

# Anatomie Comparée des Vertébrés

## Respiration et Circulation

Cours du jeudi 19 octobre 2006  
Licence SV, semestre 3

Enseignant : Gabriel Nève

## Références principales

- Kardong, K.V., 2002. Vertebrates : Comparative Anatomy, Function, Evolution. 3rd ed. McGraw-Hill, New York, 762 pp.
- Baer, J.G., 1958. Cours d'anatomie comparée des vertébrés. Griffon, Neuchâtel et Masson, Paris, 207 pp + 68 planches. [texte difficile, mais planches synthétiques très pédagogiques].
- Liem, K.F. *et al.* (Ed.), 2001. Functional Anatomy of the Vertebrates: An Evolutionary Perspective. Harcourt College Publishers, Fort Worth, 784 pp.
- Beaumont, A. & Cassier, P., 2000. Biologie Animale. Les Cordés: anatomie comparée des Vertébrés. 8e édition. Dunod, Paris, 638 pp.

## Circulation et Respiration

### Buts :

- Oxygénation du sang
- Elimination du CO<sub>2</sub>

### Origines de l'oxygène

Milieu environnant :  
eau ou air

## Circulation et Respiration

### Respiration

- Branchies
- Poumons
- Mécanique de la respiration
- Respiration cutanée
- Cas particuliers
- Phylogénie

### Circulation

- types de circulation
- arcs branchiaux
- types de cœurs

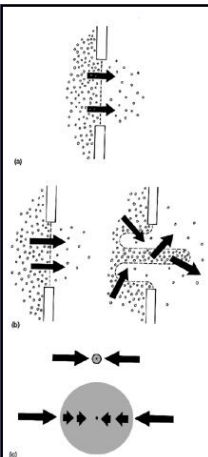
## Processus physico chimique

### Diffusion passive

Mouvement des zones de haute pression partielle vers zones de faible pression partielle.

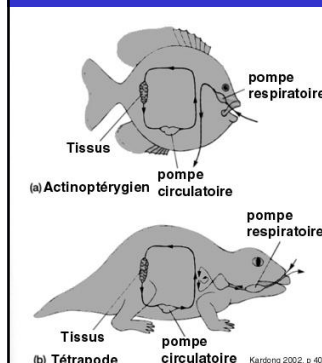
La quantité diffusée dépend

- de la surface de contact
- de la distance de diffusion



Kardong 2002, p.400

## Types de respiration



Flux  
unidirectionnel

Flux  
bidirectionnel

(b) Tétrapode Kardong 2002, p.401

## Fluides d'origine de l'O<sub>2</sub>

• Eau

↓

**Branchies**

(a) Flux unidirectionnel

• Air

↓

**Poumons**

(b) Flux bidirectionnel

a : "Poissons", amphibiens juvéniles  
b : Tétrapodes

Kardong 2002, p 401

## Respiration aquatique

(a) Branchies en bourses

(b) Branchies internes septales

**Types de branchies**

a. Lamproie  
b : Requin  
c : Téléostéen  
d : Salamandre (juvénile)

(c) Branchies internes operculées

(d) Branchies externes

## Evolution des branchies

A. Osteostracan

B. Lamprey

C. Shark

D. Téléostéen

Ostéostracé   Lamproie   Requin   Téléostéen

Liem, p 578

## Position des branchies

Arc viscéral	Mandibulaire	Hyoi-dien	Br <sub>1</sub>	Br <sub>2</sub>	Br <sub>3</sub>	Br <sub>4</sub>	Br <sub>5</sub>
Arc aortique	I	II	III	IV	V	VI	-
<b>Cladistiens (Polyptère)</b>		+					
<b>Dipneustes (Neoceratodus)</b>							
<b>Protoptère</b>			+	+	+	+	
<b>Lepidosiren</b>							
<b>Amphibiens</b>							
<b>Apodes</b>			+	+	+		
<b>Urodèles</b>			+	+	+	(+)	
<b>Anoures</b>			+	+	+	+	

2

2 générations de branchies externes chez les anoures

En noir : fentes branchiales  
+ : branchies externes

Beaumont et Cassier, p 440

## Respiration chez la lamproie (bouche non disponible)

Juvénile

Adulte

Kardong 2001, pp 410-411   http://www.npa.uic.edu/courses/phys400b/models/lamprey\_swimming/lamprey\_swim.html

