



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 mûtures vers 1 an
- Différenciation sexuelle vers 3-4 mois
- Mâle incube les oeufs jusqu'à la naissance

1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

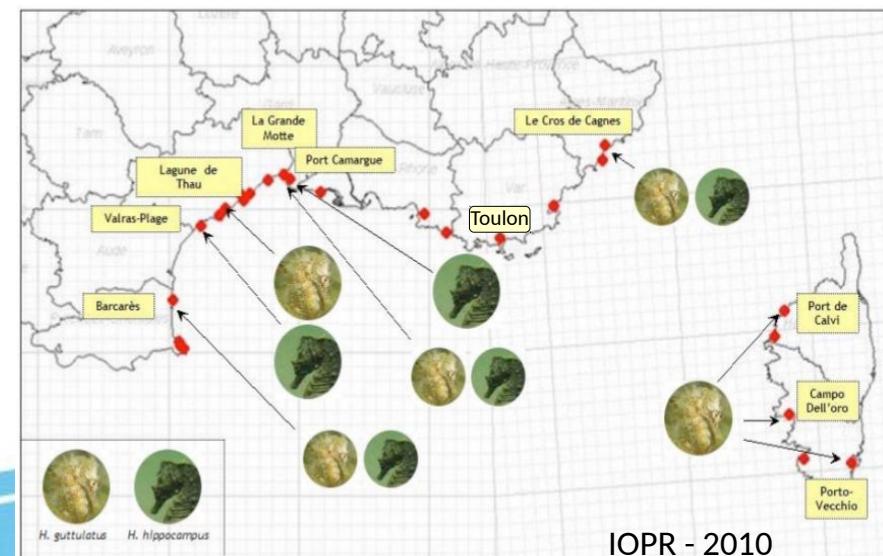
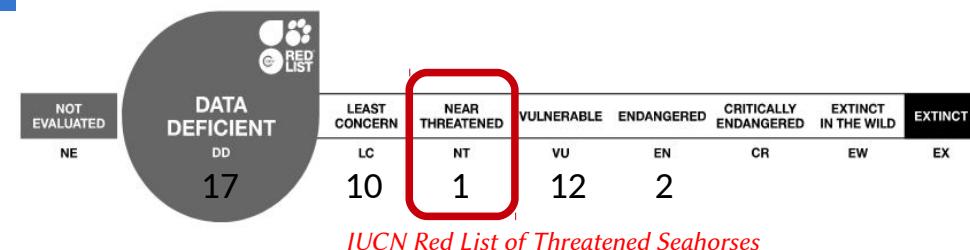
3. Effets de EE2

Pourquoi cette étude ?

Singularité du modèle

Déclin des populations en Méditerranée

- *H. guttulatus* :
 - Statut Liste Rouge : NT
 - Populations observées
- Méditerranée :
 - Déclin 20-30 % / 10 ans
 - Disparition habitat
 - Pollution



1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

Pourquoi cette étude ?

