

Sphenisciformes

Morfologie a reprodukce

Unikátní znaky:

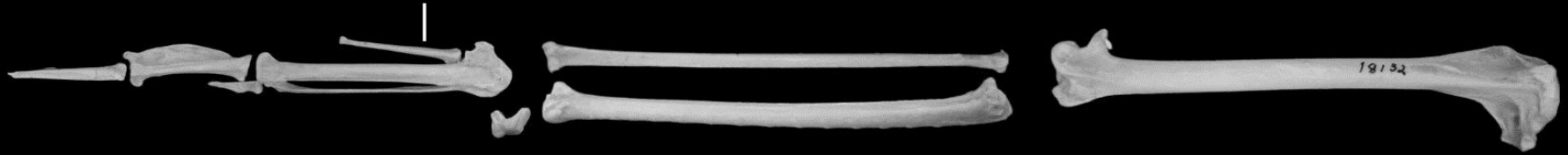
- kostra: kosti - nejsou pneumatizovány, lebka - švy mezi kostmi přetrvávají do dospělosti, křídlo - pohyblivý pouze ramenní kloub, tarsometatarsus - kosti nejsou na distálním konci srostlé
- opeření: letky - nejsou diferenciovány, nažiny - chybí, pelichání - katastrofické, u dospělých jedinců chybí prachové peří, speciální struktura peří – výrazný paosten
- ploskochodci (ale stojí na patách když je chladno)
- solné žlázy (pijí mořskou vodu)
- tmavě - světlé zbarvení
- druhy v chladnějších oblastech mají kratší křídla a delší pera

Sdílené znaky:

- kostra: patro - schizognátní, nozdry - holorhinní, ramfotéka - složená z jednotlivých štítků, noha - plovací blána mezi třemi prsty
- svalstvo: křídlo - chybí m. biceps brachii, pánev - ABX+
- opeření: prachové peří mlád'at - roste po celém těle, mesoptile (rod *Aptenodytes*)

Reprodukce: monogamní, využívají „helpers“, školky

Phalanx of First Digit (Alular Phalanx)



Carpometacarpus (hand bone)

Phalanges of Second Digit

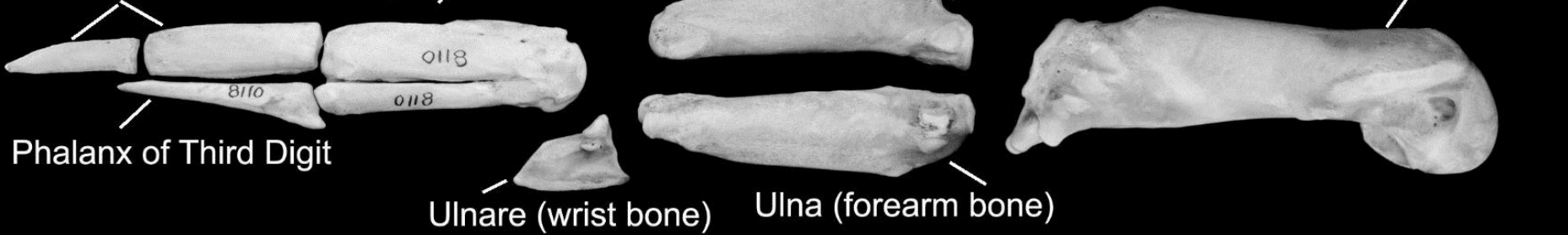
Radius (forearm bone)

Humerus (upper arm bone)

Phalanx of Third Digit

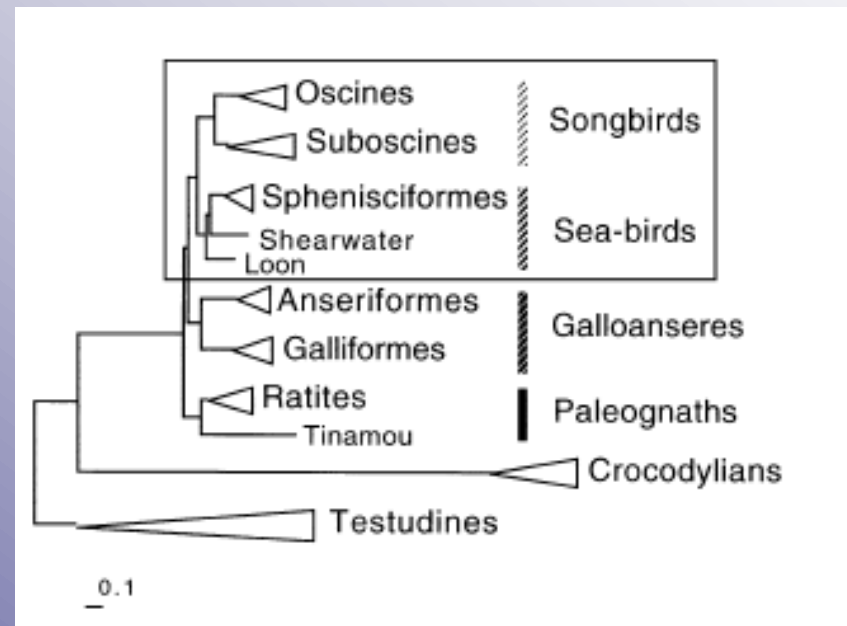
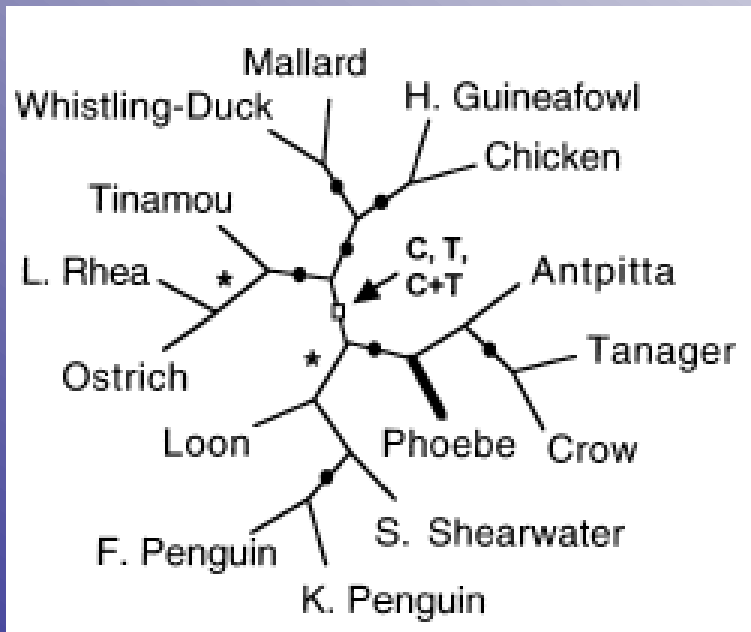
Ulnare (wrist bone)

Ulna (forearm bone)

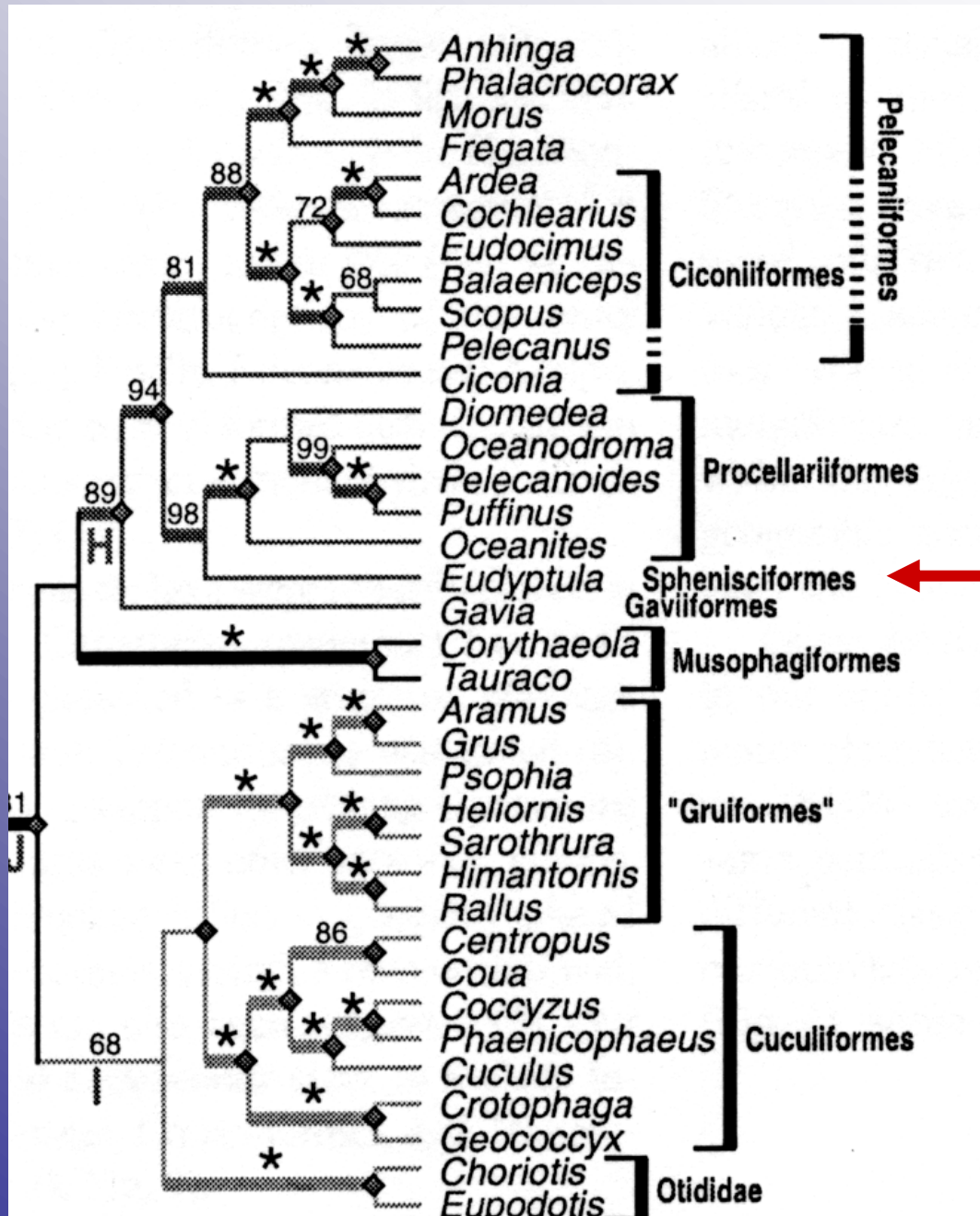


Fylogeneze

- Sibley & Ahlquist: superfamily Procellaroidea, family Spheniscidae. **Společně s trubkonosými**
- Cracraft: Division 1, Cohort Gavio-impennes, order Sphenisciformes, family Spheniscidae. **Společně s potáplicemi**