## Types de Branchies externes

A POLYPTÈRE

B LEPIDOSIREN

C AXOLOTL

D GRENOUILLE

E

F

G

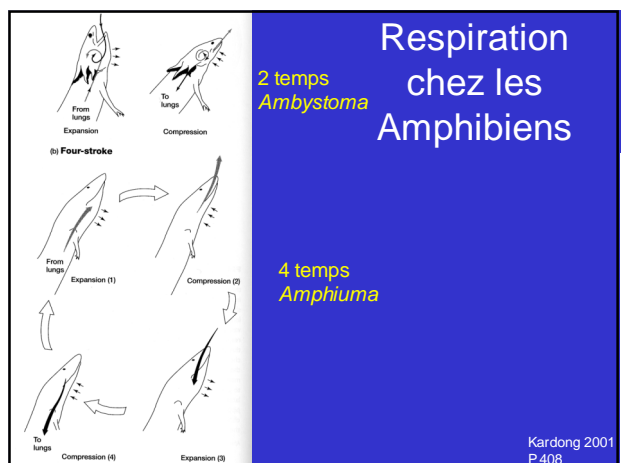
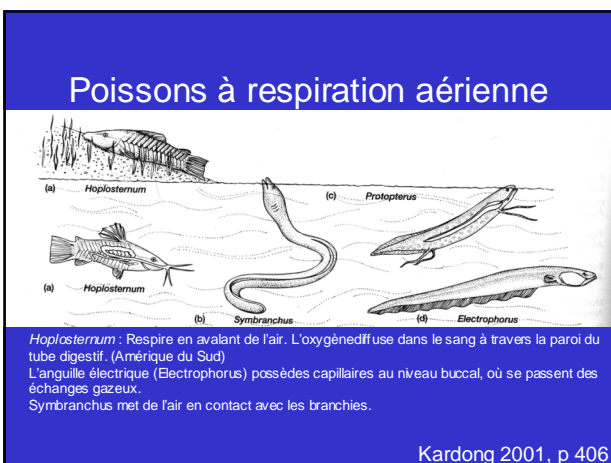
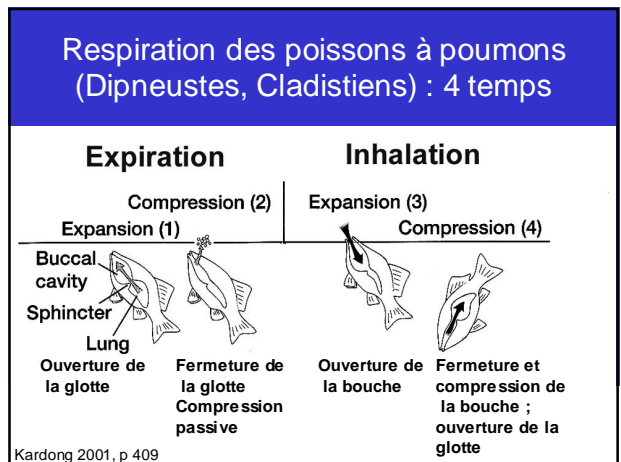
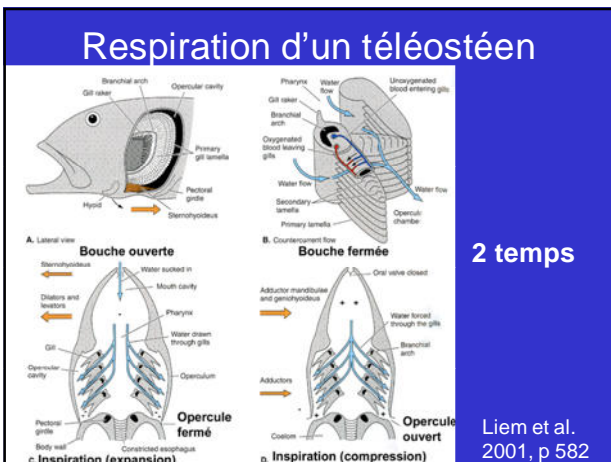
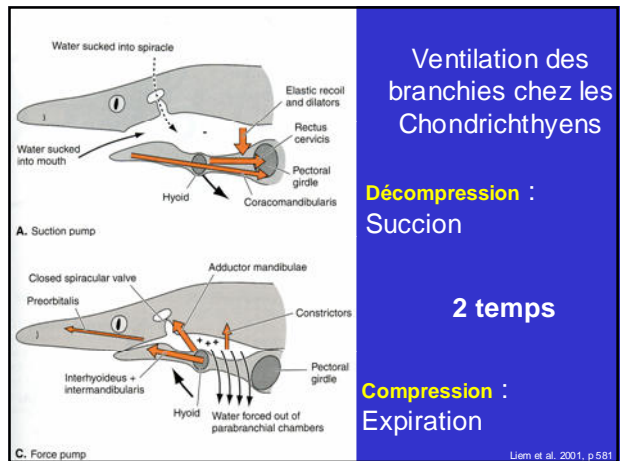
H