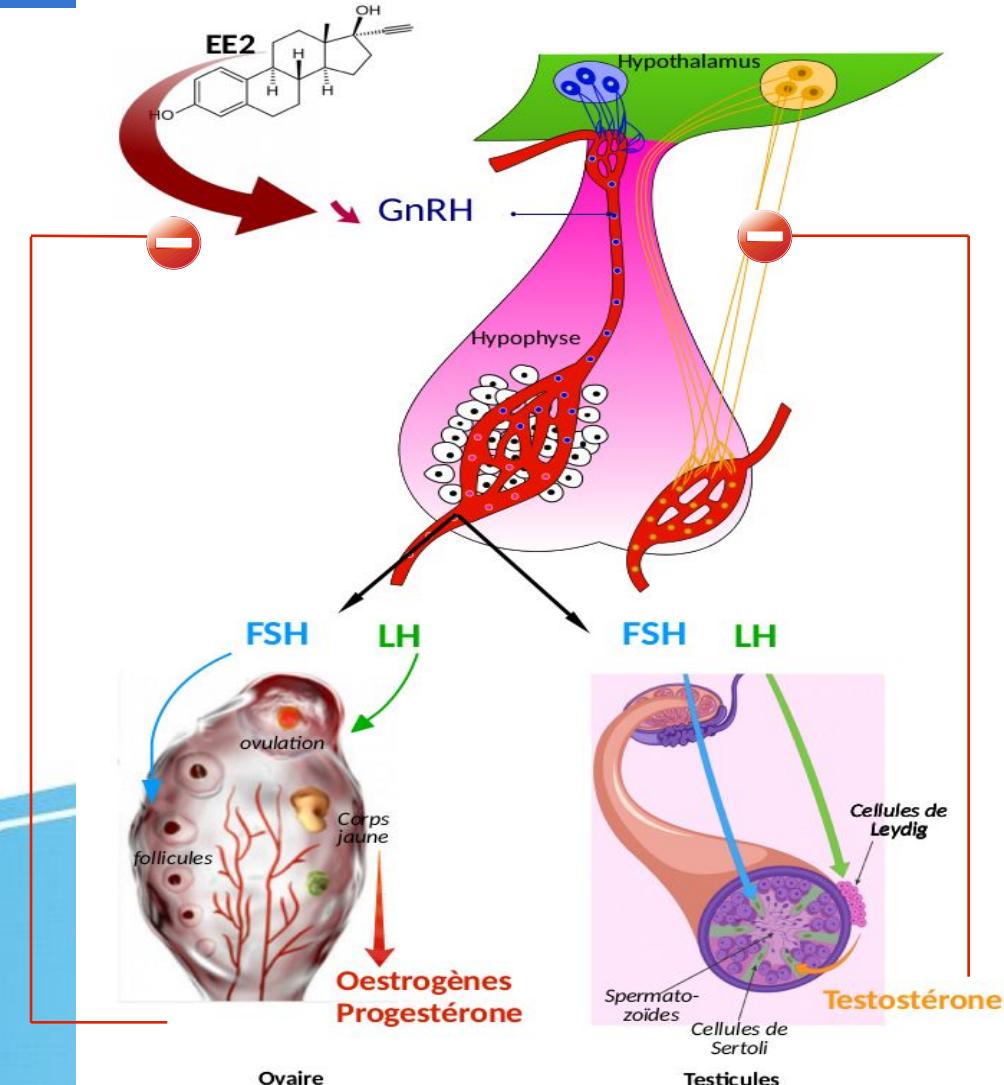
Singularité du modèle

Déclin des populations en Méditerranée

Pilule contraceptive féminine



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



1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

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]_{littoral marin}: < 5 – 20 ng/L

1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

Pourquoi
cette étude ?

