



Quand les hippocampes mâles prennent la pilule...

Nathalie Prévot D'Alvise

Sommaire

1. *Hippocampus guttulatus*
2. Conditions expérimentales
3. Effets de EE2 sur :
 - La croissance
 - La différenciation sexuelle
 - Les hormones sexuelles
4. Conclusion - Perspectives

Pourquoi
cette étude ?

Singularité
du modèle



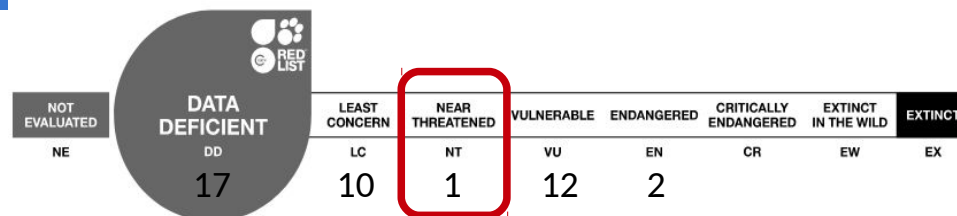
- Poisson sédentaire
- Individus mâtures vers 1 an
- Différenciation sexuelle vers 3-4 mois
- Mâle incube les oeufs jusqu'à la naissance

Pourquoi
cette étude ?

Singularité
du modèle

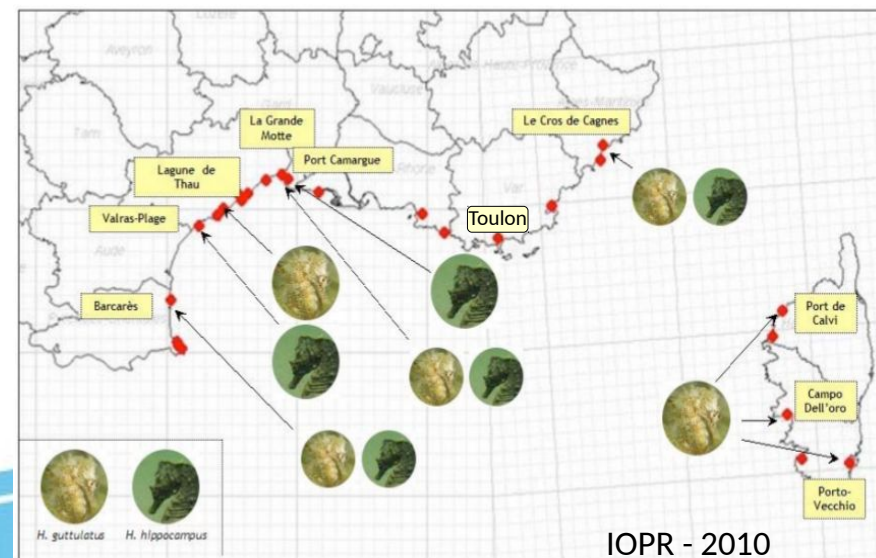
Déclin des
populations
en Méditerranée

- *H. guttulatus* :
 - ♦ Statut Liste Rouge : NT
 - ♦ Populations observées



IUCN Red List of Threatened Seahorses

- Méditerranée :
 - ♦ Déclin 20-30 % / 10 ans
 - ♦ Disparition habitat
 - ♦ Pollution



Pourquoi
cette étude ?

