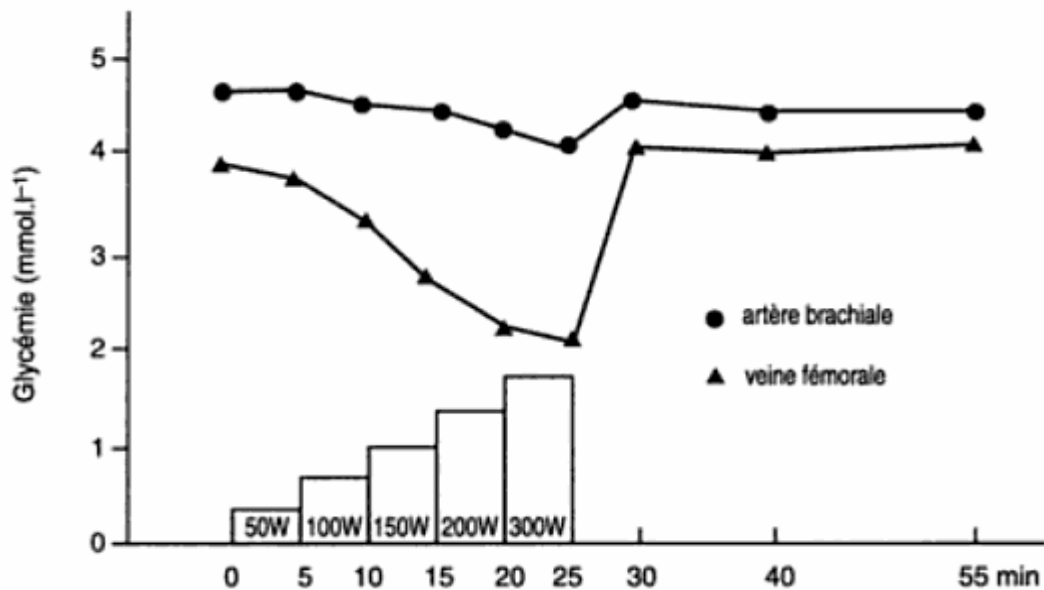
Wheather et al – Histologie fonctionnelle



Préparation obtenue par injection d'un colorant rouge dans le lit vasculaire d'un muscle squelettique.

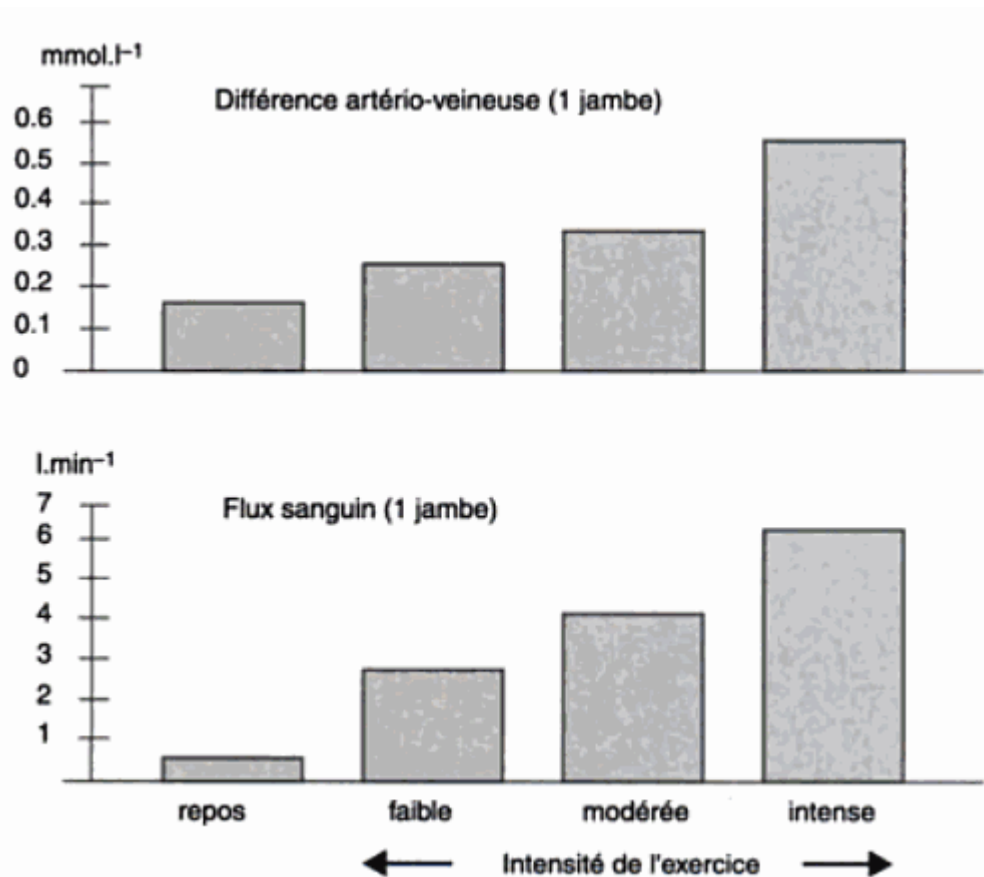
**Document 6 – vascularisation du muscle squelettique (MO X128)**

Wheather et al – Histologie fonctionnelle



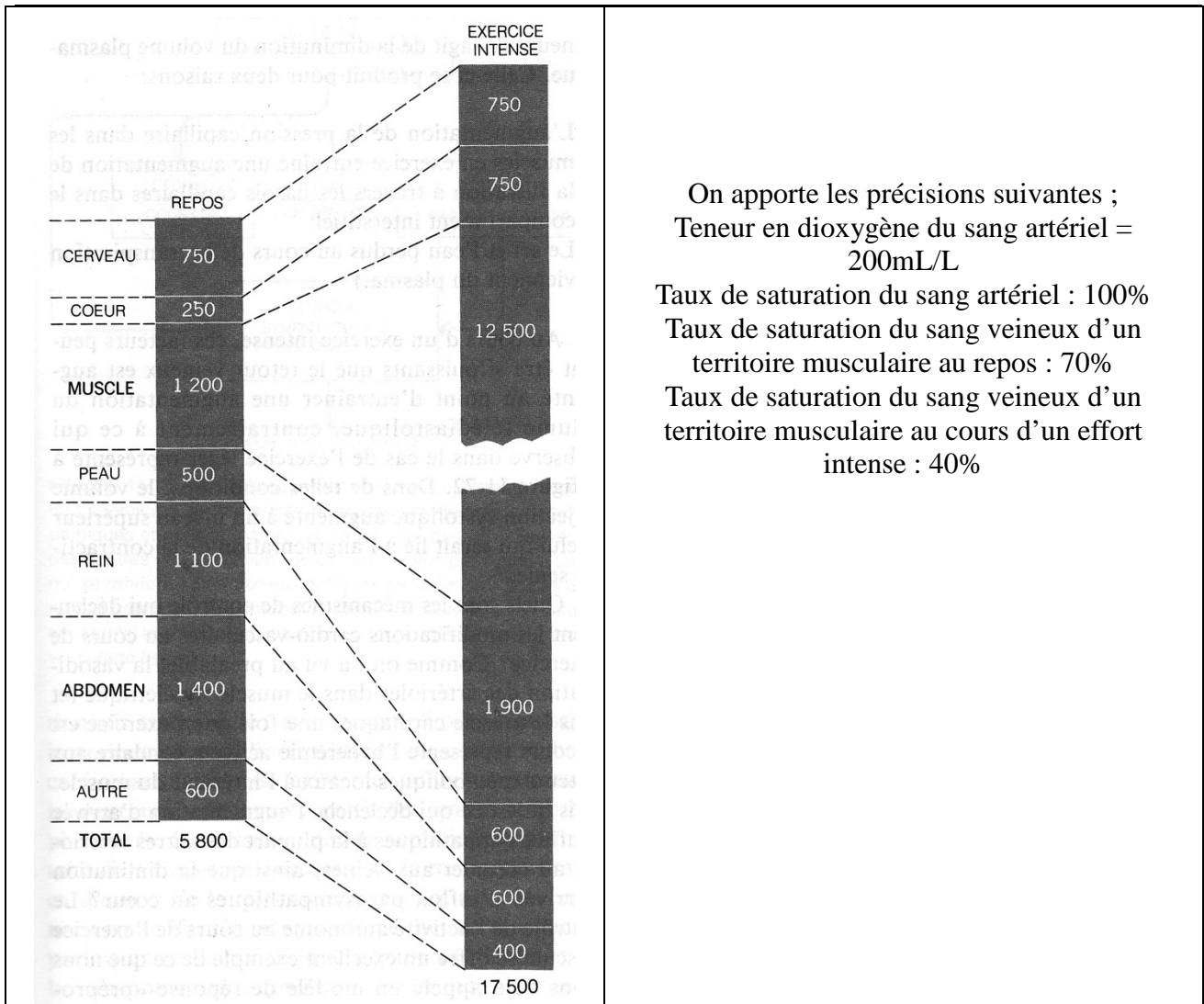
**Document 7 – variations de la glycémie lors de la traversée d'une jambe en fonction de l'effort (jambe en action)**