Singularité
du modèle

Déclin des
populations
en Méditerranée

Pilule
contraceptive
féminine



30 µg 20 ng

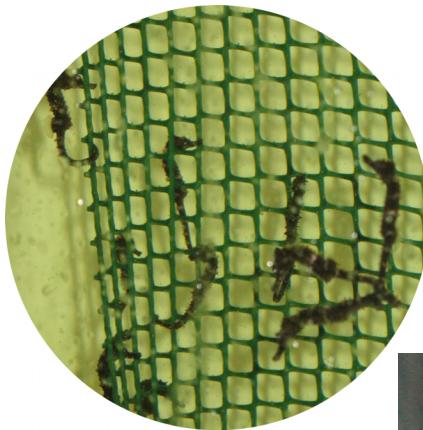


0,5
 $\mu\text{g EE2}/\text{kg}$ 0,05



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

1. *H. guttulatus*



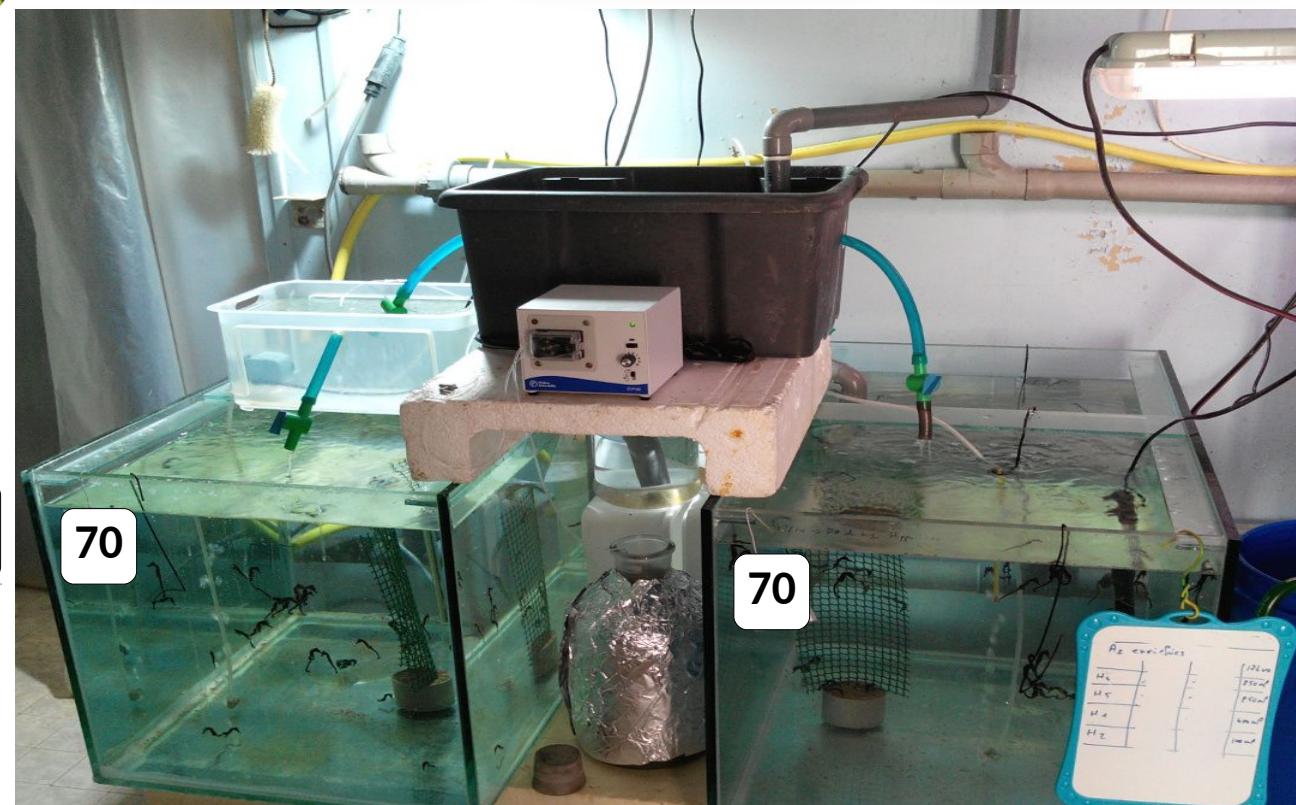
20 °C ± 0,5 - pH 8,02 - 39‰
Photopériode : 10/14