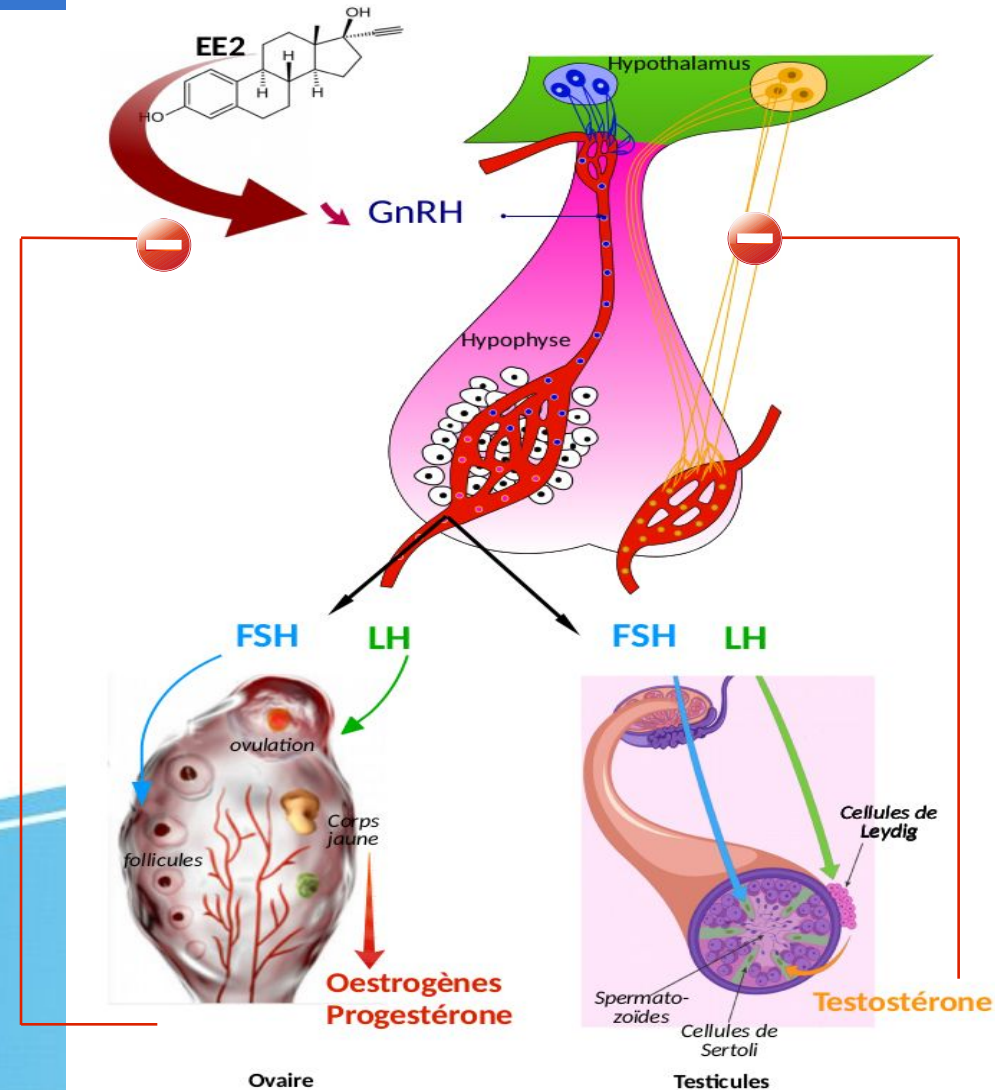
Singularité
du modèle

Déclin des
populations
en Méditerranée

Pilule
contraceptive
féminine



- 17 α -éthinyloestradiol (EE2)
- Oestrogène de synthèse
- Effet anti-gonadotrope



Pourquoi
cette étude ?

Singularité
du modèle

Déclin des
populations
en Méditerranée

Pilule
contraceptive
féminine



- 40 % des femmes
- 1 tonne pilule/an/France
- STEP : 70 % traités
- Littoral : EE2 toujours détectée



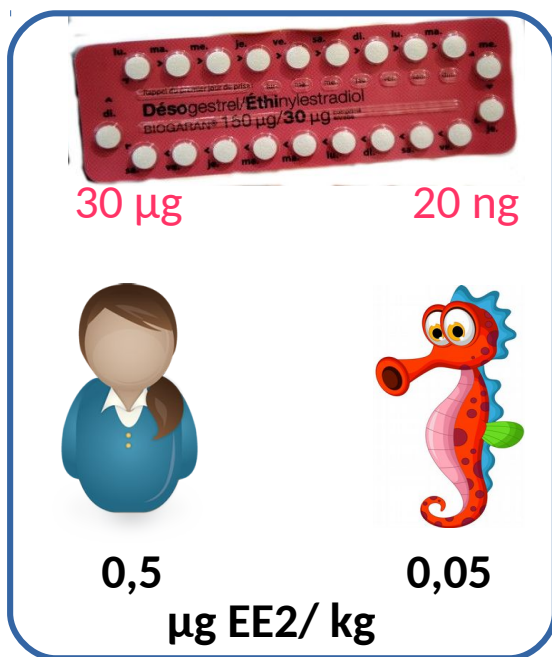
$[EE2]_{\text{littoral marin}} : < 5 - 20 \text{ ng/L}$

Pourquoi
cette étude ?