D'après Keul, Doll et Kepler, in Poortmans et Boisseau – Biochimie des activités physiques



**Document 8 – variation de la différence artériovoineuse de la glycémie et du flux sanguin dans une jambe en fonction de l'intensité de l'exercice**

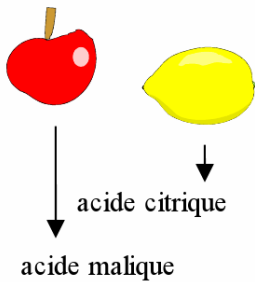
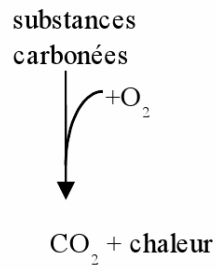
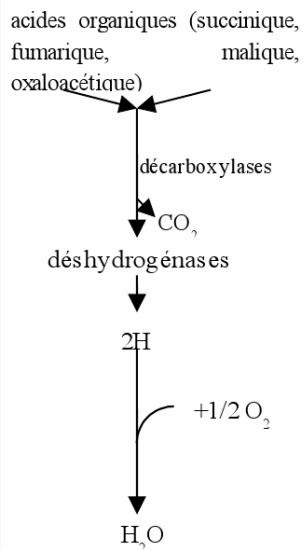
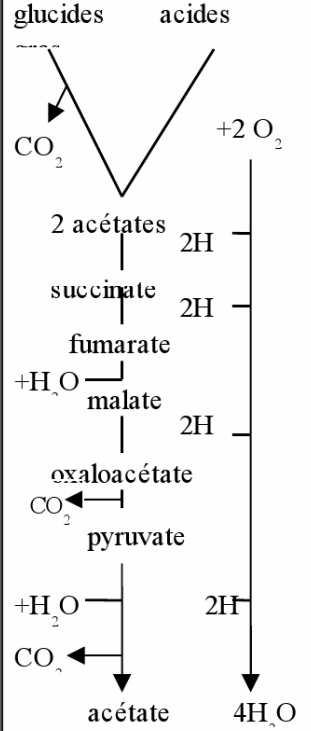
D'après Richter, in Poortmans et Boisseau – Biochimie des activités physiques



On apporte les précisions suivantes ;  
 Teneur en dioxygène du sang artériel = 200mL/L  
 Taux de saturation du sang artériel : 100%  
 Taux de saturation du sang veineux d'un territoire musculaire au repos : 70%  
 Taux de saturation du sang veineux d'un territoire musculaire au cours d'un effort intense : 40%

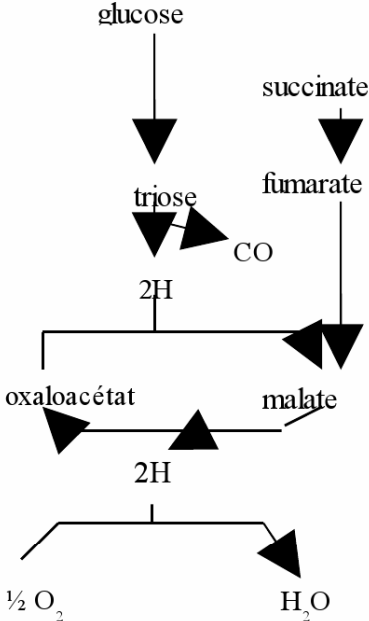
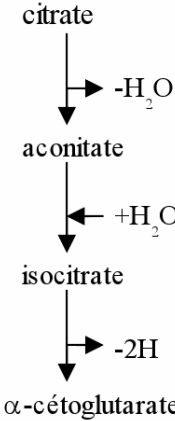
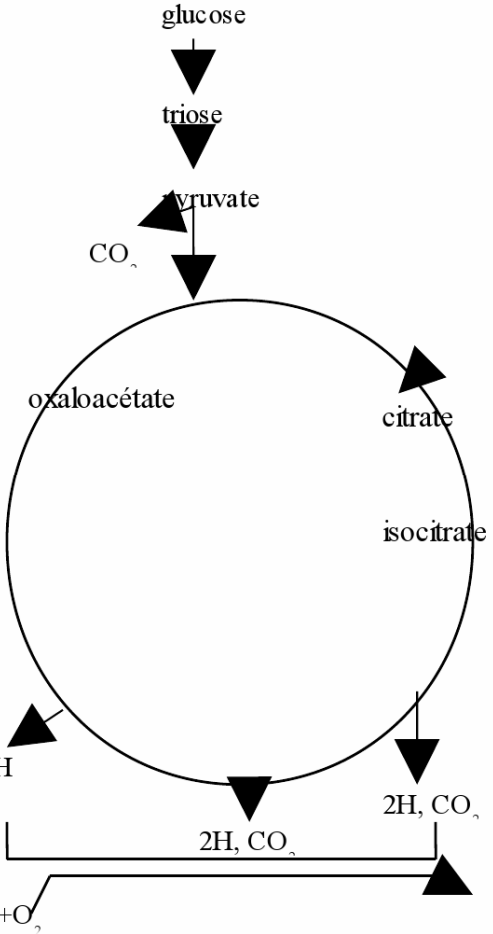
**Document 9 – distribution du débit sanguin aux différents territoires de l'organisme (en mL/mn)**

(d'après Chapman et Mitchel in Vander et all. – Physiologie humaine)

1770-1776	1789	1911	1920
<p><b>Scheele</b> isole des acides organiques (acide malique, acide citrique) à partir de leur source végétale naturelle</p> 	<p><b>Lavoisier</b> assimile la respiration à la combustion du charbon. Les nutriments sont brûlés dans le corps en eau et gaz carbonique</p> 	<p><b>Batelli et Stern</b> découvrent l'efficacité des acides organiques comme substrat de la respiration cellulaire</p> 	<p><b>Thunberg</b> postule un ensemble de réactions décrivant les voies d'oxydation des glucides (hypothèse erronée)</p> 

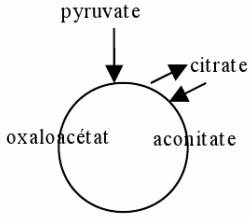
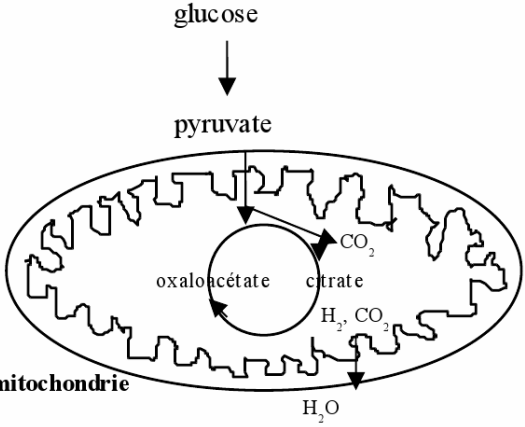
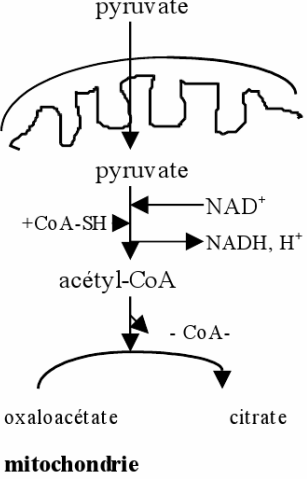
**Document 10A – étapes de l'évolution des idées**  
**(première partie sur trois)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