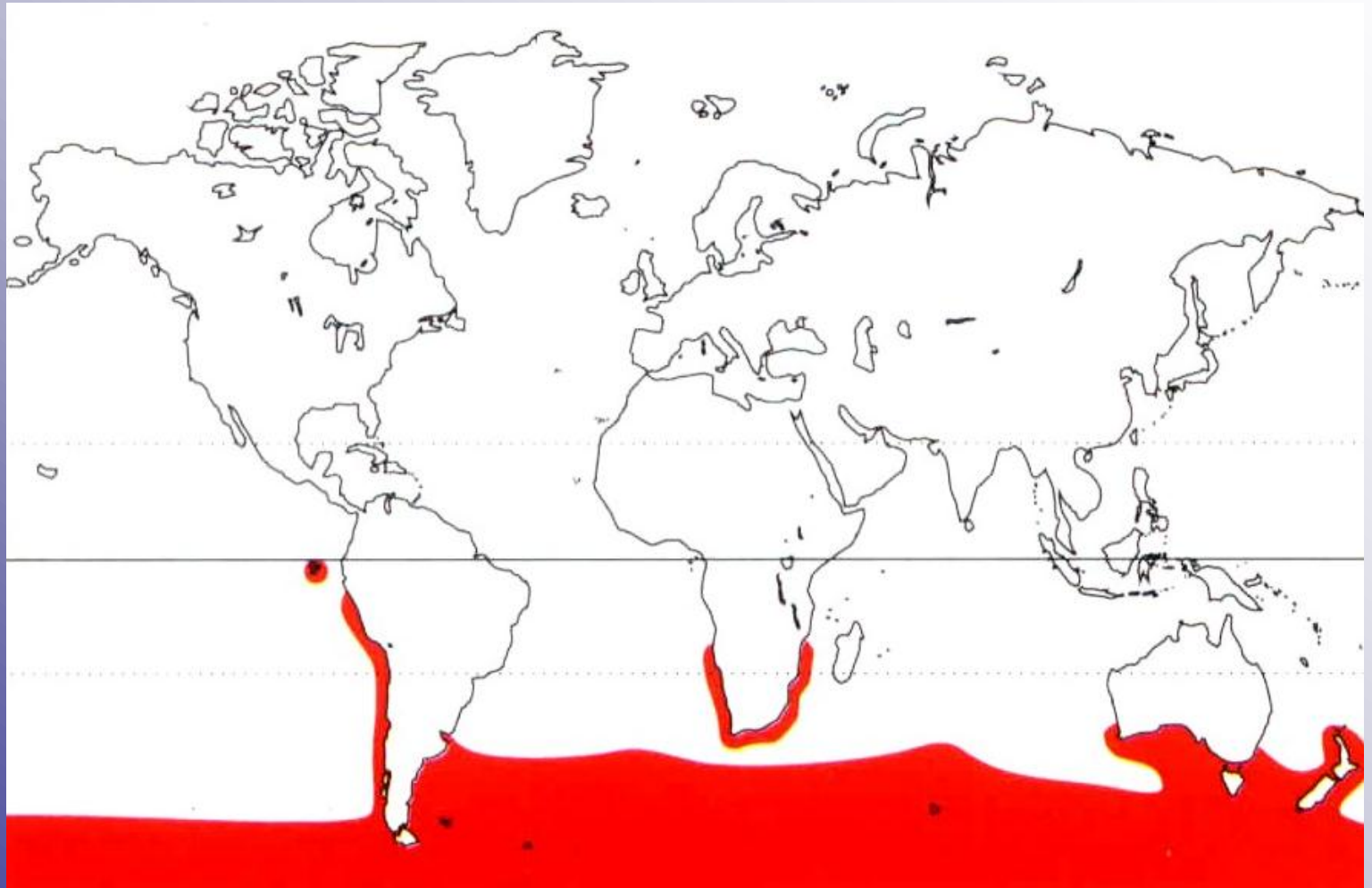
(García-Moreno et. al 2003)



(Hackett et al. 2008, DNA)

Spheniscidae

(6/17)



Potápění



Typ „delfín“

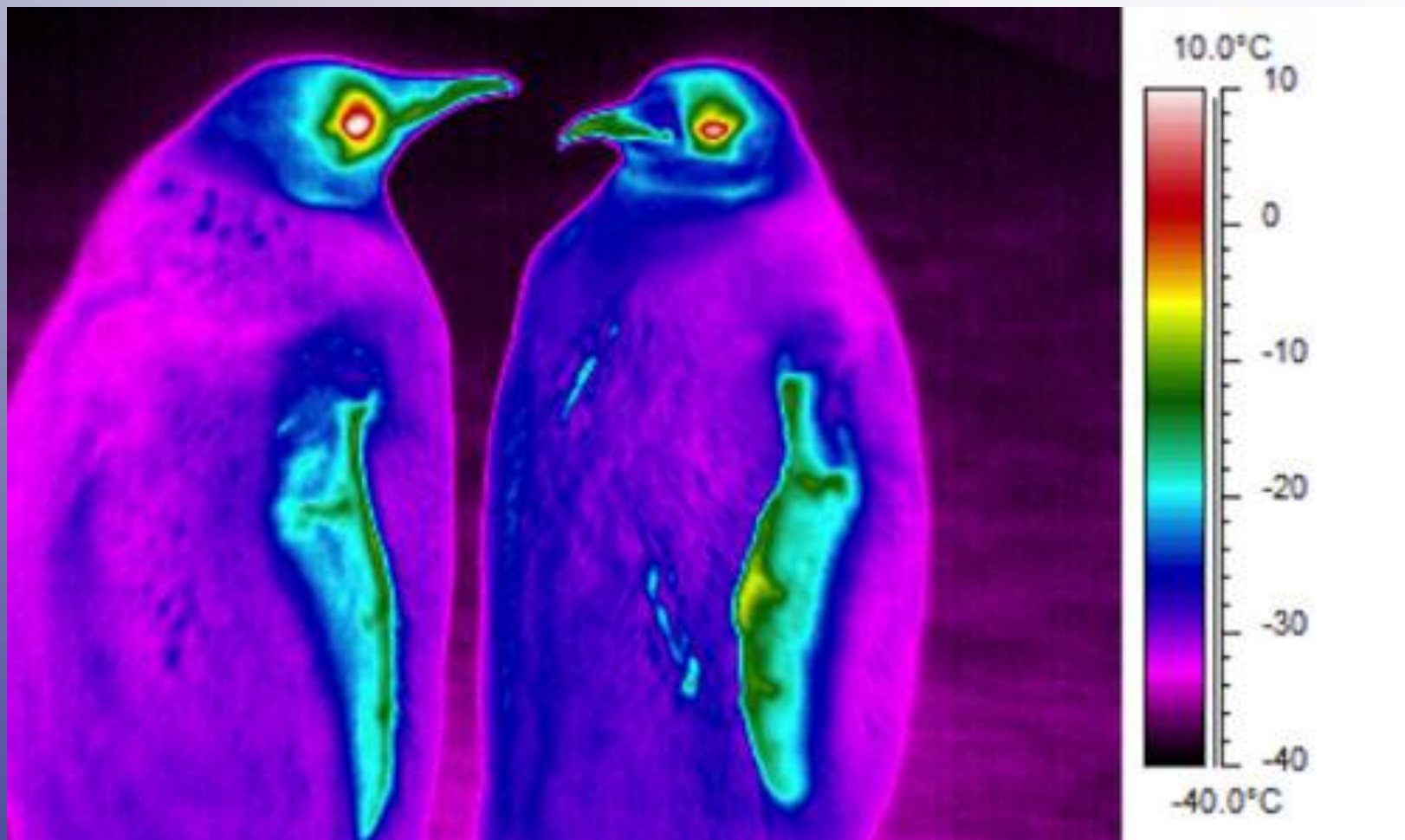


Plavání na hladině





Termoregulace – vaskularizace křídel, opeření





© jaap vink

Aptenodytes patagonicus
(subantarktické ostrovy)

Aptenodytes patagonicus



Aptenodytes forsteri (*Antarktida*)

- Inkubace vajec v břišním vaku
- Střídání během krmení mláďat (až 2 týdny na cestě)



Aptenodytes forsteri - školka



Aptenodytes forsteri



© Emily Roberts





Pygoscelis papua (subantarktické ostrovy)

Pygoscelis papua - kolonie





Pygoscelis adeliae (pobřeží Antarktidy)



Fiordland Crested Penguin (*Eudyptes pachyrhynchus*) Stewart Island 11-30-04 KH

Eudyptes pachyrhynchus (Nový Zéland)



- 2. vejce je větší než první – antipredační strategie

Eudyptes robustus (Nový Zéland)



Eudyptes chrysocome (subantarktické ostrovy)



Eudyptes chrysolophus
(subantarktické ostrovy)



Megadyptes antipodes (Nový Zéland)

nehnízdí koloniálně



Eudyptula minor (Austrálie - Nový Zéland)



Eudyptula minor



Spheniscus demersus (J. Afrika)



Spheniscus magellanicus (J. Amerika)



Spheniscus mendiculus (Galapágy)

Gaviiformes

Potáplice vs. potápky

TABLE 20. Some Anatomical Differences between Loons and Grebes

Loons	Grebes
Hind process of mandible long	Process short or absent
Dorsal aperature only on neck	Only on back
Sternotracheal musculature symmetrical	Assymmetrical
Both carotids present	Only left carotid
Cervical vertebrae 14 or 15	Cervical vertebrae 17–21
Dorsal vertebrae free	Dorsal vertebrae fused
Sternum twice as long as wide, posterior border notched	Broad and short, notched each side, plus a triangular middle notch
11 primaries	12 primaries
Patella lacking	Large, pyramidal patella
Hypotarsus ridged, terminating in triangular, open area	Hypotarsus complex, with canals and grooves
Anterior toes webbed	All toes lobate
Tongue with large patch of spinous processes at base	Tongue with single row of spinous processes

From Fürbringer 1888, Gadow and Selenka 1891, Pycraft 1899b, Gardner 1925, and Stolpe 1935.