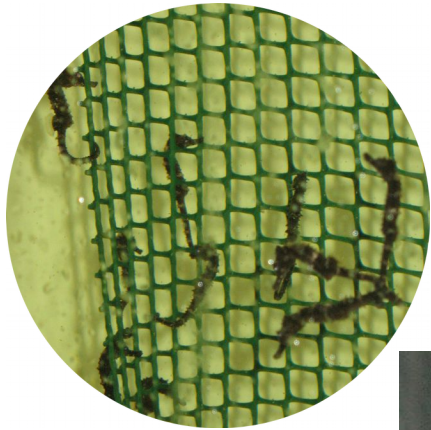
Singularité
du modèle

Déclin des
populations
en Méditerranée

Pilule
contraceptive
féminine



La **PILULE** présente
sur le littoral marin
a-t-elle un réel **IMPACT**
sur les **HIPPOCAMPES** ?



Stabulation
2 mois

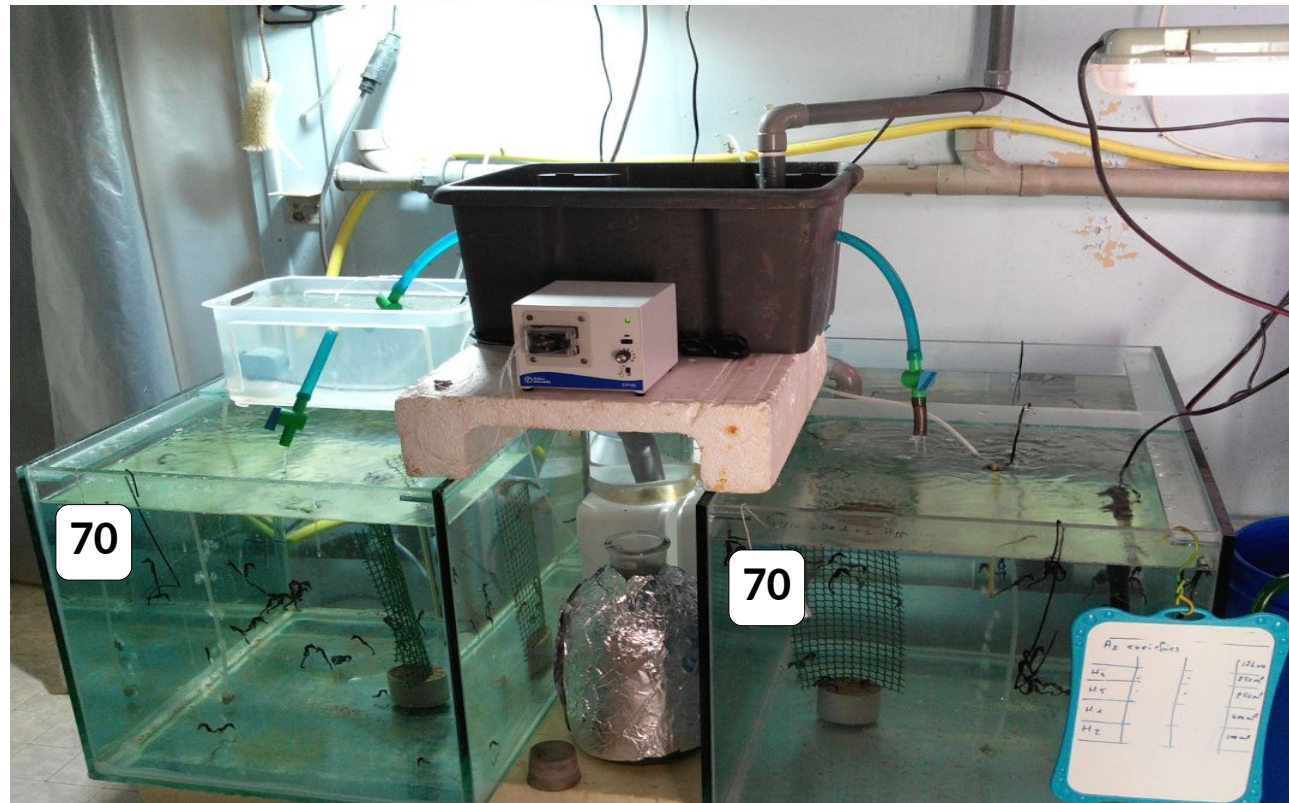
- Témoins
- Exposition EE2
21 ng/L

Croissance
Jusqu'à 3 mois

Analyses