Branchie 2 interne

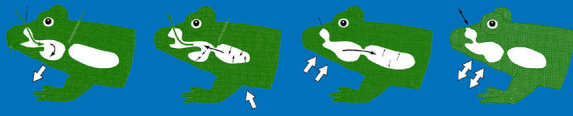
E à H : Métamorphose de grenouille

Branchie 1 externe

Beaumont et Cassier, p 439



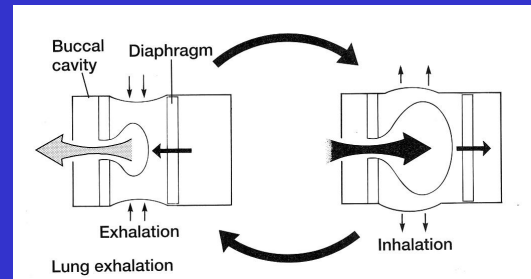
## Respiration chez un Amphibien : 4 temps



Narines ouvertes, glotte fermée    Narines ouvertes, glotte ouverte    Narines fermées, glotte ouverte    Narines ouvertes, glotte fermée

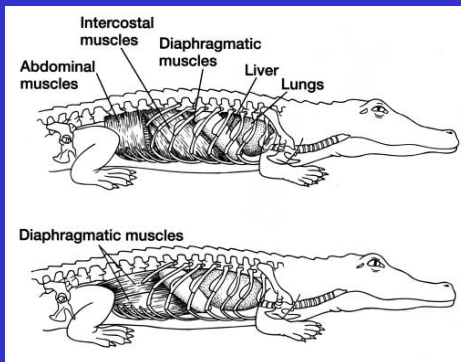
Liem et al., p 591

## Action du diaphragme dans la respiration



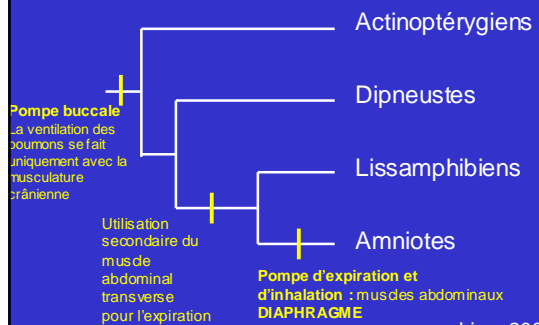
Kardong 2001, p 410

## Action du diaphragme dans la respiration



Kardong 2001, p 422

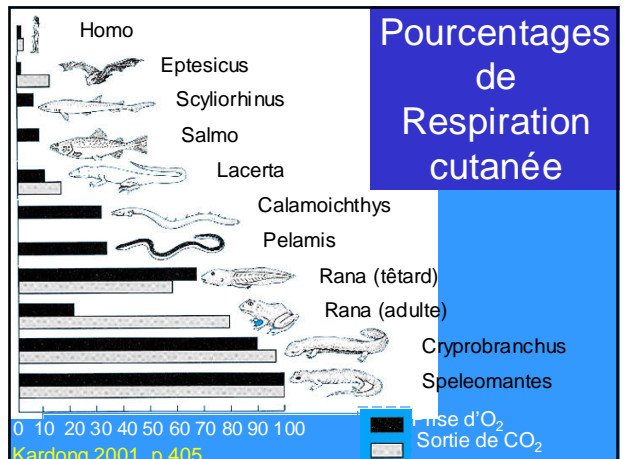
## Phylogénie de la respiration aérienne chez les Ostéichthyens