Další znaky odlišné od potápek

- prachový šat mlád'at - 2
- flexe prstů - s rotací
- mlád'ata - nidikolní
- rýdovací pera přítomna

Znaky společné s potápkami

- kostra: patro – schizognátní
- nozdry – holorhinní
- tibiotarsus - ze stran stlačený

Gavia



Aechmophorus



Fylogeneze

Division 1

Cohort Gavio-impennes

Order Sphenisciformes; Spheniscidae, Penguins

Order Gaviiformes: Gaviidae, Loons

Podicipedidae, Grebes

Cohort Stegano-tubinares

Order Procellariiformes

Suborder Diomedae; Diomedidae, Albatrosses

Suborder Procellariae; Hydrobatidae, Storm Petrels

Procellariidae, Shearwaters, etc.

Order Pelecaniformes

Suborder Phaethontes, Phaethontidae, Tropicbirds

Suborder Steganopodes

Infraorder Fregatae; Fregatidae, Frigatebirds

Infraorder Pelecani

Superfam. Pelecanoidea; Pelecanidae, Pelicans

Superfam. Suloidea; Sulidae, Boobies, Gannets

Phalacrocoracidae, Cormorants, Anhingas

Parvorder Ciconiida

Superfamily Ardeoidea

Family Ardeidae: Herons, Egrets, Bitterns

Superfamily Scopoidea