20 °C ± 0,5 - pH 8,02 - 39‰
Photopériode : 10/14

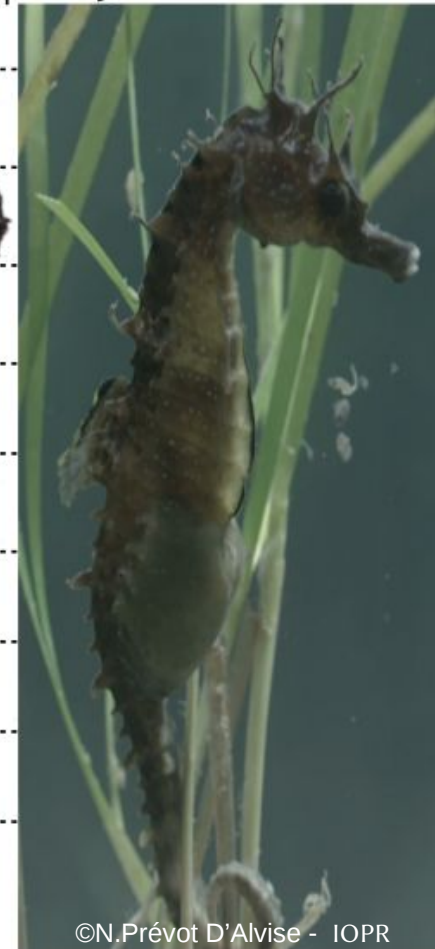


EE2
21 ng/L

Témoins

Naissance J18 M1 M2 M3 M4 M5 M6 adultes

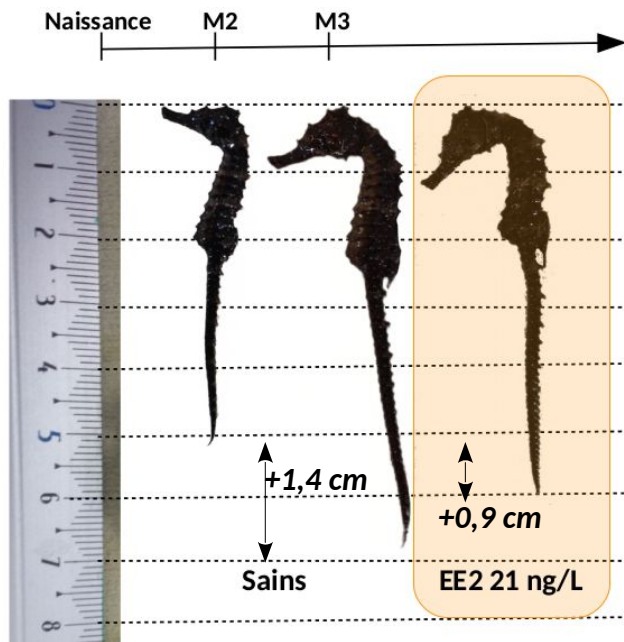
0,8-1,5 cm



©N.Prévoit D'Alvise - IOPR

Taille moyenne observée
12-15 cm

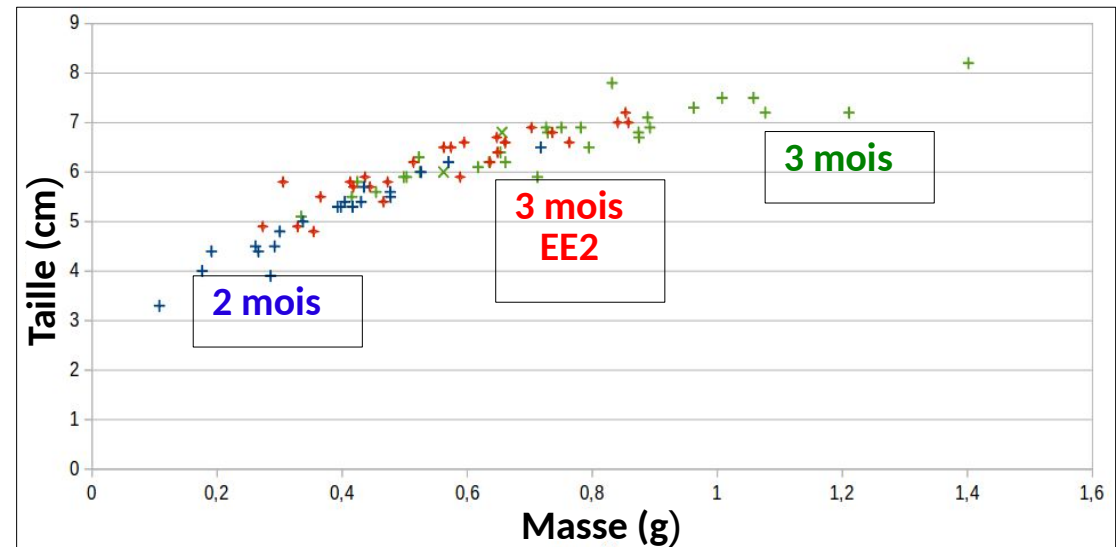
Fig 1. Evolution de la taille (cm) des *H. guttulatus*