1935	1936	1937
<p><b>Szent-Györgyi</b> découvre l'effet catalytique des des acides C4-dicarboxyliques, et interprète cet effet : l'oxaloacétate et le malate fonctionnent comme une navette transporteur d'hydrogène, mais ne sont pas des intermédiaires de la dégradation des glucides. (hypothèse erronée)</p> 	<p><b>Martius et Knoop</b> étudient l'oxydation cellulaire du citrate et découvrent les premiers produits de sa dégradation</p> 	<p><b>Krebs</b> découvre l'effet catalytique du citrate, et postule l'existence d'une réaction entre l'oxaloacétate et le pyruvate issu de la glycolyse. Il réunit l'ensemble des réactions connues entre acides organiques pour postuler le «cycle de l'acide citrique»; les acides sont des intermédiaires dans l'oxydation des nutriments. Il propose une nouvelle interprétation de l'effet catalytique des acides dicarboxyliques qui explique le blocage des oxydations cellulaires par l'acide malonique.</p> 

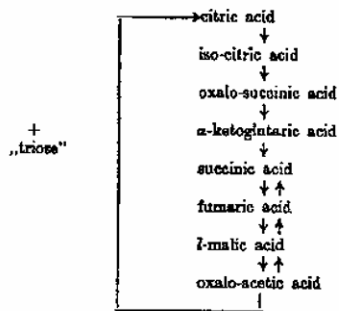
**Document 10B – étapes de l'évolution des idées**  
**(deuxième partie sur trois)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

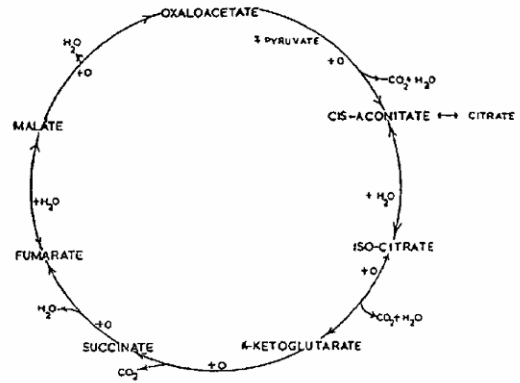
1941	1948	1948-1950	1951
<p>Wood, Werkman testent à l'aide d'isotopes radioactifs le cycle de Krebs. Ils font des erreurs d'interprétation et excluent l'acide citrique du cycle, rebaptisé cycle des acides tricarboxyliques. (hypothèse erronée)</p> 	<p>Ogston réinterprète les expériences de 1941 et confirme l'hypothèse de Krebs.</p> <p>hyaloplasme</p>  <p>mitochondrie</p>	<p>Kennedy et Lehninger montrent que le cycle tri-carboxylique s'effectue dans la mitochondrie. Stern et Ochoa isolent la citrate synthétase, enzyme qui catalyse la réaction de condensation qui boucle le cycle.</p> <p>hyaloplasme</p>  <p>mitochondrie</p>	

**Document 10C – étapes de l'évolution des idées**  
**(troisième partie sur trois)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)



Enzymologia 1937



Enzymologia 1947

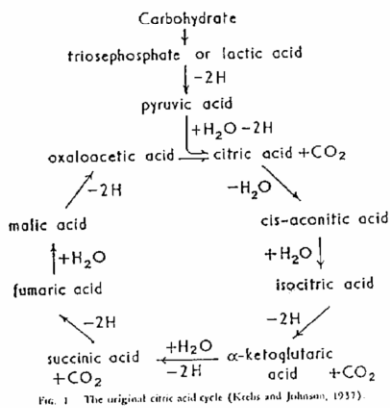


Fig. 1 The original citric acid cycle (Krebs and Johnson, 1937).

The Harvey Lectures 1949

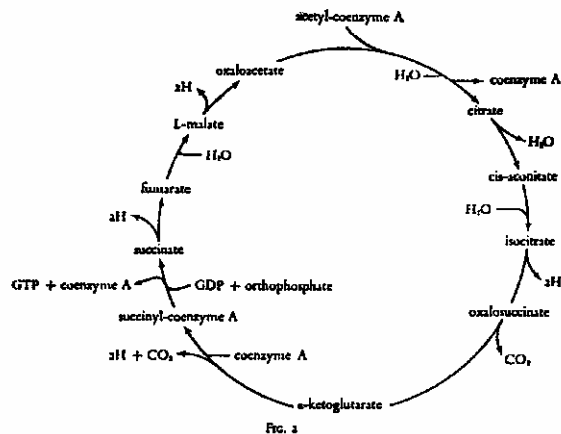


Fig. 1

Perspectives in Biology and Medicine 1970

## Document 11 – quatre étapes vers la représentation actuelle du cycle de Krebs

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

Charges to pay RECEIVED

POST OFFICE TELEGRAM

85 STOCKHOLM 64 22/10 2035

At TS 0 From By

To TSO 1 326 GN L 487

By

PROFESSOR HANS ADOLF KREBS DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY UNIVERSITY OF SHEFFIELD SHEFFIELD10 - THE CAROLINE INSTITUTE HAS DECIDED TO AWARD THIS YEARS NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY AND MEDICINE WITH ONE HALF TO YOU FOR YOUR DISCOVERY OF THE CITRIC ACID CYCLE AND THE OTHER HALF TO PROFESSOR FRITZ ALBERT LIPMANN FOR HIS DISCOVERY OF COENZYME A AND ITS IMPORTANCE FOR THE INTERMEDIARY METABOLISM -

STEN FRIBERG RECTOR + +

CT SHEFFIELD10 +

For free repetition of doubtful words telephone "TELEGRAMS ENQUIRY" or call, with this form at office of delivery. Other enquiries should be accompanied by this form, and, if possible, the envelope.

*Professeur Hans Adolf Krebs Département de biochimie de l'université de Sheffield – Sheffield  
L'institut Caroline a décidé de vous attribuer cette année le prix Nobel de physiologie et médecine  
pour votre découverte du cycle de l'acide citrique et conjointement avec le professeur Albert  
Lipmann pour sa découverte du coenzyme A et de son importance dans le métabolisme  
intermédiaire.*

*Sten Friberg, Recteur*

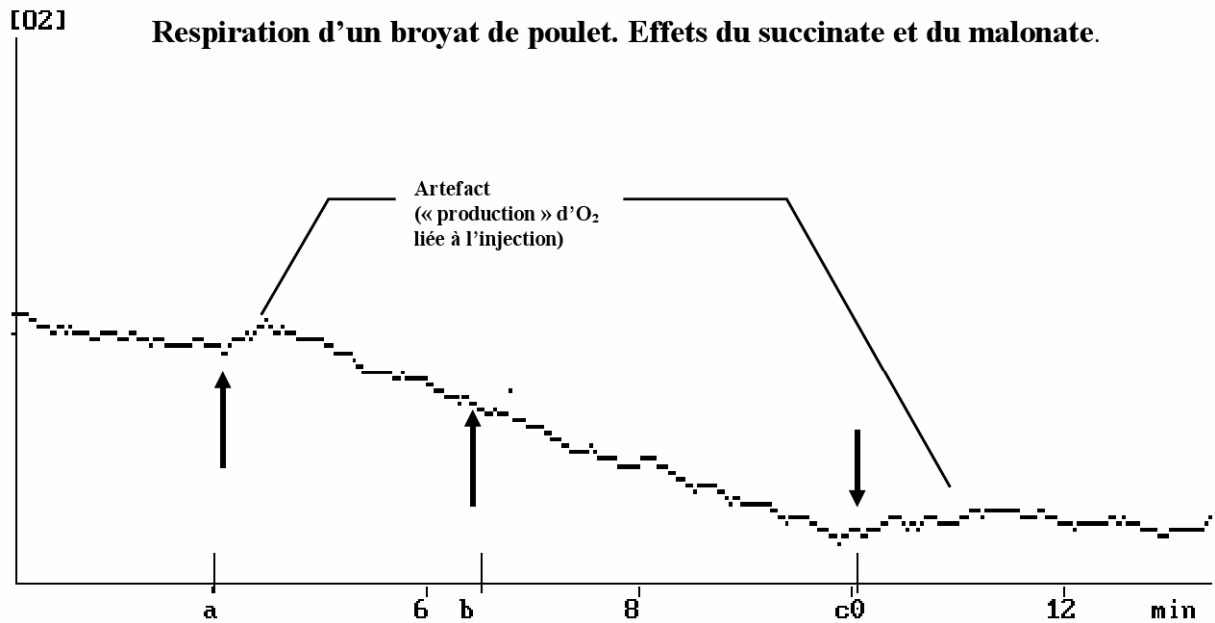
**Document 12 – fac simile du télégramme annonçant à HA Krebs l'attribution de son prix  
Nobel en 1953 (suivi de la traduction en français)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement  
à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