Family Scopidae: Hamerkop or Hammerhead

Superfamily Phoenicopteroidae

Family Phoenicopteridae: Flamingos

Superfamily Threskiornithoidea

Family Threskiornithidae: Ibises, Spoonbills

Superfamily Pelecanoidea

Family Pelecanidae

Subfamily Balaenicipitinae: Shoebill

Subfamily Pelecaninae: Pelicans

Superfamily Ciconioidea

Family Ciconiidae

Subfamily Cathartinae: New World Vultures, Condors

Subfamily Ciconiinae: Storks, Openbills, Adjutants, Jabiru

Superfamily Procellarioidea

Family Fregatidae: Frigatebirds

Family Spheniscidae: Penguins

Family Gaviidae: Loons or Divers

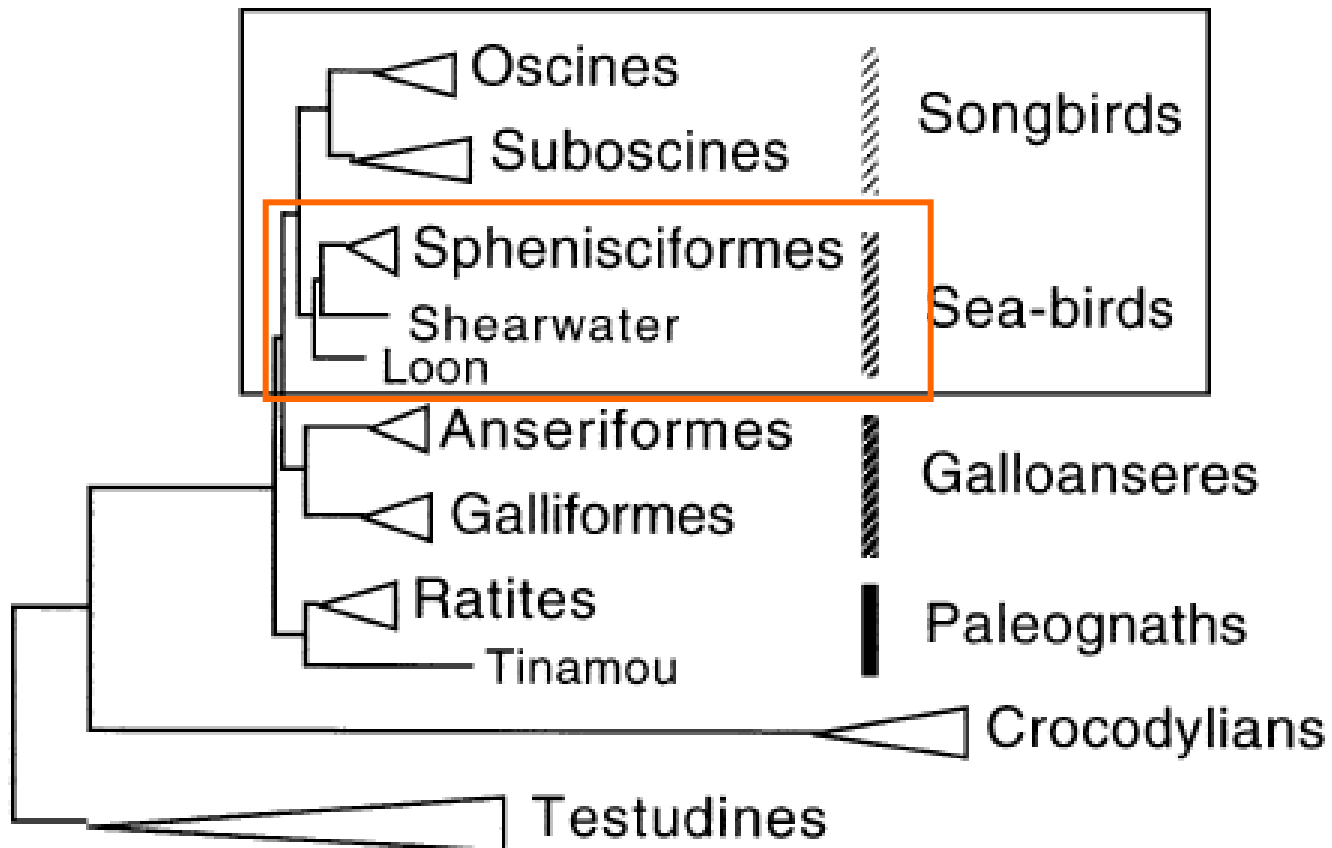
Family Procellariidae

Subfamily Hydrobatinae: Storm-Petrels

Subfamily Procellariinae: Shearwaters, Petrels, Diving-Petrels

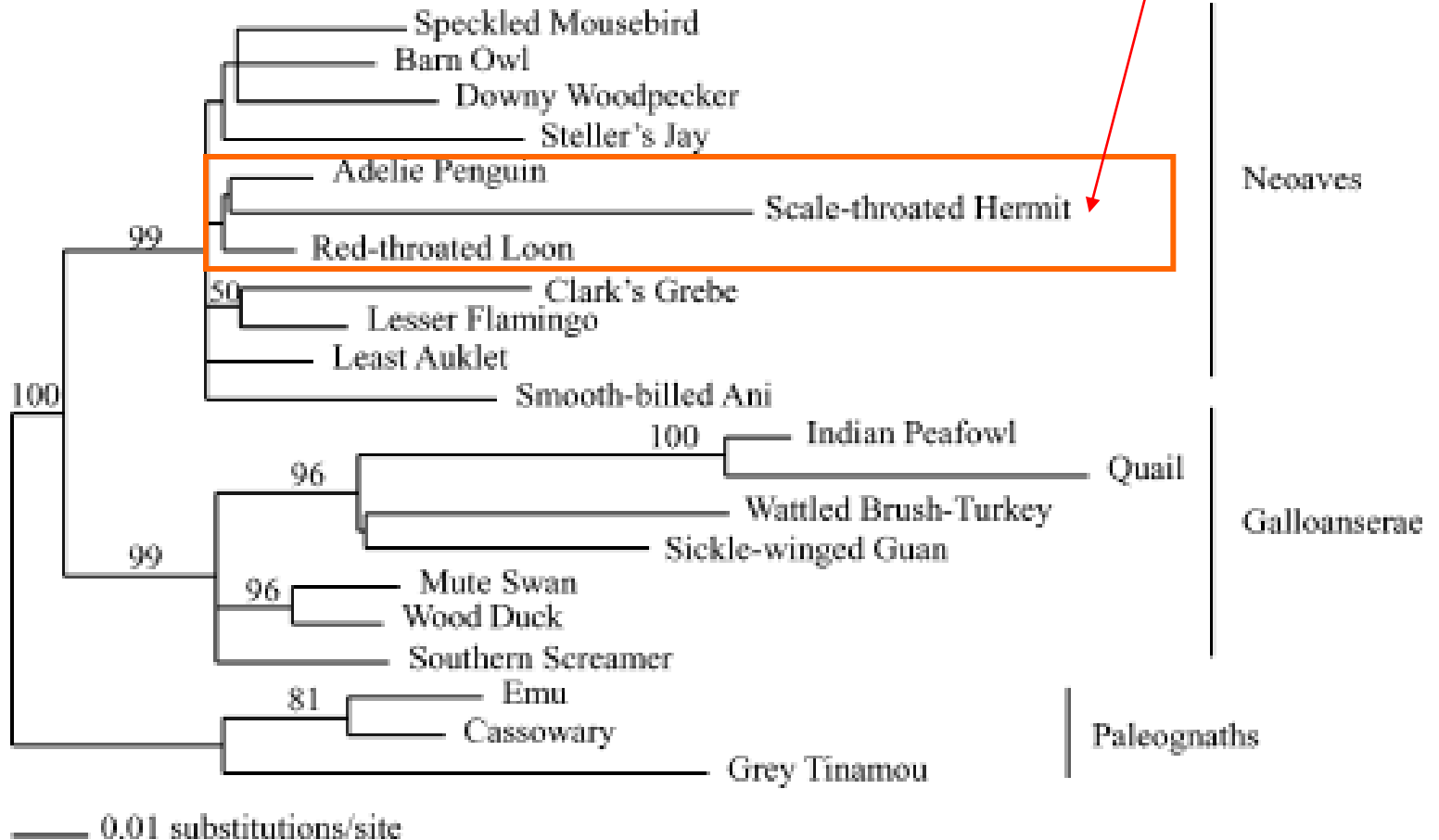
Subfamily Diomedinae: Albatrosses

**Sibley & Ahlquist 1990,
DNA-DNA hybridization**

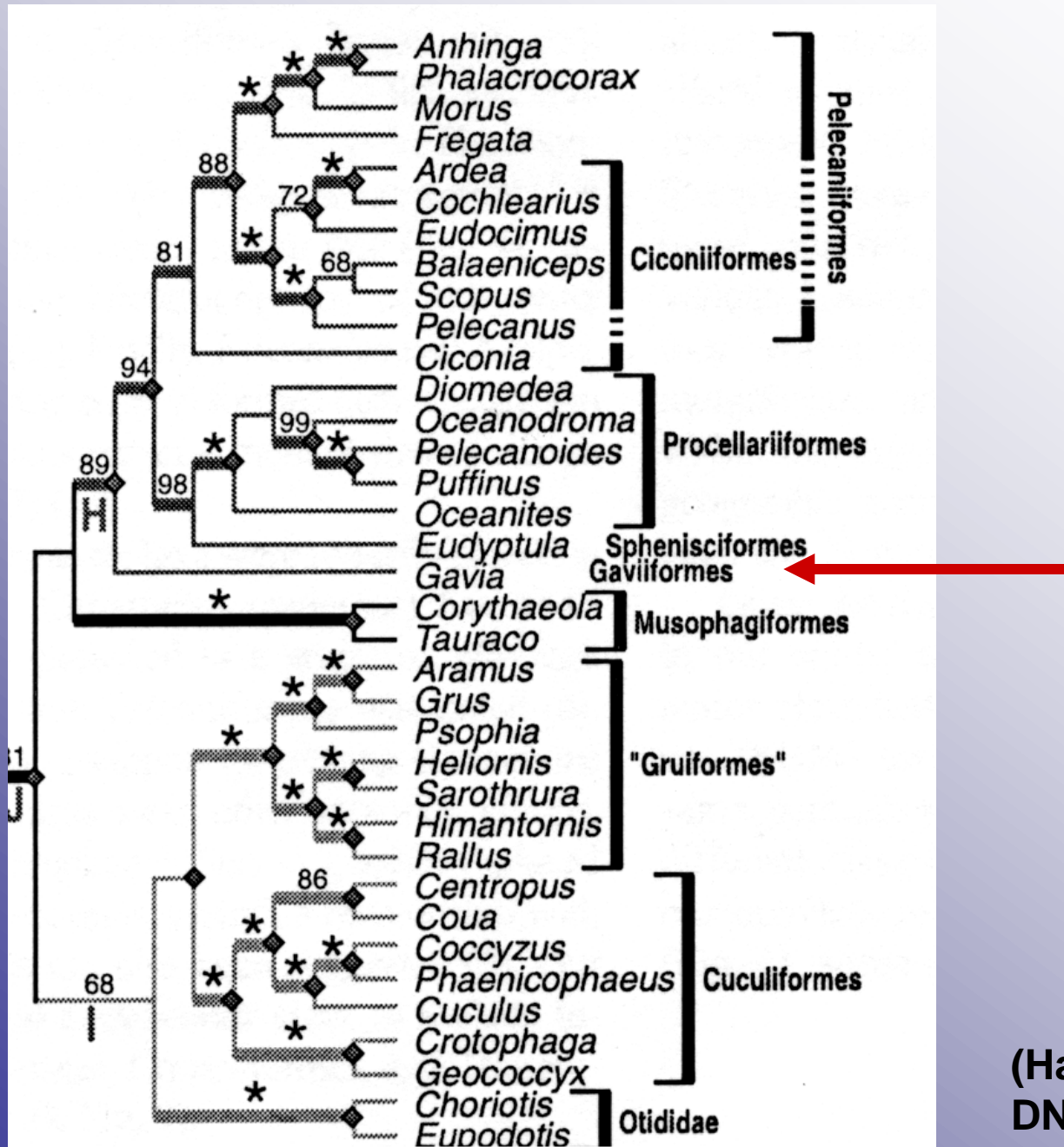


(García-Moreno et al. 2003, DNA)

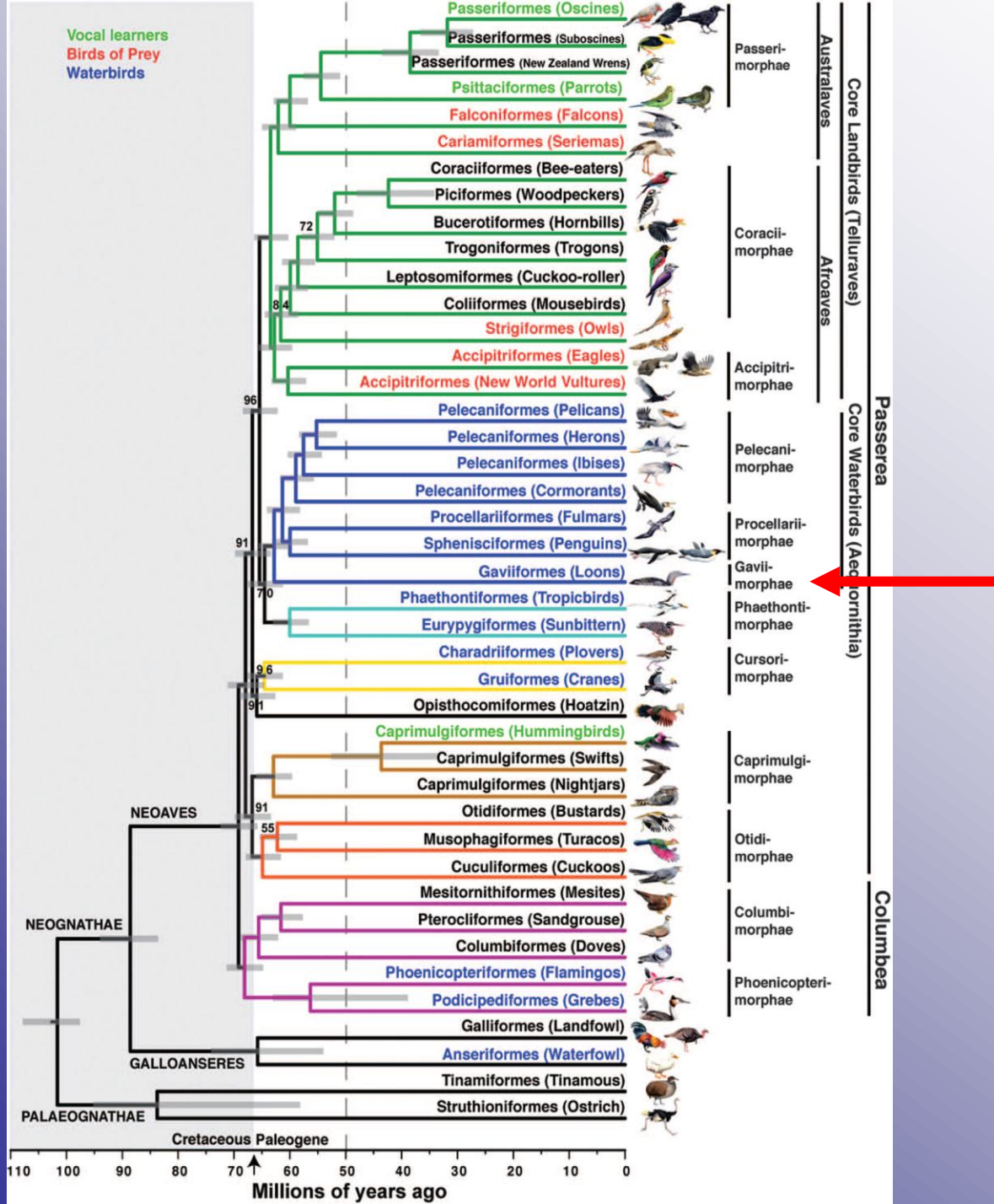
kolibřík



(Chubb 2004, DNA)