Taille entre 2 et 3M

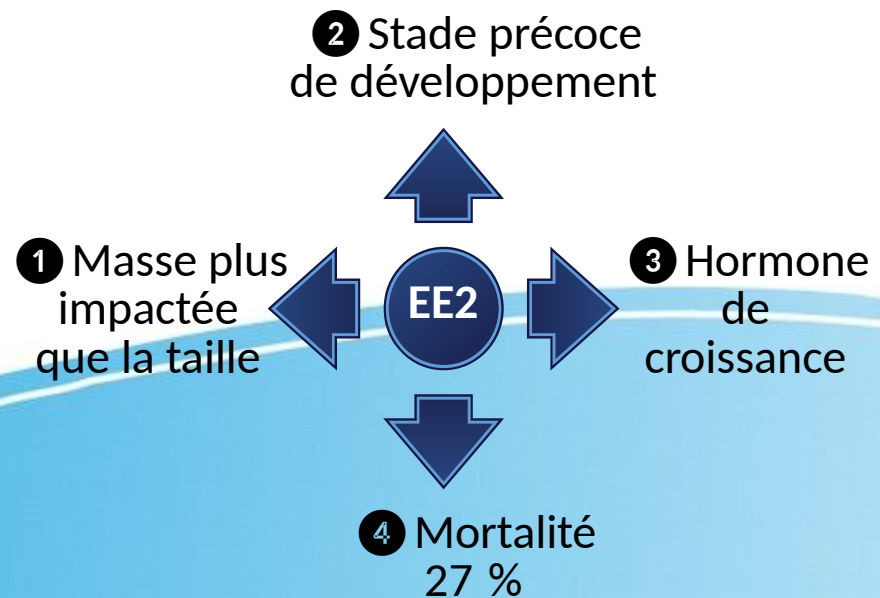
- Sains : ↗ 27 %
- EE2 : ↗ 17 %

Masse entre 2 et 3M

- Sains : ↗ 90 %
- EE2 : ↗ 44 %



➔ *Ralentissement de la croissance significatif ($p < 0,05$)*