Stabulation
2 mois

- Témoins
- Exposition EE2
21 ng/L

Croissance
Jusqu'à 3 mois

Analyses



EE2
21 ng/L

Témoins

3. Effets de EE2

1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

3.1 - Croissance

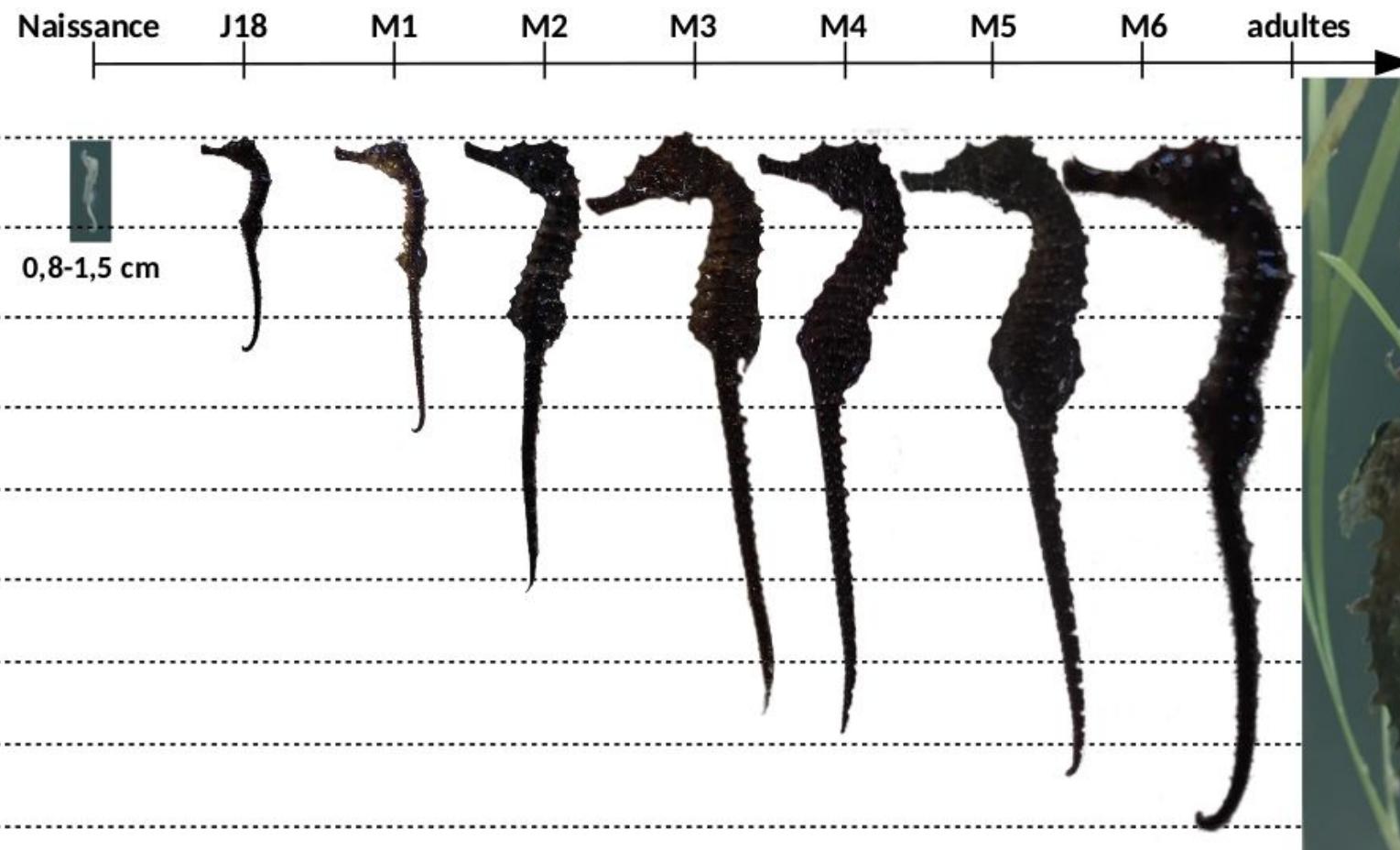
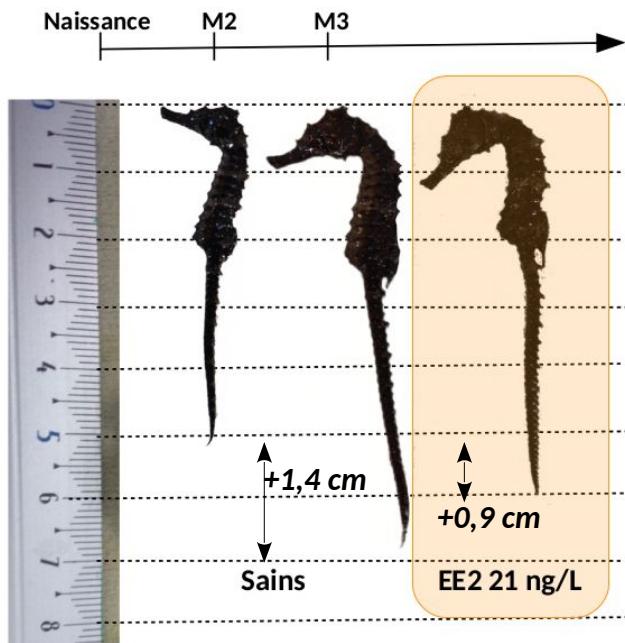