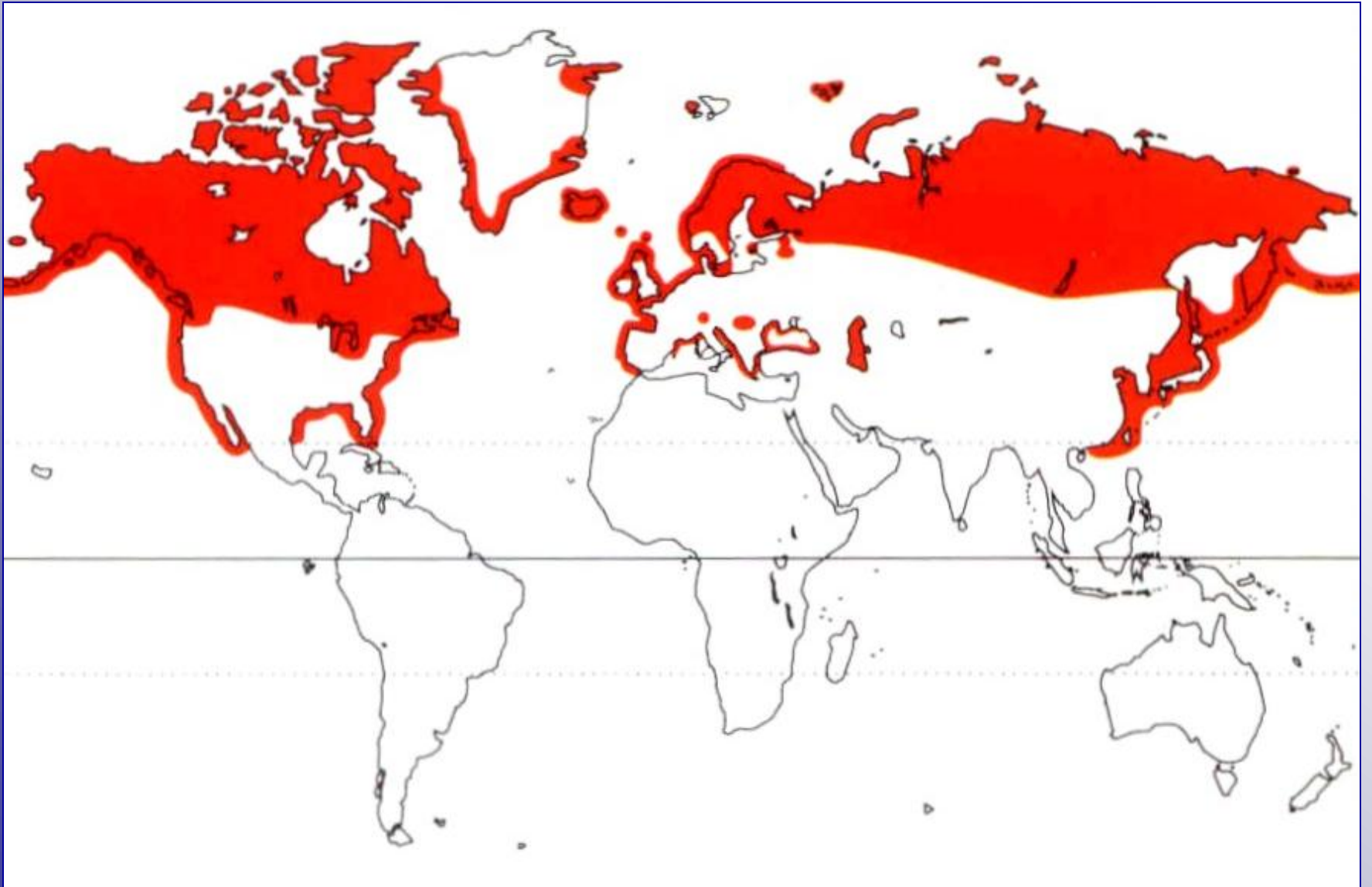
(Hackett et al. 2008, DNA)



Jarvis et al. 2014,
 sekvenace celých genomů

Gaviidae

(1/4)







Gavia immer



Gavia arctica





Gavia adamsii



Gavia stellata

Gavia – prostý šat



Gavia arctica - hnízdo



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Gavia arctica 8048

Procellariformes

Morfologie a reprodukce

Unikátní znaky:

- kostra: nozdry - trubicovitě protažené, složená ramfotéka
- ostatní: krmení mláďat - olejovitým výměškem volete

Sdílené znaky:

- kostra: patro - schizognátní, nozdry - holorhinní, imperviae
- noha - plovací blána, palec - malý nebo chybí
- opeření: loketní letky - diastataxické, prachové peří - roste po celém těle, mesoptile, mazová žláza - dvoulaločná, opeřená
- ostatní: slepá střeva zakrnělá, syrinx - bronchiální nebo tracheobronchiální, dobře vyvinutý čich

Reprodukce: nidikolní mláďata, 1 vejce

Stáří čeledí

Diomedidae – eocén (50 mil. let), vznik na jižní polokouli

Procellaridae - eocén; vznik na jižní polokouli

Hydrobatidae - svrchní miocén (20 mil. let); vznik S. Amerika

Pelecanoididae – spodní pliocén (5 mil. let); místo vzniku neznámé



Pelecanoides urinatrix



Phoebastria fusca



Hydrobates pelagicus



Procellaria diomedea

Division 1

Cohort Gavio-impennes

Order Sphenisciformes; Spheniscidae, Penguins

Order Gaviiformes: Gaviidae, Loons

Podicipedidae, Grebes

Cohort Stegano-tubinares

Order Procellariiformes

Suborder Diomedae; Diomedidae, Albatrosses

Suborder Procellariae; Hydrobatidae, Storm Petrels

Procellariidae, Shearwaters, etc.