	<b>Expériences originales</b>	<b>Transposition en situation d'enseignement</b>	<b>Points communs</b>	<b>Différences</b>
<b>Tissu vivant utilisé</b>	Muscle pectoral de pigeon prélevé immédiatement après le sacrifice de l'animal ou autres organes (foie, rein ...)	Muscle pectoral de volaille (poulet, dindonneau, canard) prélevé depuis moins de 48 heures et maintenu constamment à 2°C	Le matériel vivant principalement utilisé pour étudier les manifestations de la respiration est du muscle pectoral d'oiseau	A la place du pigeon, il est plus facile de se procurer du poulet, du dindonneau ou du canard
<b>Préparation du tissu</b>	Tissu émincé au hachoir Latapie dans 3 à 7 volumes de solution tampon sodium-phosphate 0,1 M, à pH= 7,4 pour obtenir une suspension	Tissu broyé dans un blender Waring (sorte de moulinette) dans 10 volumes de solution tampon phosphate à pH=7,4 et température voisine de 0°C. La suspension obtenue peut encore être diluée	Les tissus vivants ne sont pas maintenus intacts ; ils subissent un fractionnement dans une solution tampon	Les outils utilisés pour le fractionnement sont différents : les tissus sont broyés au lieu d'être hachés
<b>Mesure du métabolisme :</b> Quantité de dioxygène en microlitres consommés par le tissu broyé ..... ..... Quotient métabolique : substrat métabolisé par milligramme de tissu sec et par heure (poids sec estimé à 20 % du poids frais de muscle)	Expériences manométriques adaptées de Warburg par Szent-Györgyi ..... ..... Mesures colorimétriques des quantités d'acide citrique, d'acide succinique, d'acide $\alpha$ -cétoglutarique consommés	Utilisation d'un oxymètre relié à un dispositif permettant une expérimentation assistée par ordinateur ..... Mesures trop complexes à mettre en œuvre	Le dioxygène consommé par les tissus fractionnés est mesuré .....	Les instruments de mesure ne sont pas les mêmes : on se sert d'un oxymètre, non pas d'un manomètre .....
<b>Effet de l'ajout de substances diverses</b> Effet catalytique du citrate sur la respiration  Effet catalytique du fumarate, du succinate, de l'oxaloacétate  Blocage de la respiration par des poisons	Observation originale de Krebs  Travaux de Szent-Györgyi, de Stare et Baumann  L'oxydation de l'acide citrique n'est pas complète en présence de malonate ou d'arsénite	Se traduit sur l'enregistrement par une augmentation brutale de la consommation de dioxygène  Idem  Interruption de la consommation d'oxygène	L'ajout de certains substrats aux tissus vivants fractionnés entraîne une augmentation brutale de la consommation de dioxygène	La version simplifiée de la manipulation ne permet pas la mesure de la quantité de substrat consommé

**Document 13 – Comparaison des expériences originales et de leurs transposition éventuelle dans le cadre d'un enseignement expérimental en lycée**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)



Respiration d'un broyat de poulet dans du tampon phosphate pH = 7,4. En a on injecte 0,5 ml de succinate de sodium 1M. En b, on injecte encore 0,5 ml de succinate de sodium 1M. En c, on injecte 1 ml de malonate de sodium 1M.

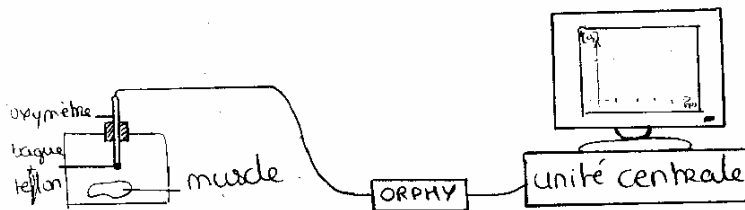
**Document 14 – un exemple de résultat obtenu en ExAO en lycée (le malonate est un inhibiteur de la succinate déshydrogénase)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

Protocole permettant de tester si un muscle est vivant ou non

Hypothèse : un muscle respire, c'est-à-dire qu'il absorbe du  $O_2$  & rejette du  $CO_2$

Expérience :



Après avoir étalonné la sonde à oxygène, on la place dans un bocal étanche contenant 1 muscle préalablement extrait d'un organisme quelconque. Cette sonde reliée à l'ORPHY puis à l'ordinateur permet de mesurer la concentration d' $O_2$  dans le bocal. Si la concentration d' $O_2$  reste stable alors le muscle ne rejette <sup>concentration de</sup> pas d' $O_2$ . Il ne respire pas. Mais si la courbe de  $O_2$  diminue alors le muscle a absorbé l' $O_2$  présent ds le <sup>concentration d'</sup> bocal.

Remarque : On pourrait faire 1 autre expérience permettant de voir si 1 muscle qui absorbe du  $O_2$ , rejèterait du  $CO_2$  comme chez la respiration des êtres vivants. Pour cela, on place un bout de muscle dans une boîte étanche remplie d'eau de chaux. Si celle-ci se trouble, alors le muscle rejète du  $CO_2$ . Si elle ne se trouble pas alors le muscle ne respire pas.