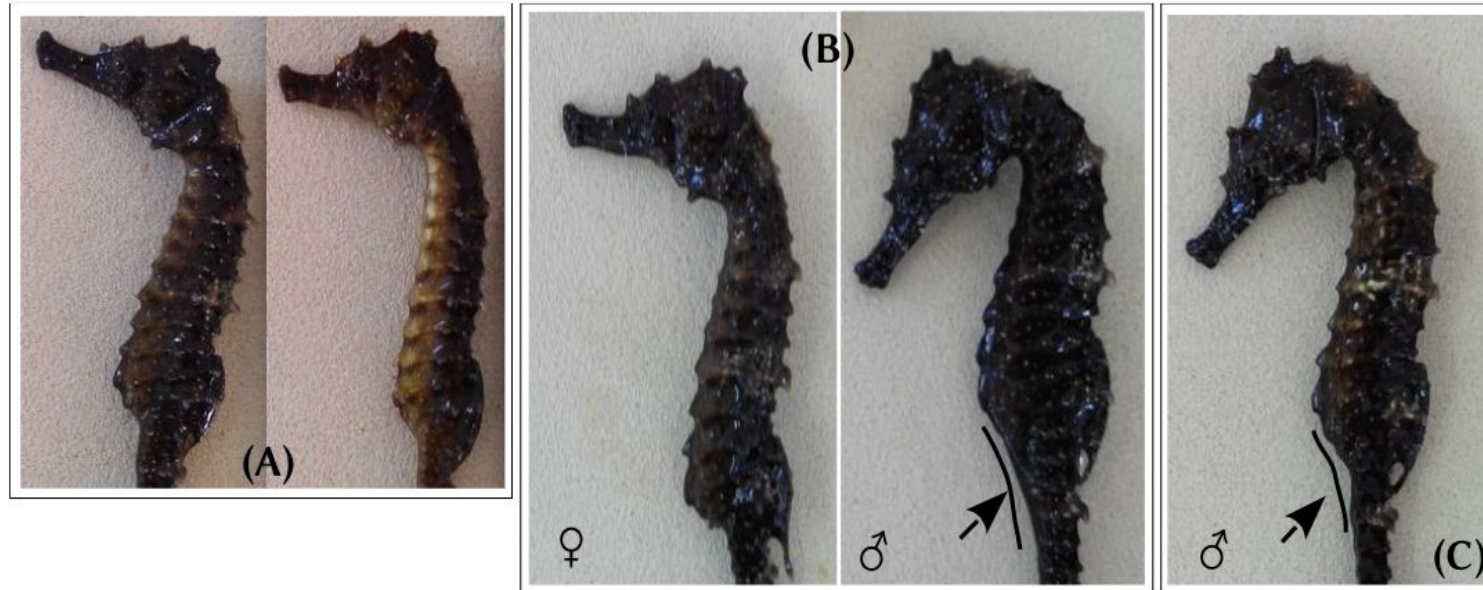
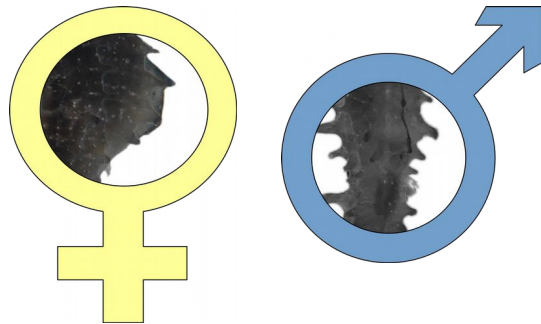
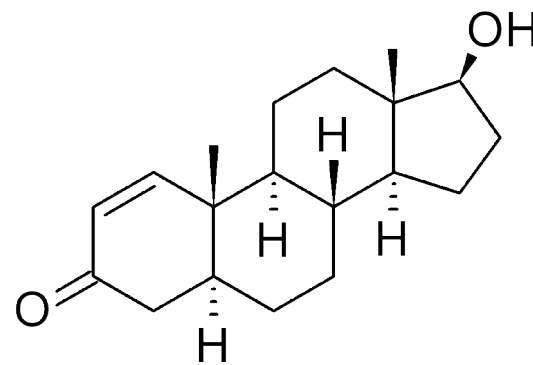
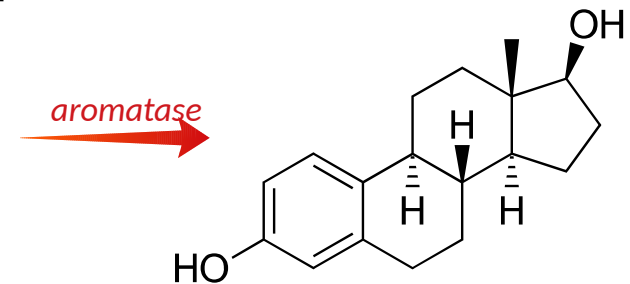