Order Pelecaniformes

Suborder Phaethontes, Phaethontidae, Tropicbirds

Suborder Steganopodes

Infraorder Fregatae; Fregatidae, Frigatebirds

Infraorder Pelecani

Superfam. Pelecanoidea; Pelecanidae, Pelicans

Superfam. Suloidea; Sulidae, Boobies, Gannets

Phalacrocoracidae, Cormorants, Anhingas

Order CICONIIFORMES

Suborder Ciconii

Infraorder Ciconiides

Parvorder Ciconiida

Superfamily Procellarioidea

Family Fregatidae: Frigatebirds

Family Spheniscidae: Penguins

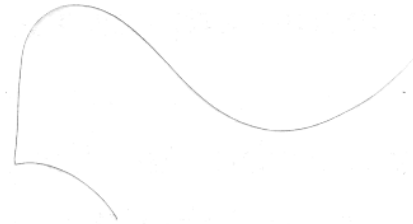
Family Gaviidae: Loons or Divers

Family Procellariidae

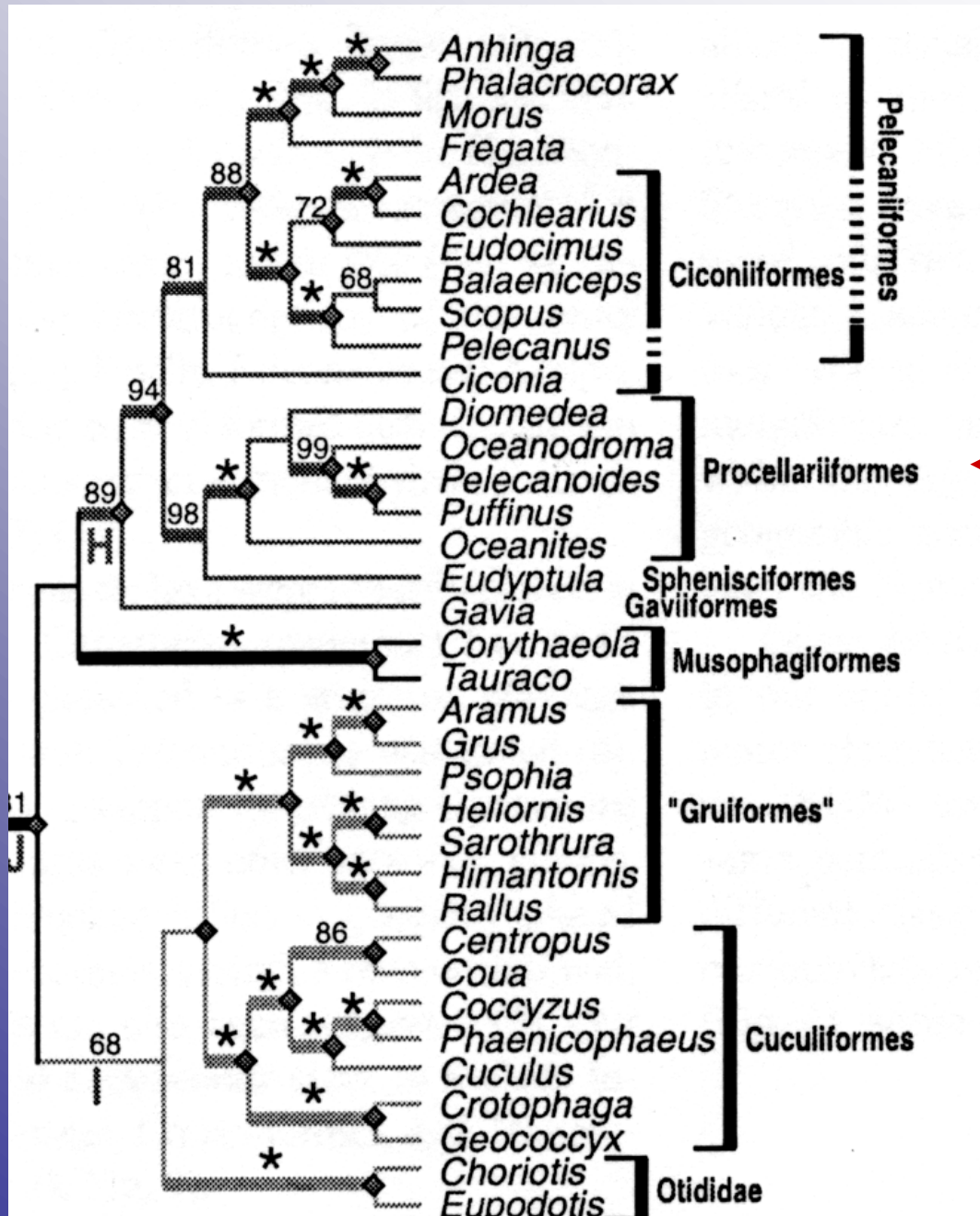
Subfamily Hydrobatinae: Storm-Petrels

Subfamily Procellariinae: Petrels, Shearwaters, Diving-Petrels

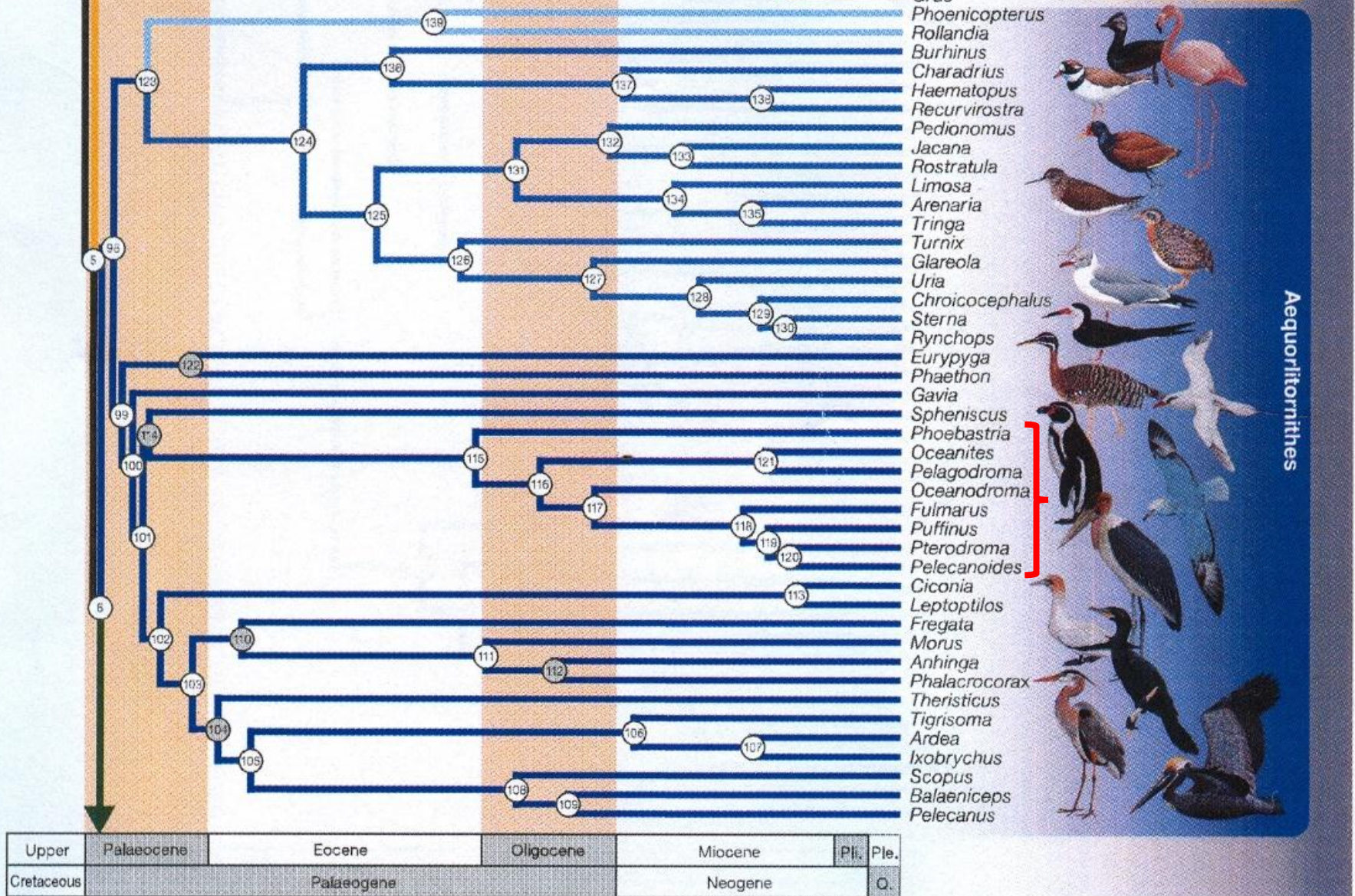
Subfamily Diomedeinae: Albatrosses



**Sibley & Ahlquist 1990,
DNA-DNA hybridizace**



(Hackett et al. 2008, DNA)