**Document 15 : compte rendu par un élève d'un travail expérimental**



**Concours externe du Capes et Cafep-Capes  
Section sciences de la vie et de la Terre**

**Exemple de sujet E2b**

**Deuxième épreuve d'admissibilité : exploitation d'un dossier documentaire**

## CAPES externe de SVT

### Deuxième épreuve d'admissibilité

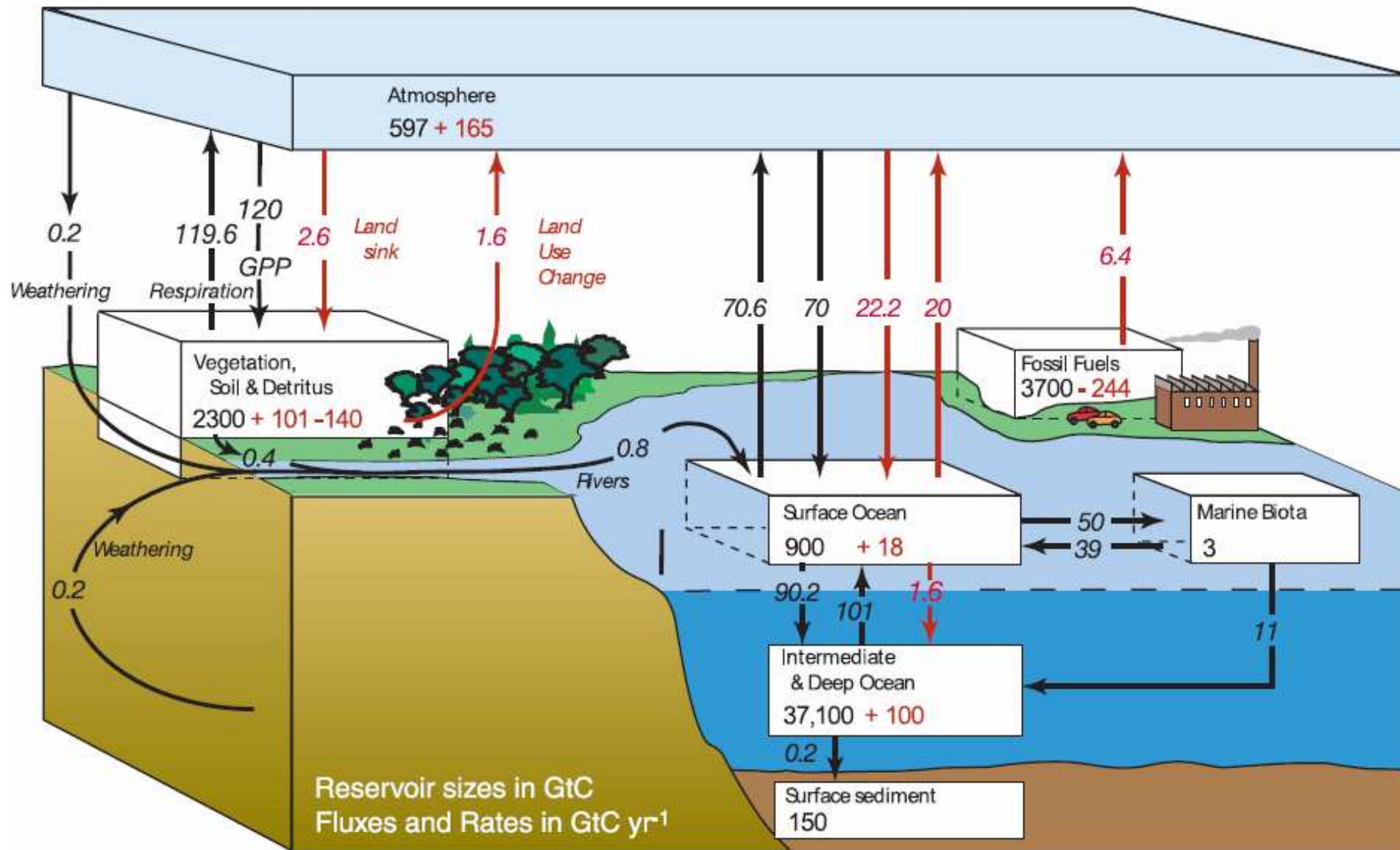
-----

#### Le CO<sub>2</sub> dans la nature

Le CO<sub>2</sub> est une molécule qui joue un rôle privilégié dans les interactions entre le monde vivant et le monde minéral.

**En vous aidant des documents présentés, vous mettrez en lumière cette place privilégiée en identifiant et en décrivant globalement les flux du cycle du carbone dans lesquels le CO<sub>2</sub> est impliqué. Vous montrerez en quoi la compréhension de l'importance du CO<sub>2</sub> dans la nature contribue à une éducation au développement durable.**

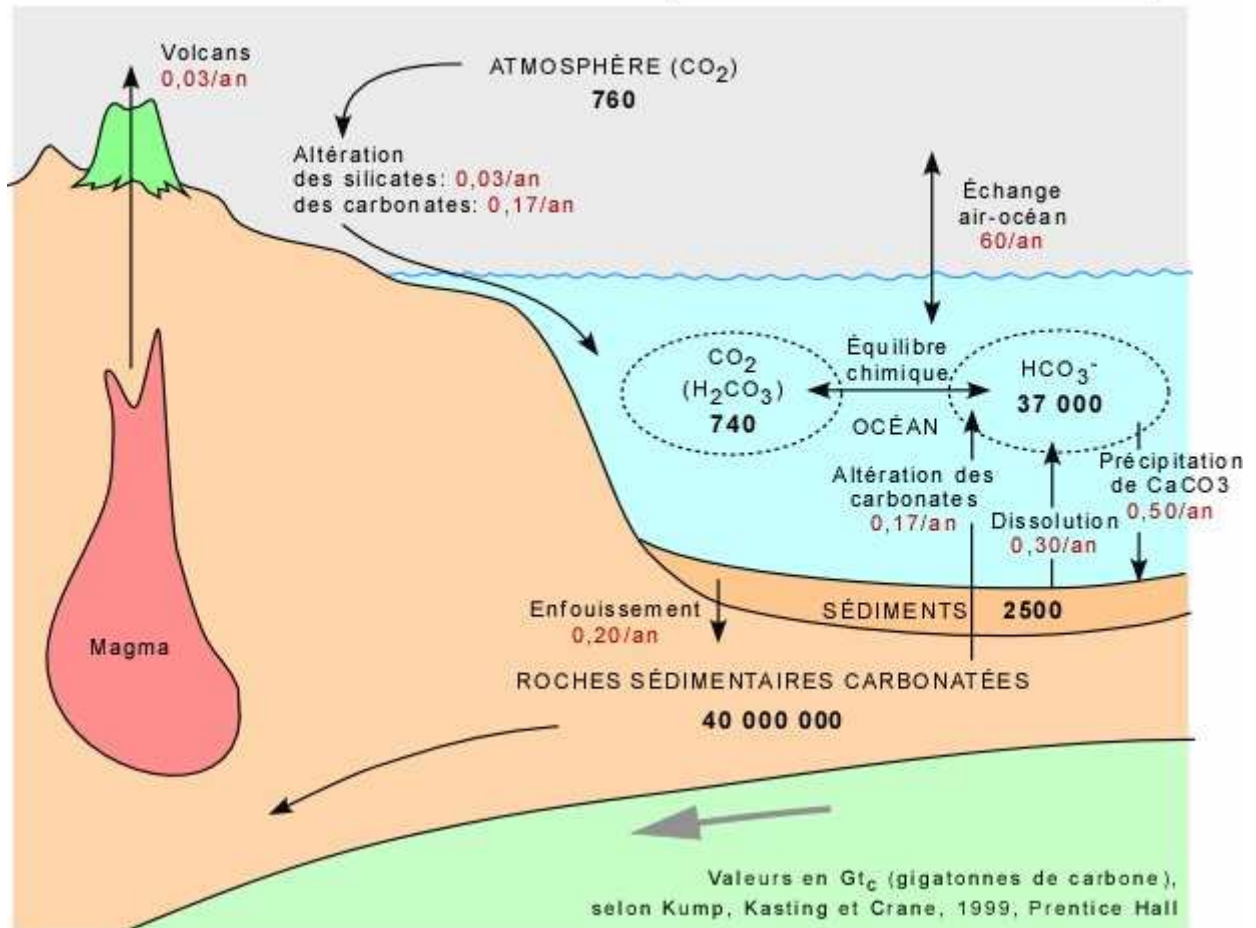
*Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.*



**Document 1 a – Vue d'ensemble du cycle du carbone**

Les flèches rouges représentent les flux d'origine humaine. (GIEC)