Liem 2002, p 599

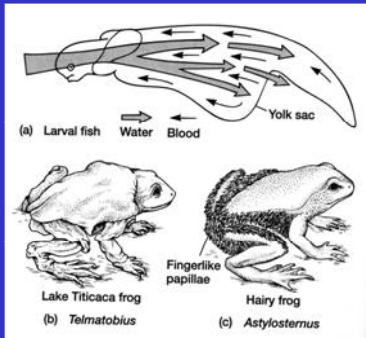
## Types de respiration chez les Tétrapodes : Pourcentages d'oxygénation

	Respiration pulmonaire	Respiration cutanée
Homo	97	3
Lacerta	90	10
Speleomantes	0	100



Kardong 2001, p 405

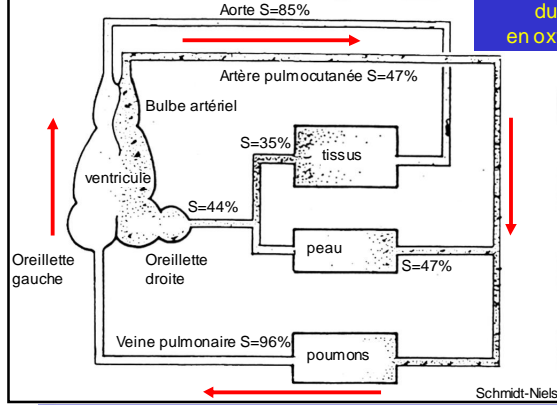
## Respiration cutanée



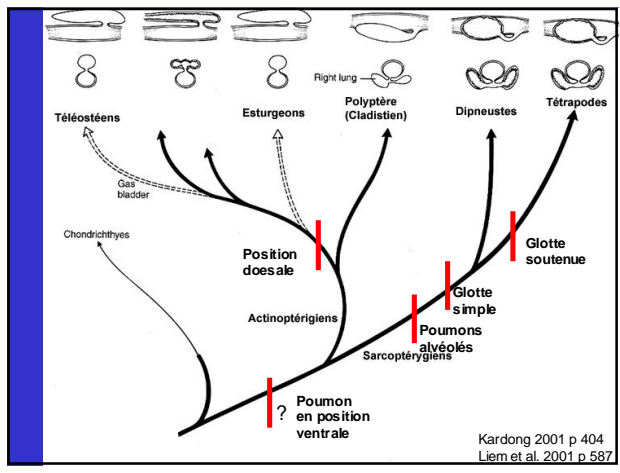
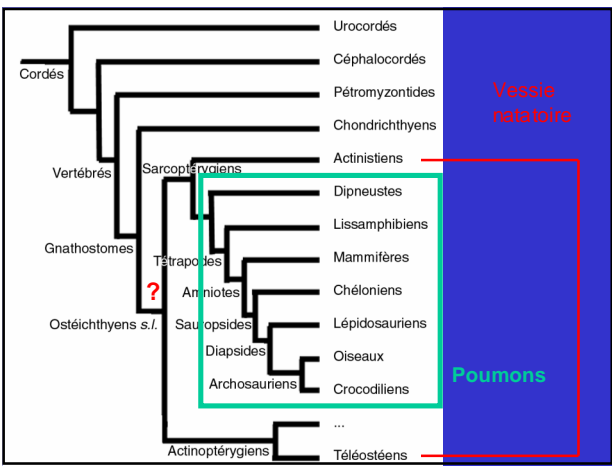
Kardong 2001 p.406