Fig 2. Identification visuelle des changements morphologiques annonçant la différenciation sexuelle chez les hippocampes, *Hippocampus guttulatus*. Hippocampes âgés de 2 mois (A) non différenciés sexuellement, hippocampes témoins femelle et mâle âgés de 3 mois (B) et hippocampe mâle (C) âgé de 3 mois et exposé pendant un mois à EE2 (21 ng/L). ➤: *apparition de la poche ventrale incubatrice des œufs chez le mâle.*

➡ **Retard du développement de la future poche incubatrice**



testostérone (T)

17 β -oestradiol (E2)

Hippocampes de 3M		T (nM)	E2 (nM)
♀	Sains	0,69 $\pm 0,12$	4153 ± 390
♂	Sains	0,97 $\pm 0,01$	3585 ± 278

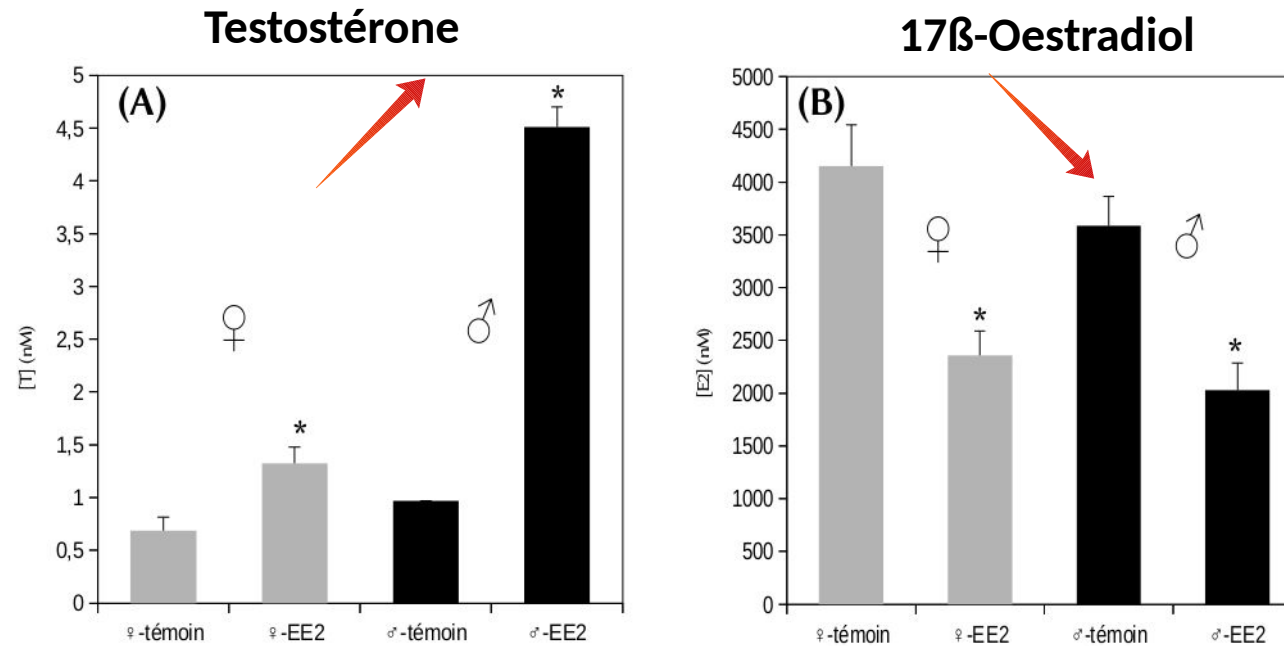


Fig 3. Concentrations (nM) en testostérone totale (A) et en 17β-oestradiol (B) chez des hippocampes âgés de 3 mois après une exposition d'un mois à de l'EE2 à 21 ng/L. *: $p < 0,05$. Hippocampes identifiés visuellement comme femelles (gris) et mâles (noir).