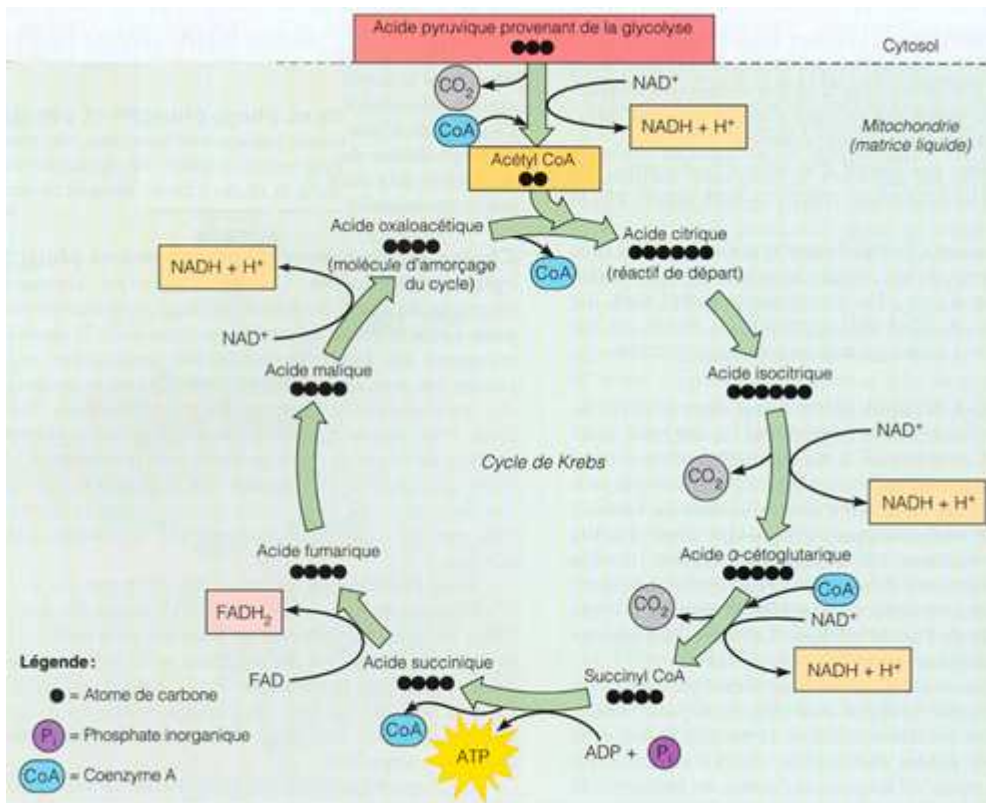
## CYCLE DU CARBONE INORGANIQUE



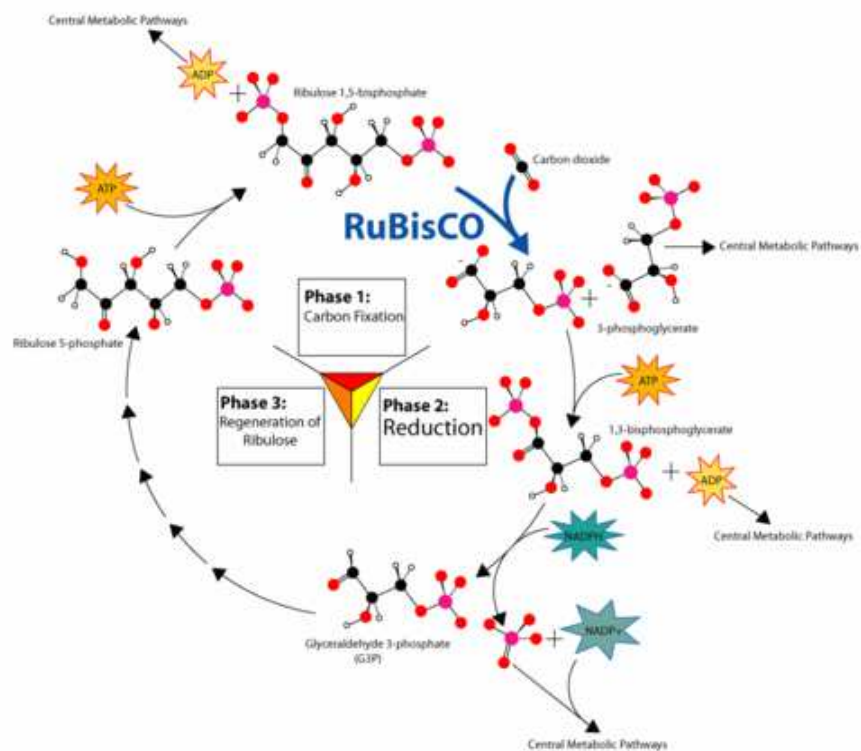
### Document 1 b : les flux de carbone inorganique et les stocks concernés

Les flux naturels sont représentés, dans l'optique d'un cycle équilibré. Le flux anthropique lié à la fabrication du ciment semble pouvoir être négligé puisque la prise du ciment consomme du dioxyde de carbone.

(Site de l'université de Laval)

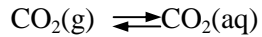


**Document 2 – le catabolisme glucidique - représentation schématique du cycle de Krebs** (Mylène Badeau – Université de Laval)

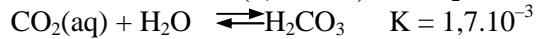


**Document 3 – l’anabolisme glucidique : le cycle de Calvin** (Wikipédia)

Solubilisation de CO<sub>2</sub> dans l'eau :



Une faible fraction (0,2 - 1 %) du CO<sub>2</sub> dissous est converti en H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



Dissociation 1 :



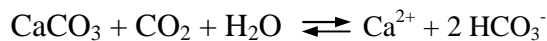
Dissociation 2 :



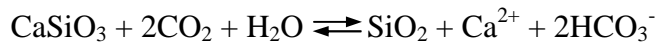
L'ion hydrogénocarbonate est très soluble. L'ion carbonate est très peu soluble en présence d'ion Ca<sup>2+</sup> et il précipite facilement en carbonates.

#### **Document 4 a : espèces chimiques du système carbonate et relations entre elles**

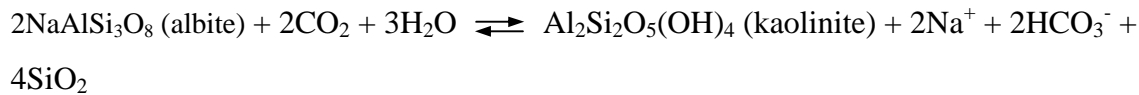
Altération des carbonates :



Altération d'un silicate calcique :



Altération de l'albite :



#### **Document 4 b : équations de l'altération de quelques minéraux**

L'étude du bassin de la Garonne amont, d'une superficie de 9980 km<sup>2</sup> a permis de calculer quelques aspects chiffrés de son bilan d'érosion :

Matériel exporté par la Garonne en solution : 119 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

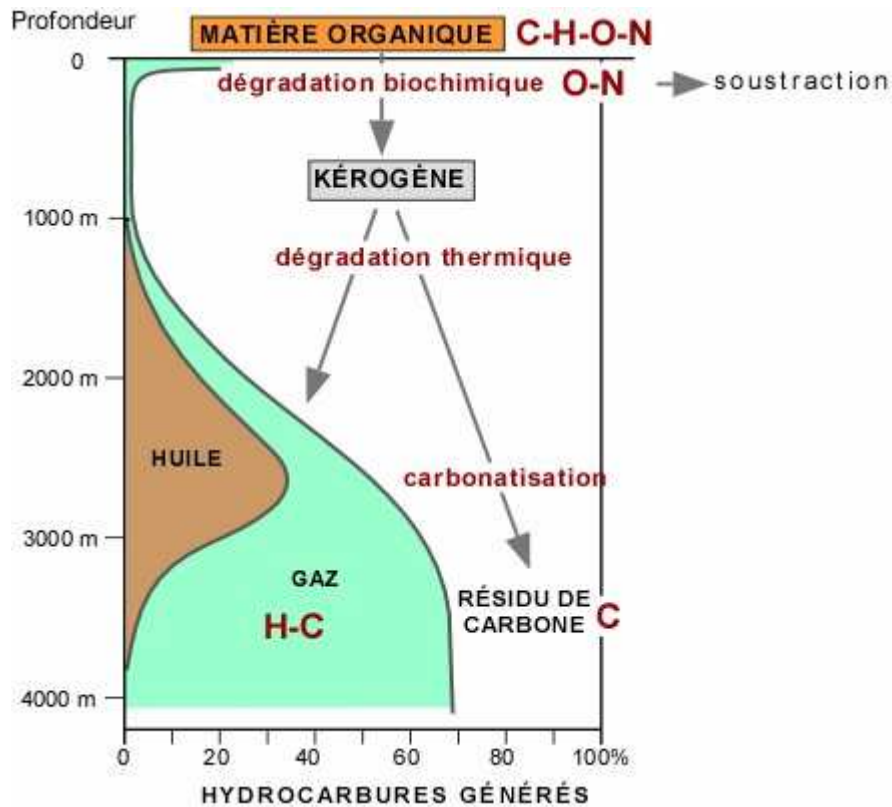
Silice dissoute issue de l'altération des silicates : 3,2 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

Vitesse de dissolution des carbonates des roches du bassin : 59 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

CO<sub>2</sub> consommé par l'altération des silicates et la dissolution des carbonates : 6.1 10<sup>5</sup> mole.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