## Oxygénation du sang chez les amphibiens (ici *Rana catesbeiana*)

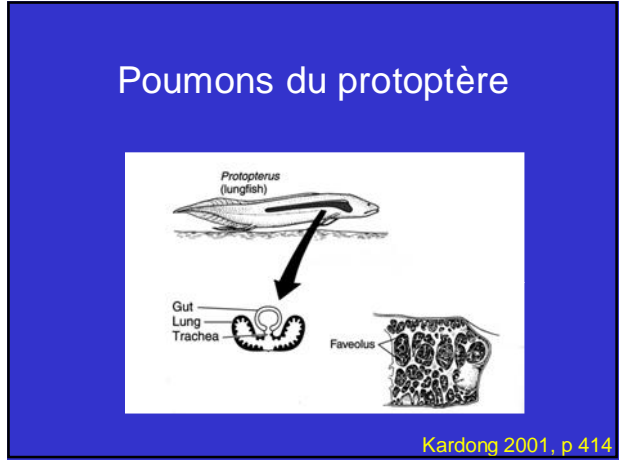
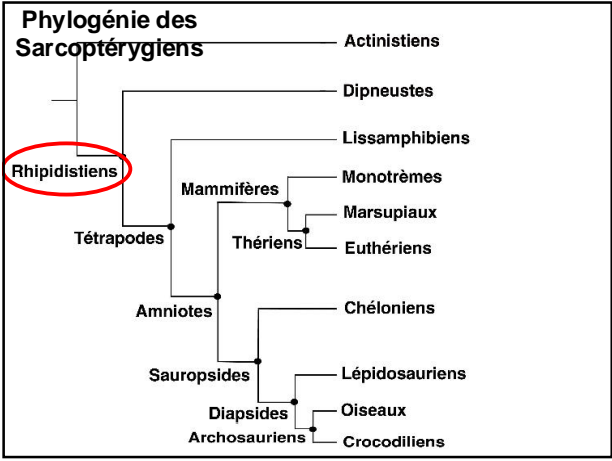
Pourcentages de saturation du sang en oxygène