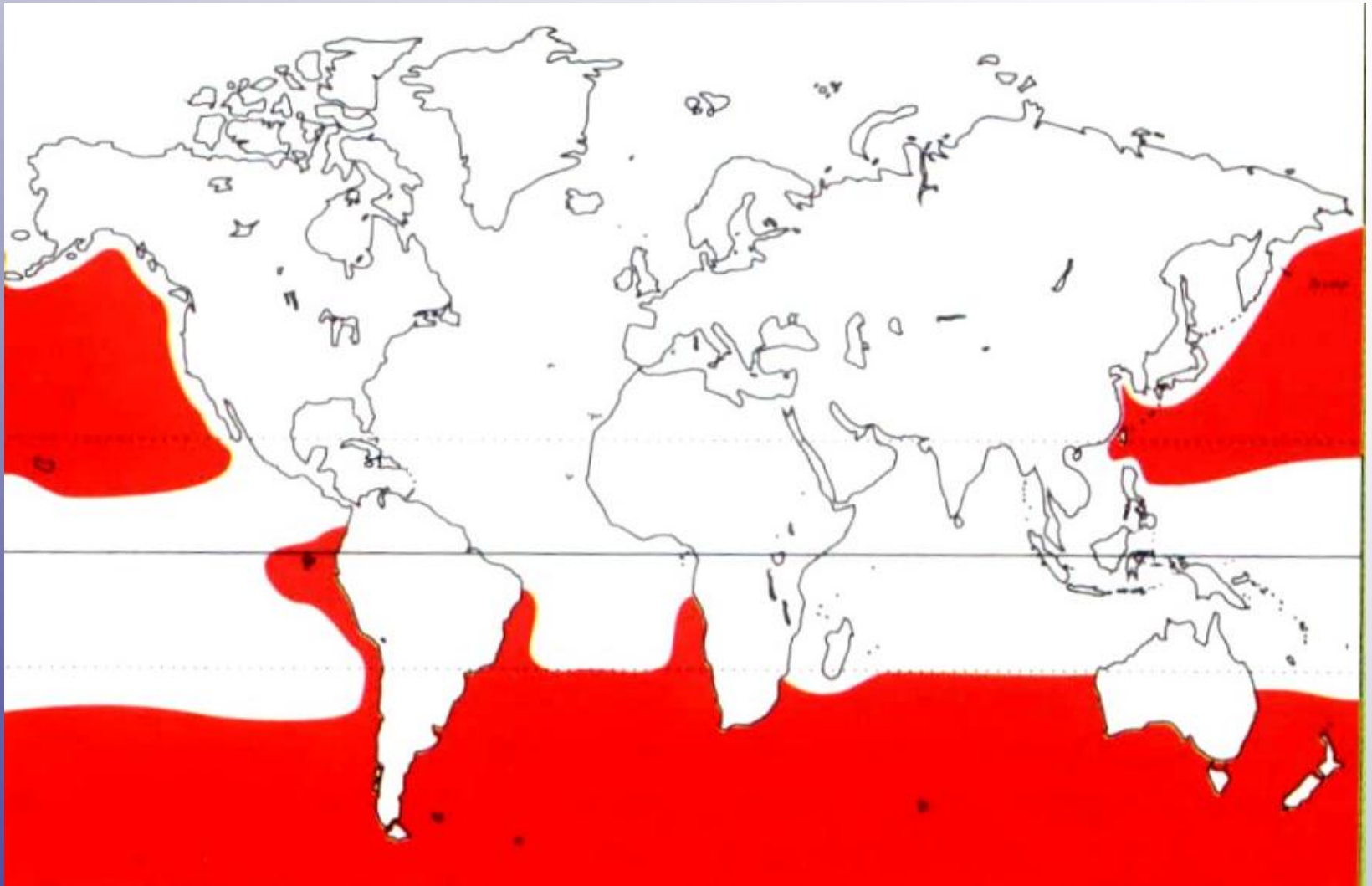


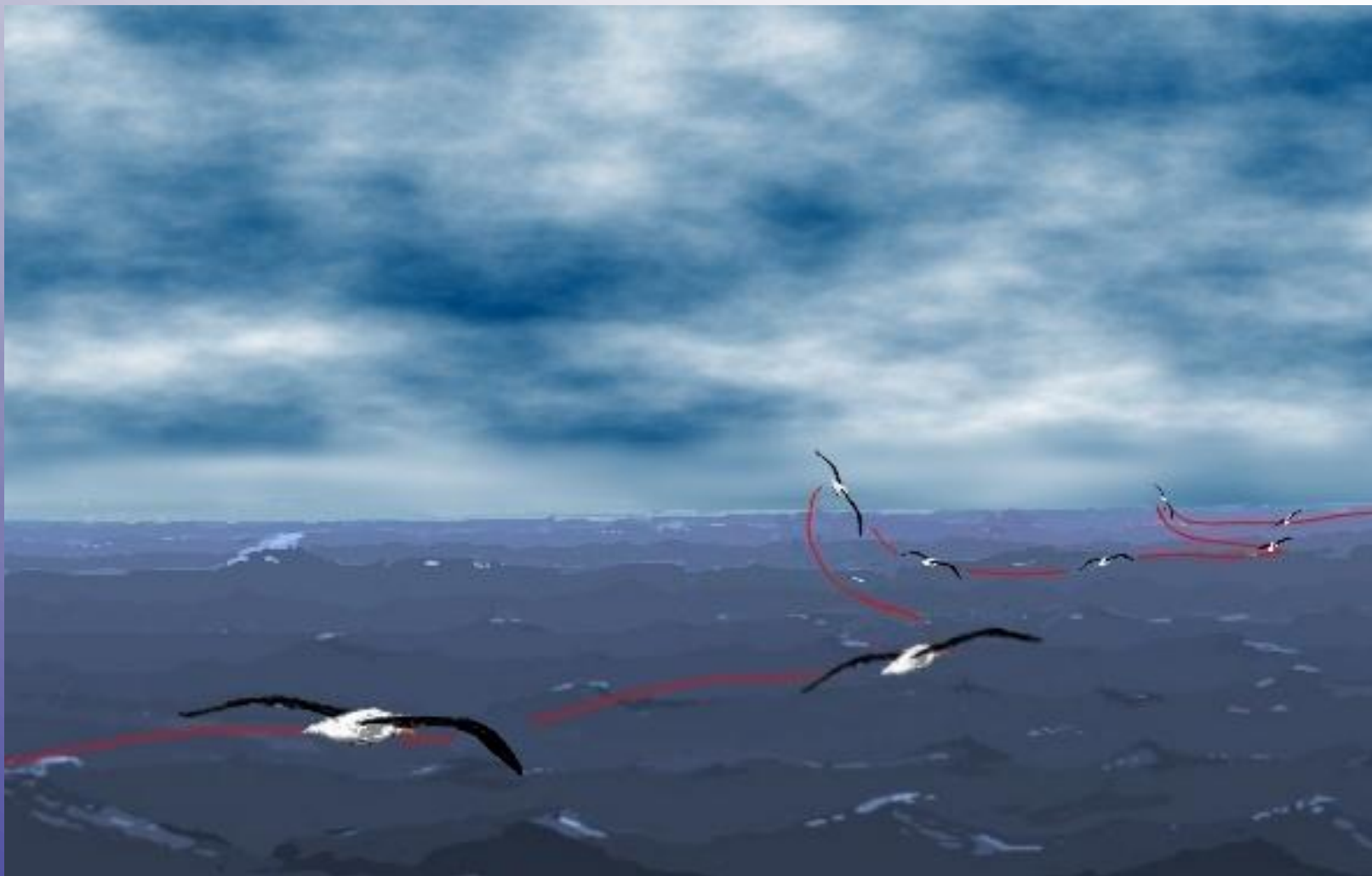
(Prum et al. 2015) – 394 genù

Diomedidae

(4/14)

Diomedeidae





Dynamické plachtění

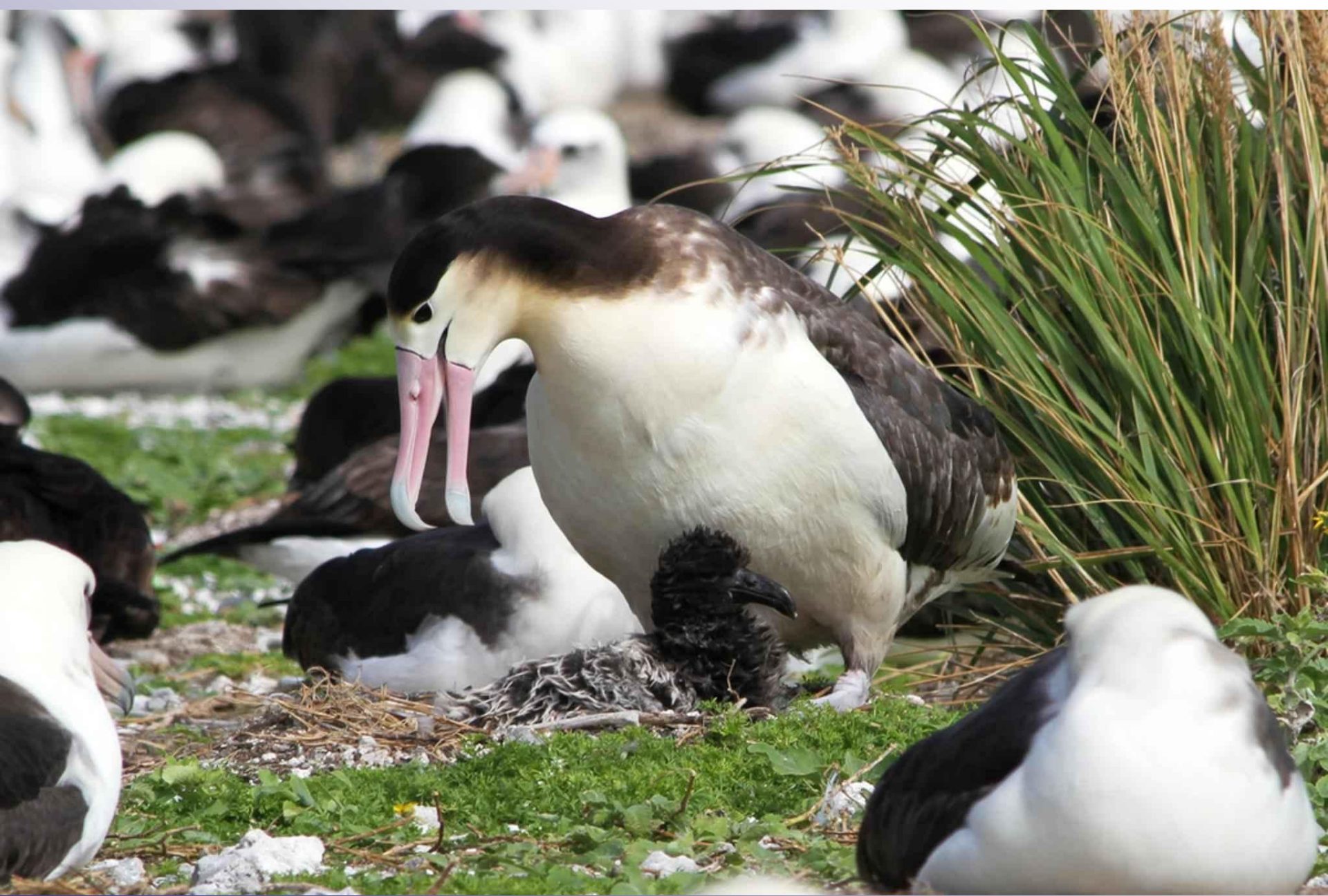


Phoebastria irrorata (Galapágy)





Phoebastria nigripes (severní Pacifik)



Phoebastria albatrus (severní Pacifik)



Diomedea exulans (subantarktické ostrovy)

ARKive
www.arkive.org



© Ben Osborne / gettyimages.com

Diomedea exulans - krmení



Diomedea exulans – hlava mláděte



Diomedea exulans



Diomedea exulans - námluvy



Thalassarche melanophris (jižní polokoule)



Thalassarche melanophris



© www.twointheblue.com

Thalassarche melanophris



Thalassarche cauta (Austrálie – Nový Zéland)



Thalassarche cauta

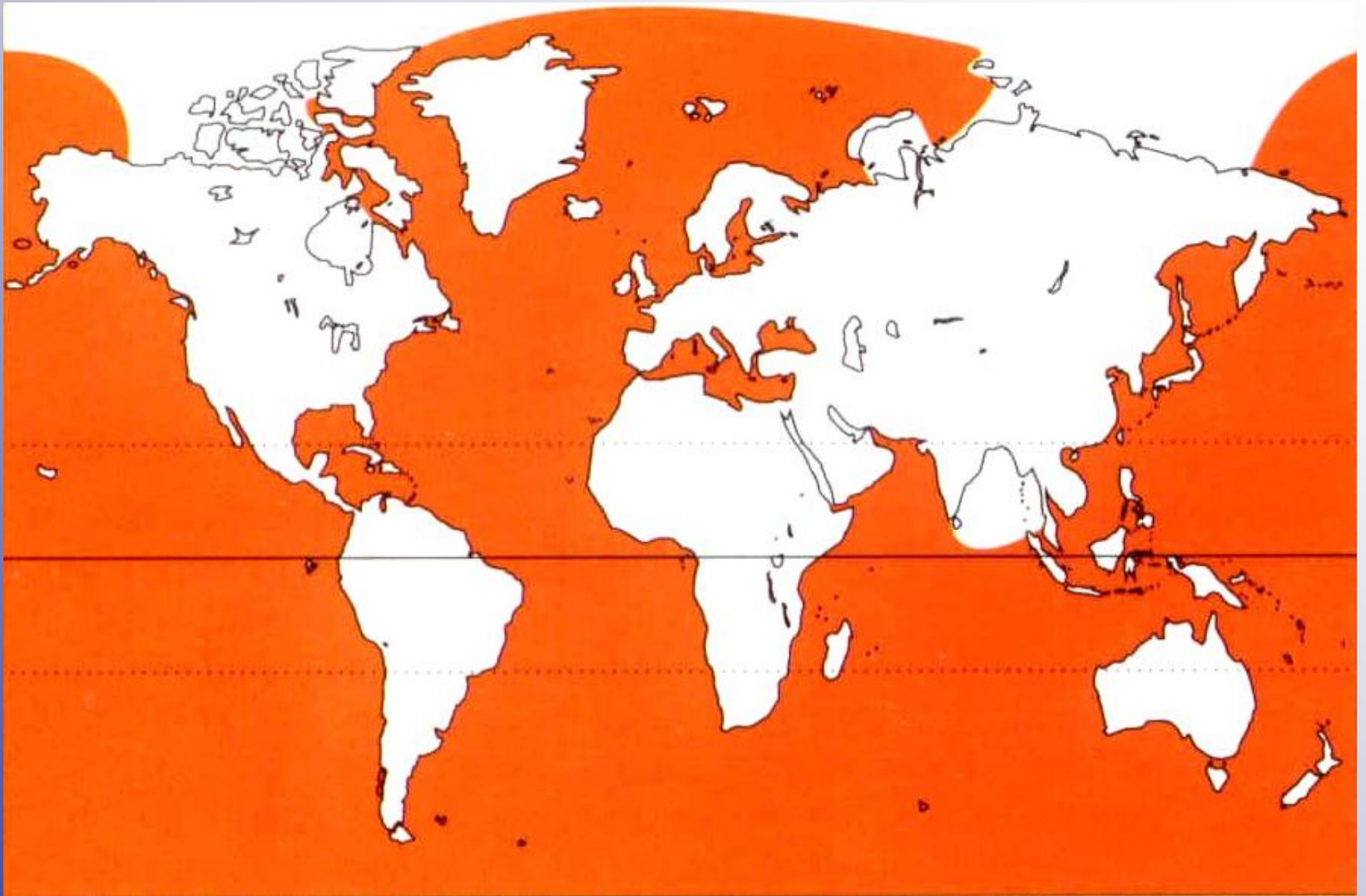


Phoebetria fusca (jižní polokoule)

Procellaridae

(12/70)

Procellariidae



„Fulmar-petrels“

*(Macronectes, Fulmarus, Thalassoica,
Daption a Pagodroma)*

- Hnízdí na skalách



Macronectes giganteus (jižní polokoule)



Macronectes giganteus – tmavá forma

Macronectes giganteus - mlád'ata





Macronectes giganteus



Thalassoica antarctica (Antarktida)



Photo by Yuri Mizin

Daption capense (Antarktida)



Pagodroma nivea (Antarktida)

Pagodroma nivea – inkubace



© Antoine Dervaux / Biosphoto



Fulmarus glacialis (Arktická moře)

„Gadfly-petrels“

(*Pterodroma* a *Bulweria*)

- Hnízdí v norách
- Pelagičtí



Pterodroma mollis (jižní polokoule)



Pterodroma hasitata (Haiti)



Pterodroma madeira (Madeira)



Pterodroma neglecta (Pacific)

Pterodroma hypoleuca - mládě





Paulo Henrique Silva

Bulweria bulwerii (Kapverdské o.)