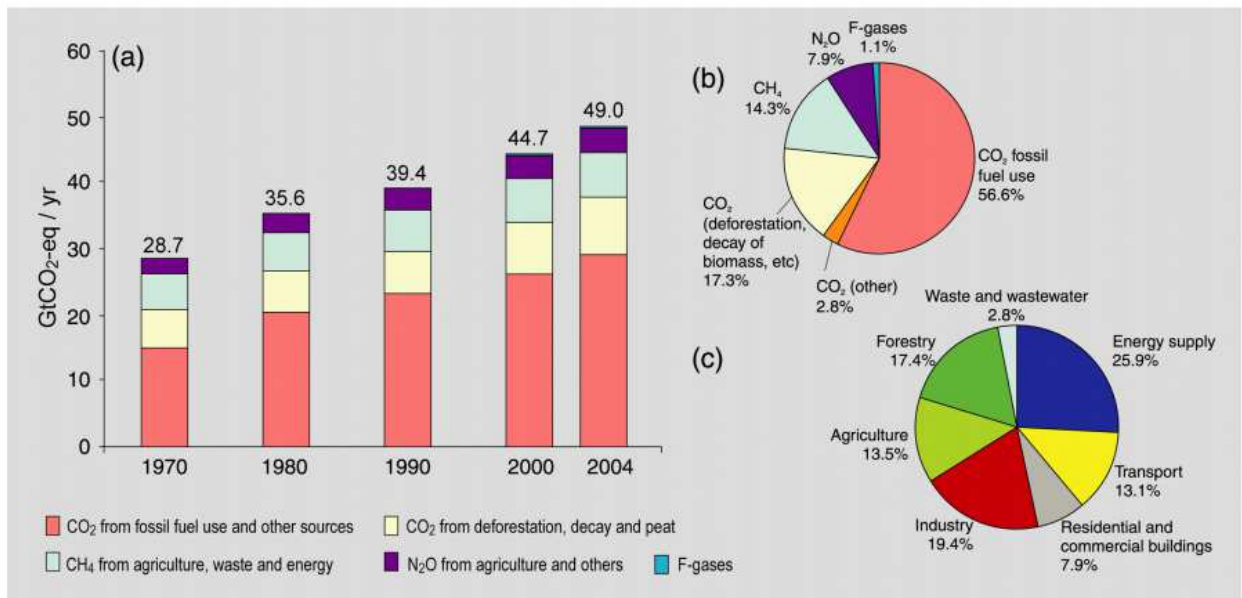
#### **Document 4 c : quelques données quantitatives concernant l'altération des roches**

(JL Probst – Géologie et hydrologie de l'érosion continentale)



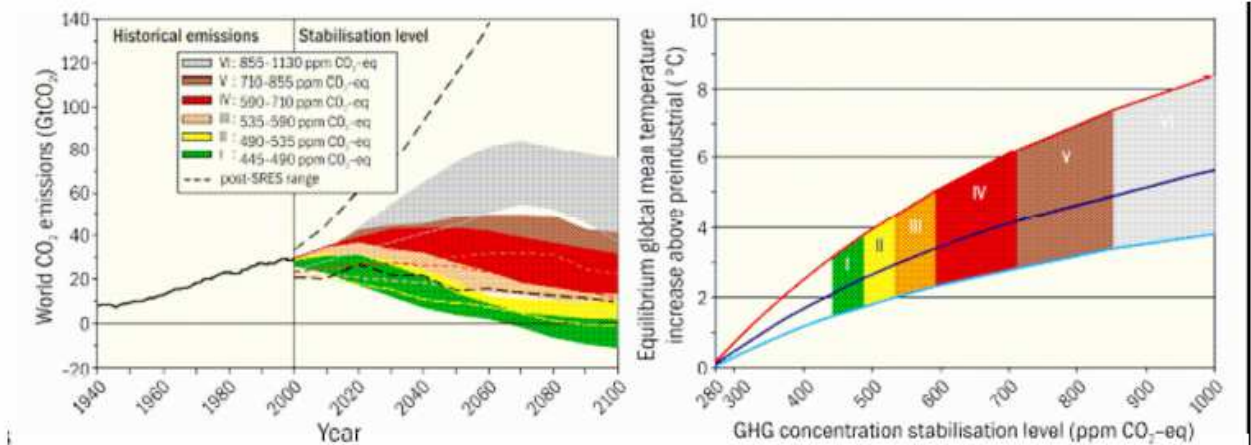
**Document 5 : le déroulement de la diagenèse de la matière organique au cours de la formation des hydrocarbures fossiles**

(site internet de l'université de Laval)



**Document 6 : Émission mondiale anthropogénique de gaz à effet de serre de 1970 à 2004**  
**(GIEC)**

## Emissions de CO<sub>2</sub> et augmentations de températures à l'équilibre pour une gamme de niveaux de stabilisation



**Figure SPM. 11.** Emissions mondiales de CO<sub>2</sub> de 1940 à 2000 et fourchettes d'émissions de 2000 à 2100 pour des catégories de scénarios de stabilisation (partie gauche de la Figure) ; relation correspondante entre l'objectif de stabilisation et l'augmentation de la température mondiale moyenne à l'équilibre par rapport à l'époque préindustrielle (partie droite de la Figure). L'approche de l'équilibre peut durer plusieurs siècles, notamment pour les scénarios correspondant aux niveaux de stabilisation plus élevés. Les zones colorées correspondent aux groupes de scénarios associés à différents objectifs (catégories de stabilisation I à VI).

La partie droite de la Figure montre les fourchettes de modifications de la température mondiale au-dessus de la température à l'époque préindustrielle, en utilisant (i) « la valeur la plus probable » de la sensibilité climatique de 3°C (ligne noire au centre de la zone colorée), (ii) la limite supérieure de la fourchette *probable* de la sensibilité climatique de 4,5°C (ligne rouge au dessus de la zone colorée) (iii) la limite inférieure de la fourchette *probable* de la sensibilité climatique de 2°C (ligne bleue au bas de la zone colorée).

Dans la partie gauche de la Figure, les lignes en tirets noirs montrent la fourchette des émissions des scénarios récents publiés depuis le RSSE (2000). Les fourchettes d'émissions des scénarios de stabilisation comprennent des scénarios CO<sub>2</sub> seul et des scénarios multi-gaz ; elles correspondent aux 10<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> percentiles de la distribution de l'ensemble des scénarios. Dans la plupart des modèles, les émissions de CO<sub>2</sub> n'incluent pas les émissions issues de la décomposition de la biomasse aérienne, qui subsiste après la coupe des arbres et la déforestation, ni celles issues des feux de tourbières et du drainage des tourbières. {Figure 5.1}