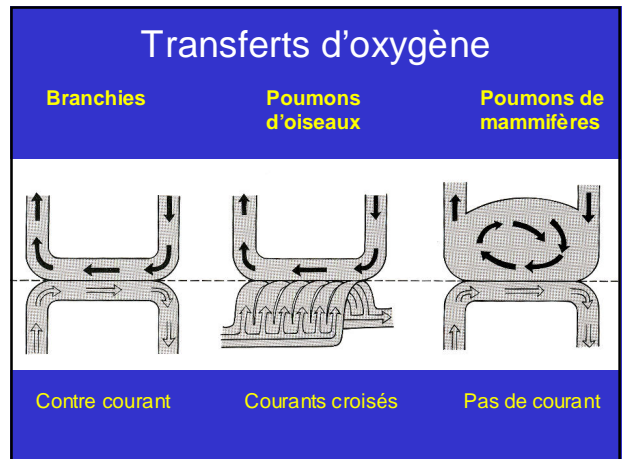
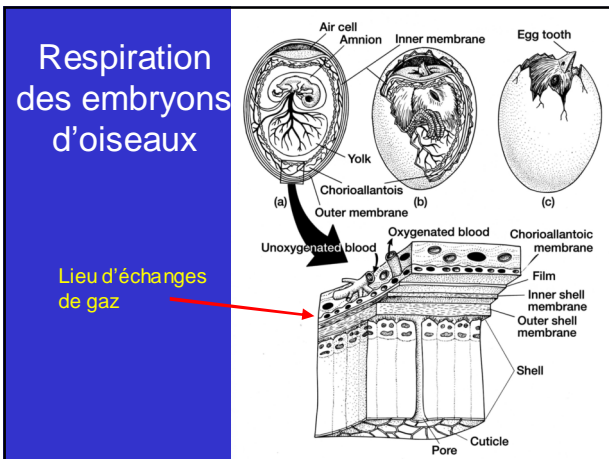
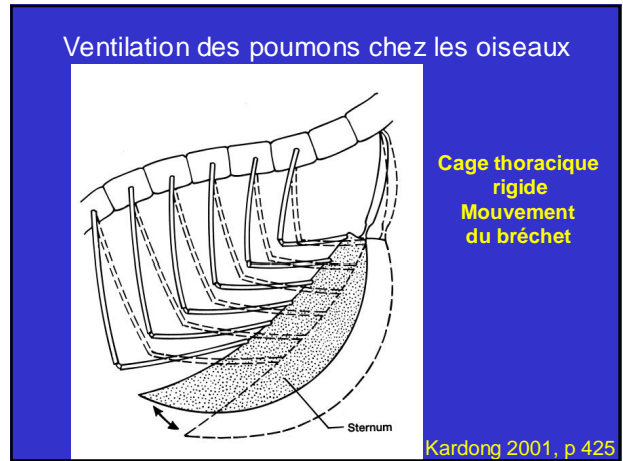
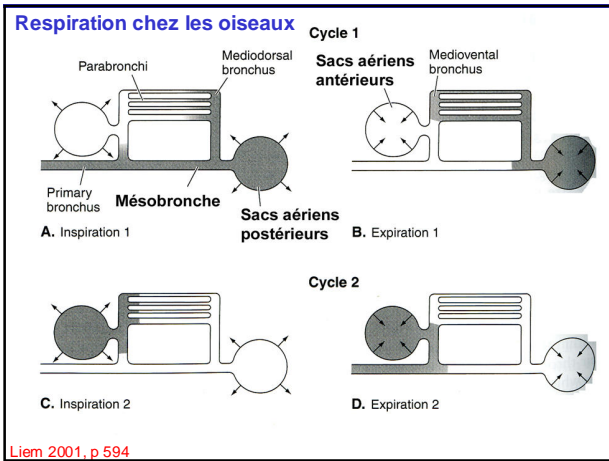
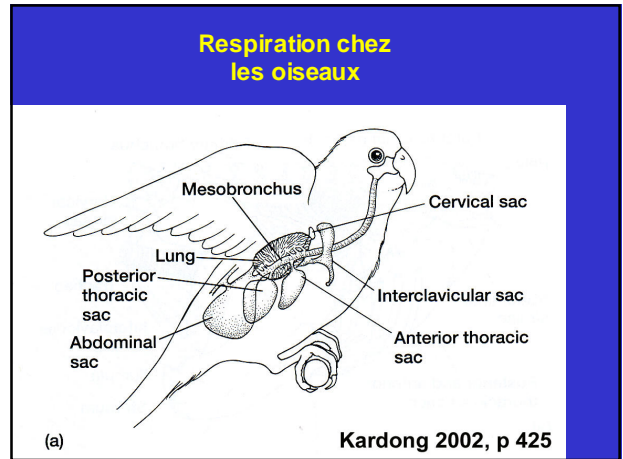
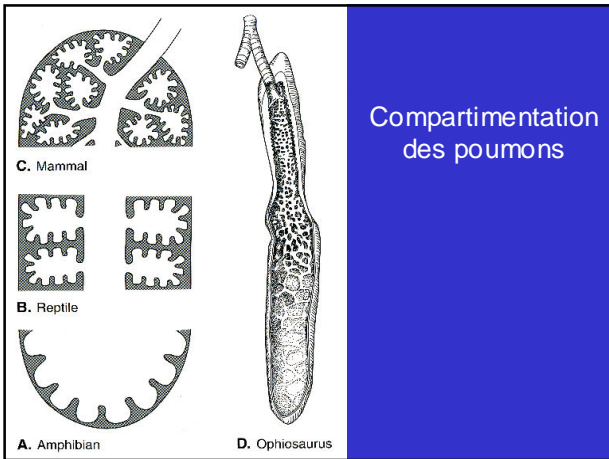
Schmidt-Nielsen, 1990



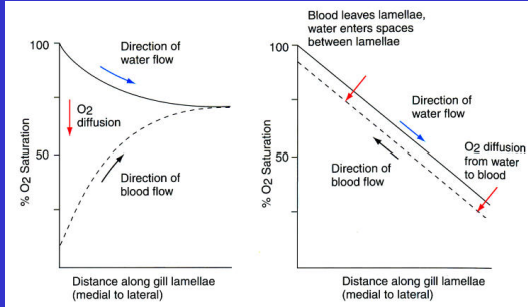
Kardong 2001 p.404  
Liem et al. 2001 p.587



Kardong 2001, p.414



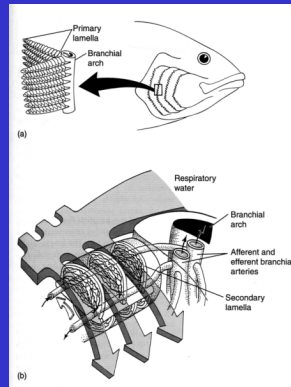
## Efficacité de flux en contre courant



Flux parallèles

Flux en contre-courant

## Flux à contre courant des branchies



Kardong 2001  
p 413