„Prions“

(*Pachyptila, Halobaena*)

- Hnízdí v norách
- Pelagičtí
- V křídlech pruh ve tvaru „M“



Halobaena caerulea (subantarktické o.)

Pachyptila vittata (subantarktické o.)



„Shearwaters“

(*Procellaria, Calonectris, Puffinus*)

- Hnízdí v norách
- Pelagičtí

Calonectris diomedea (Atlantik)





© 2011 Mark W. Eaton

Puffinus creatopus (Pacifik)



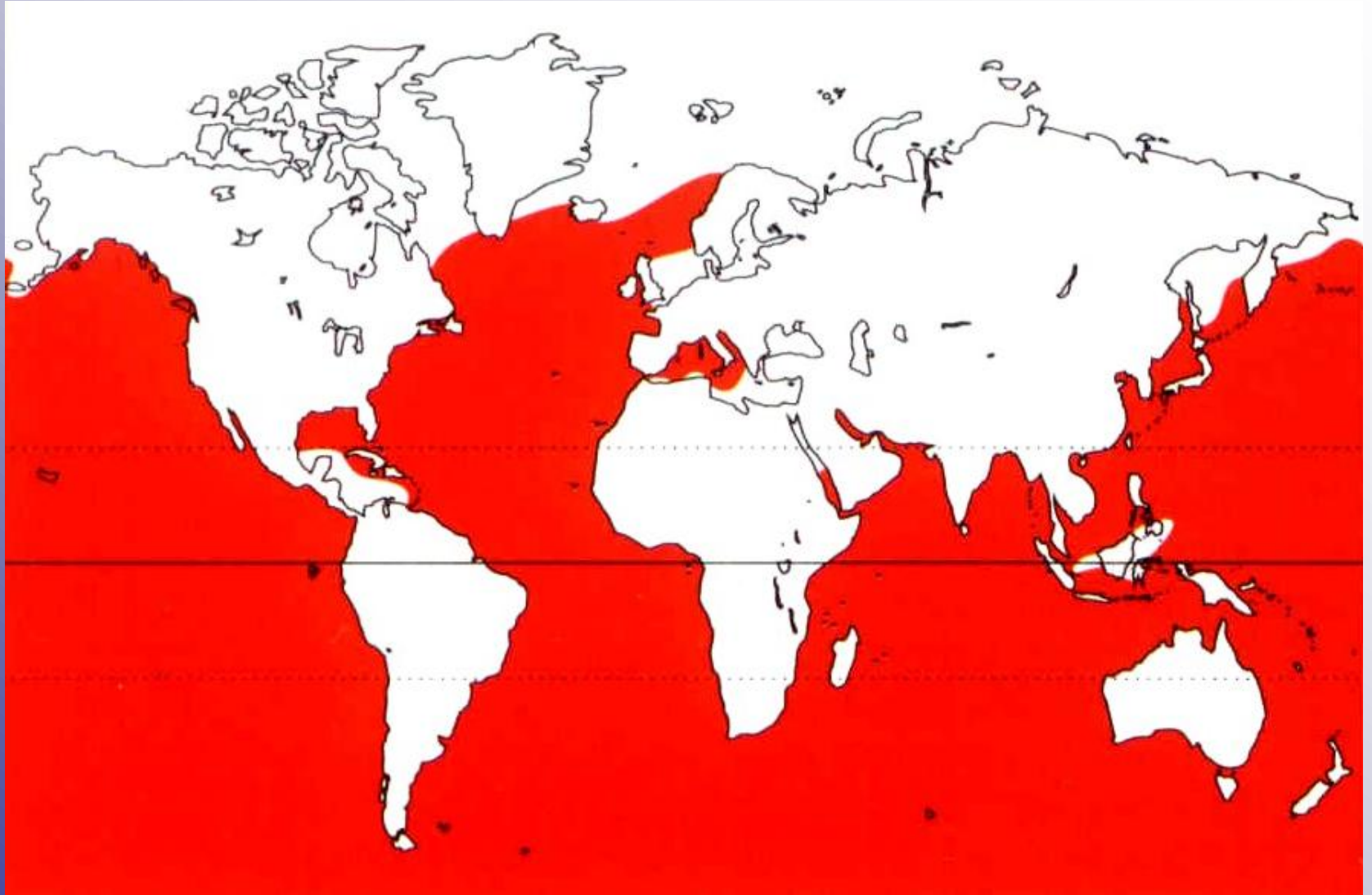
Puffinus gravis (o. Tristan da Cunha)

Hydrobatidae

(8/20)

- **Oceanitinae** (*Oceanites*, *Garrodia*, *Pelagodroma*, *Fregetta*, *Nesofregetta*)
- **Hydrobatinae** (*Hydrobates*, *Halocyptena*, *Oceanodroma*)

Hydrobatidae





Oceanites oceanicus (oceány světa)



*Oceanites
oceanicus*





Pelagodroma marina (Atlantik)



Hydrobates pelagicus (Atlantik)

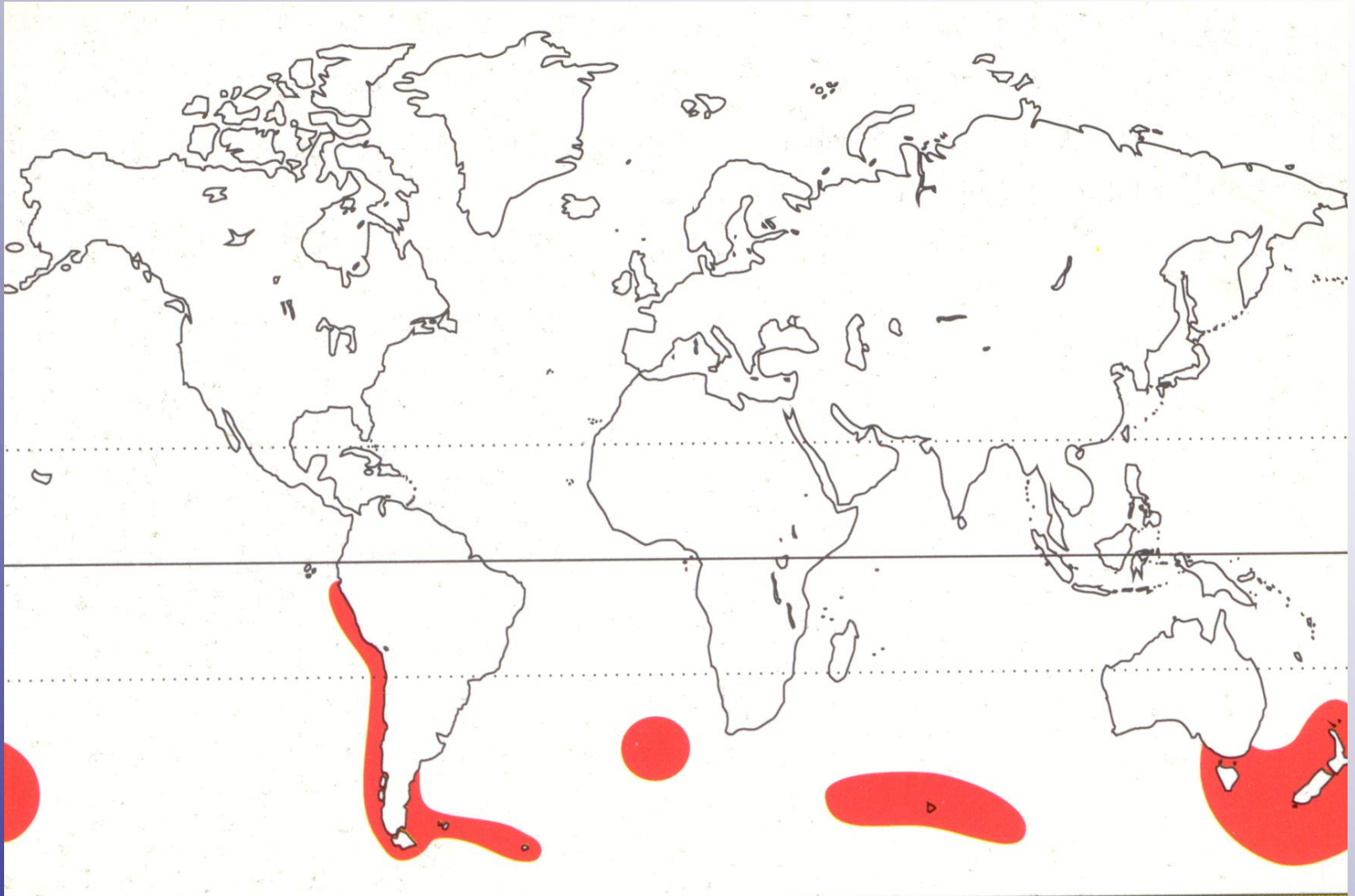


Oceanodroma leucorhoa (Atlantik, Pacifik)

Pelecanoididae

(1/4)

Pelecanoididae





Pelecanoides urinatrix (jižní polokoule)