Normalement EE2 conduit à une \searrow [T] et [E2]



Comment expliquer nos résultats ?

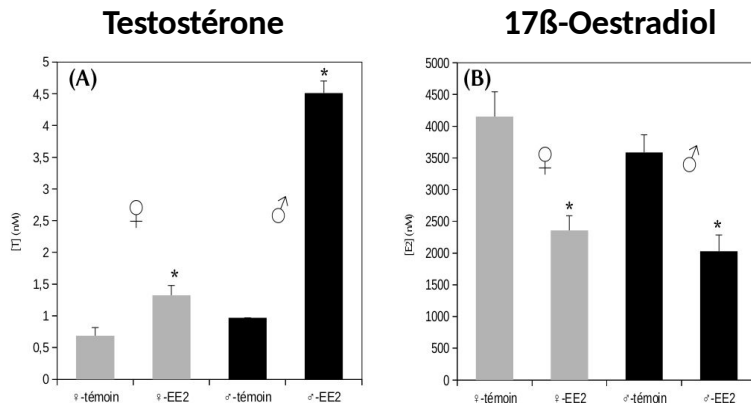
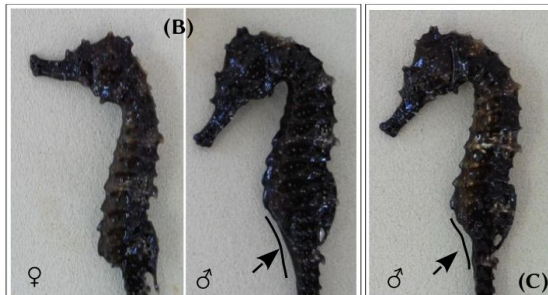


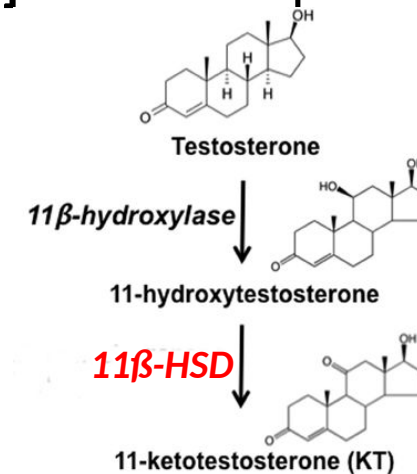
Fig 3. Concentrations (nM) en testostérone totale (A) et en 17β-oestradiol (B) chez des hippocampes âgés de 3 mois après une exposition d'un mois à de l'EE2 à 21 ng/L. *: p<0,05. Hippocampes identifiés visuellement comme femelles (gris) et mâles (noir).



1 EE2 inhibe partiellement l'activité de l'*aromatase*



2 Accumulation [T] accentuée par une inhibition de la 11β-HSD



- Perturbation du système hormonal
- Retard du développement des caractères sexuels secondaires

Conclusion - Perspectives



Effets délétères de la pilule **confirmés** chez les hippocampes

- Mortalité lors de phase précoce de développement
- Croissance ralentie
- Différenciation sexuelle retardée
- Altération de l'activité d'enzymes clés (*aromatase*, *11HSD*...)
- Modification des concentrations endogènes hormonales



Et maintenant il faut ...

- Confirmer *et/ou* s'intéresser à l'expression de certains gènes :
 - enzymes impliquées dans la synthèse d'hormones
 - récepteurs oestrogéniques et androgéniques
 - vitellogénine...



© N. Prévot D'Alvise - IOPR



© N. Prévot D'Alvise - IOPR

Fin.