### Document 7 : extrait d'un rapport du GIEC

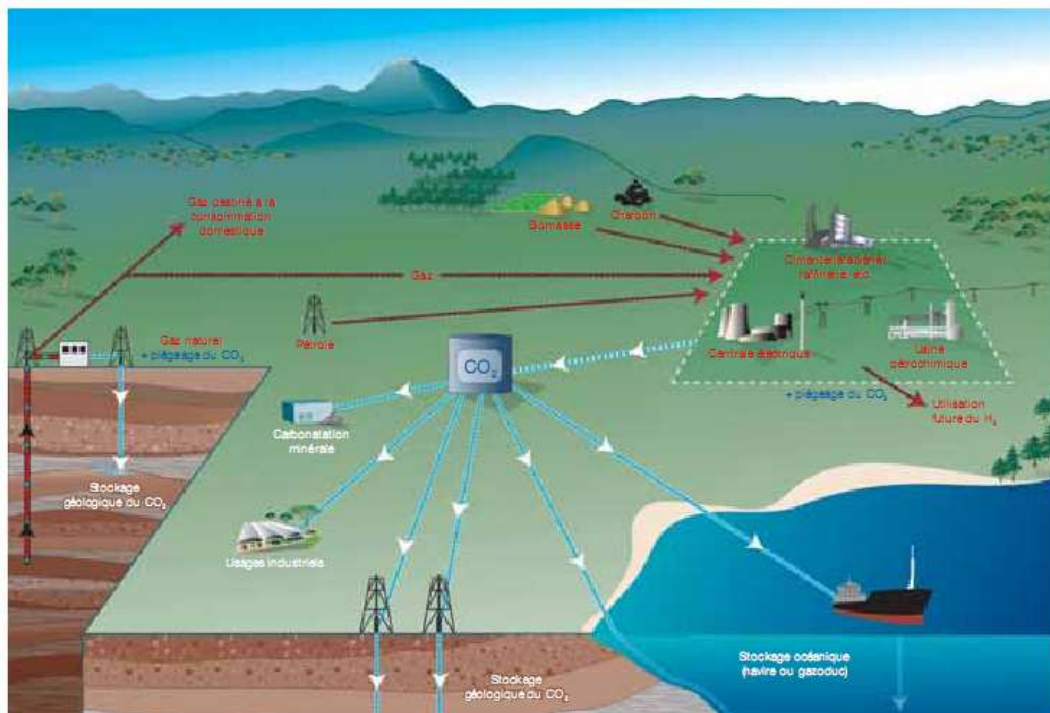
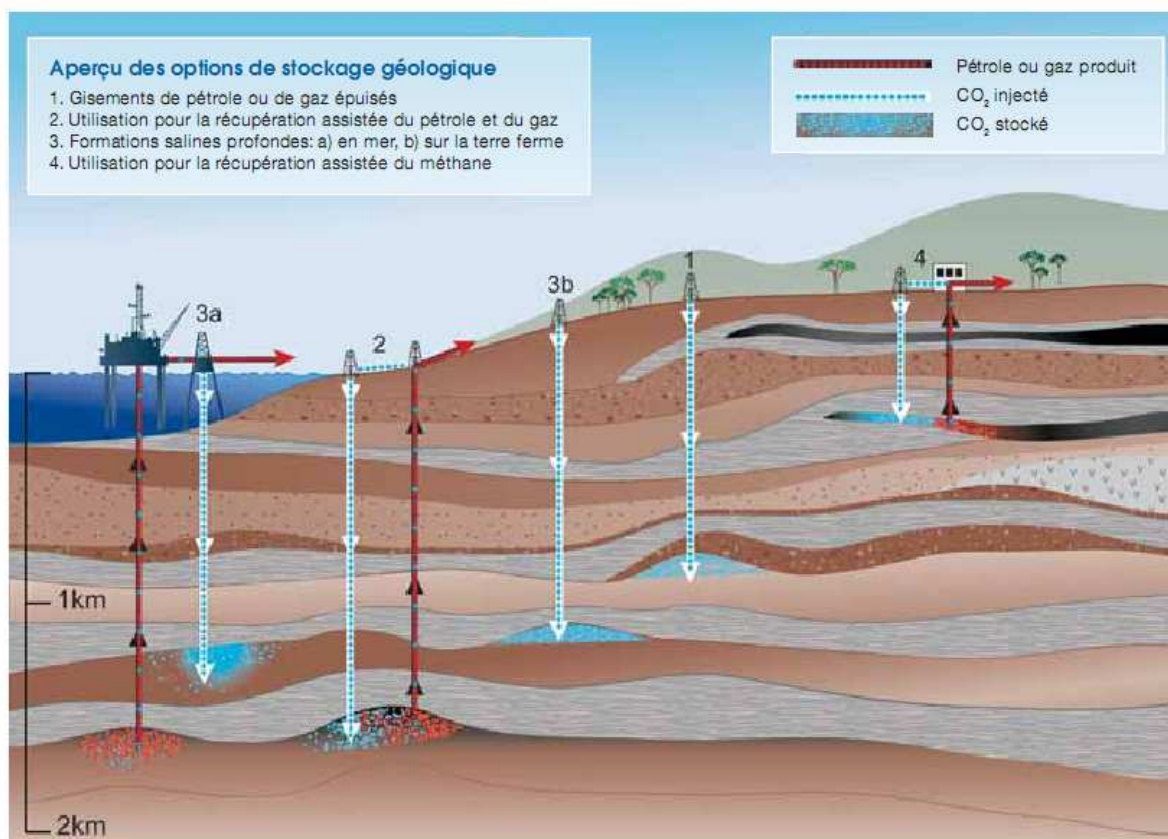


Figure RT.1. Schéma des installations éventuelles de PSC montrant les sources qui pourraient convenir, ainsi que les options de transport de CO<sub>2</sub> et de stockage. (Avec la permission de CO2CRC)

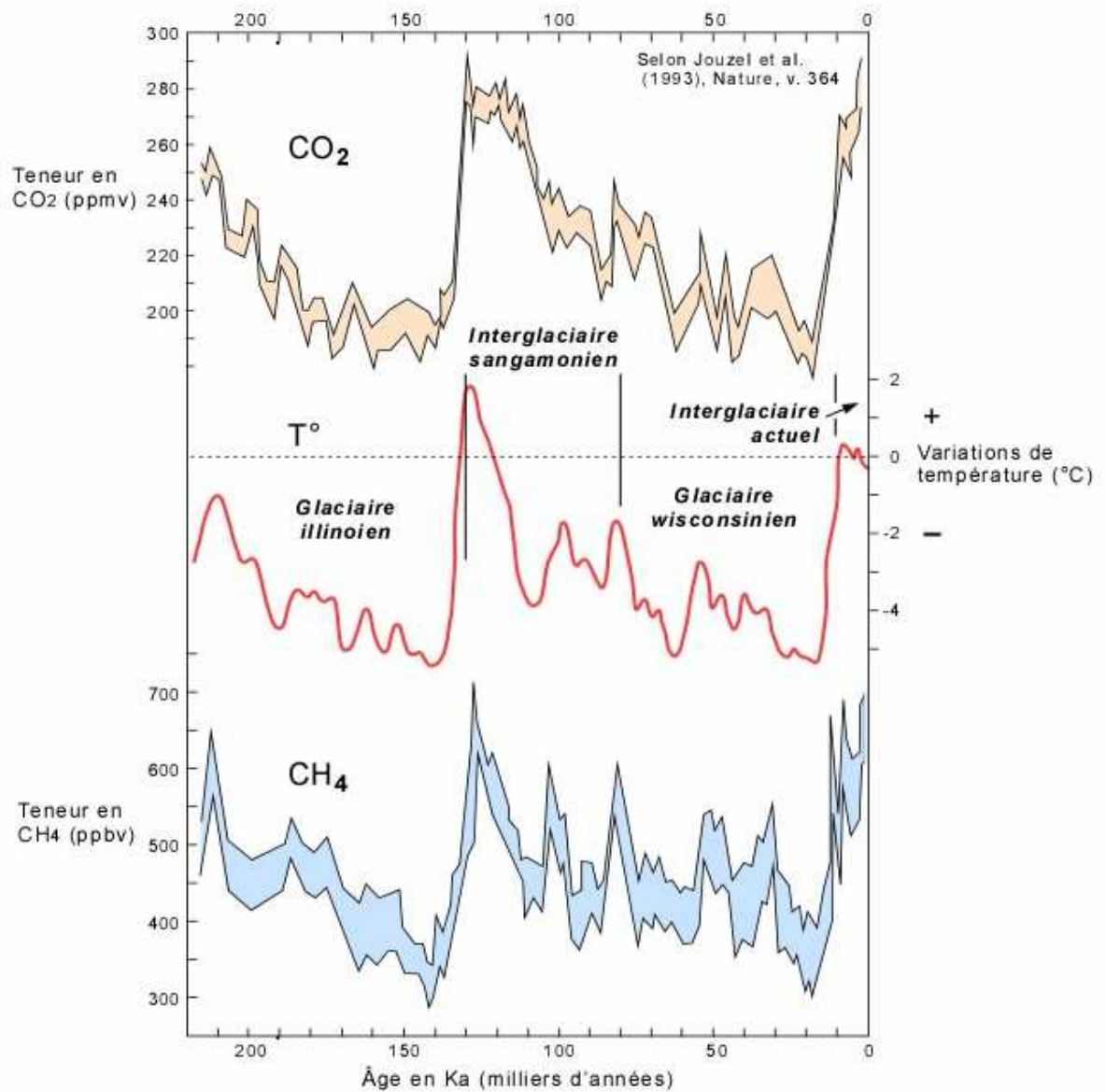
### Document 8 a : perspectives de stockage du CO<sub>2</sub>

(Piégeage et stockage du dioxyde de carbone – GIEC)



### Document 8 b : perspectives de stockage géologique

(Piégeage et stockage du dioxyde de carbone – GIEC)



**Document 9 : relations entre les concentrations de gaz à effet de serre et la température terrestre** (site de l'université de Laval)