Fig 1. Evolution de la taille (cm) des *H. guttulatus*

©N.Prevot D'Alvise - IOPR
Taille moyenne observée
12-15 cm

1. *H. guttulatus*



Taille entre 2 et 3M

- Sains : ↗ 27 %
- EE2 : ↗ 17 %

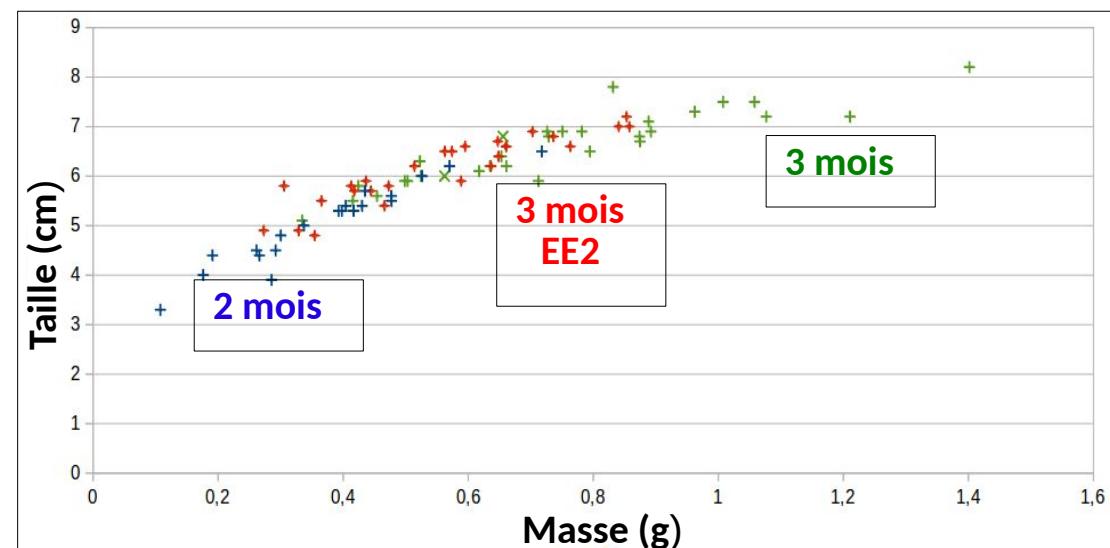
Masse entre 2 et 3M

- Sains : ↗ 90 %
- EE2 : ↗ 44 %

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

3.1 - Croissance



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

② Stade précoce de développement

① Masse plus impactée que la taille



③ Hormone de croissance

④ Mortalité 27 %

1. *H. guttulatus*

2. Conditions opératoires

3. Effets de EE2

3.2 - Différenciation sexuelle

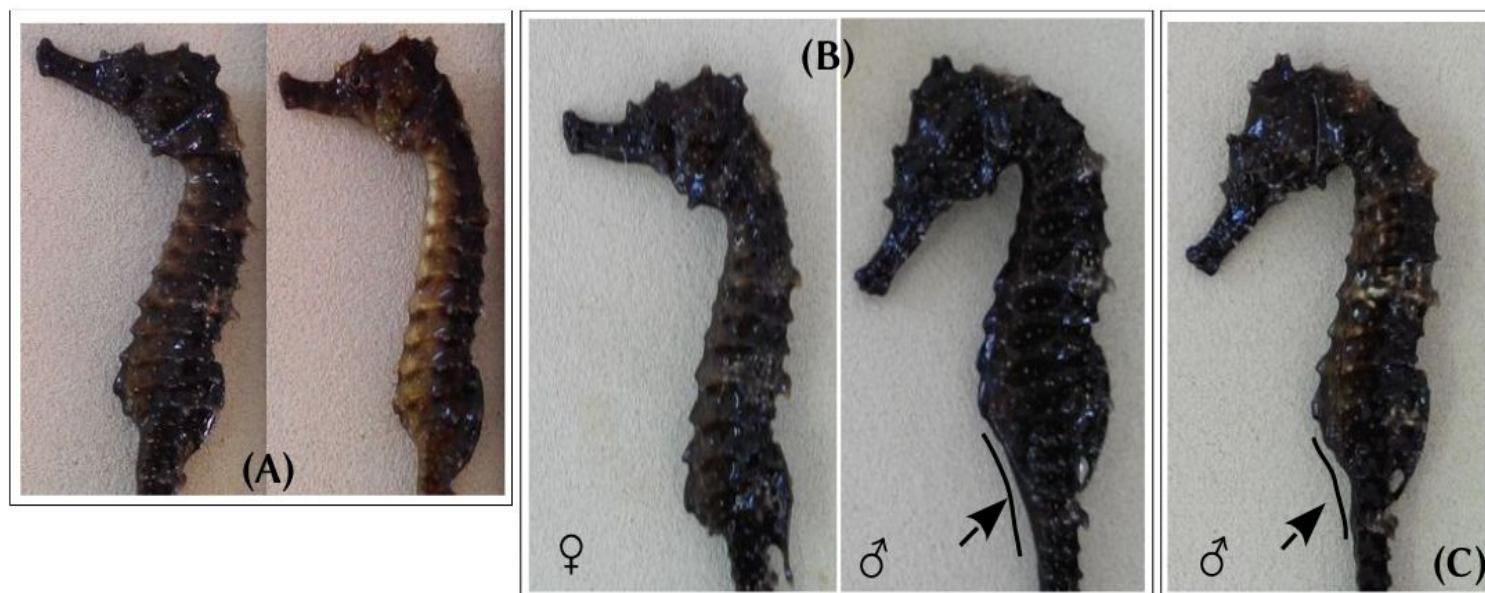
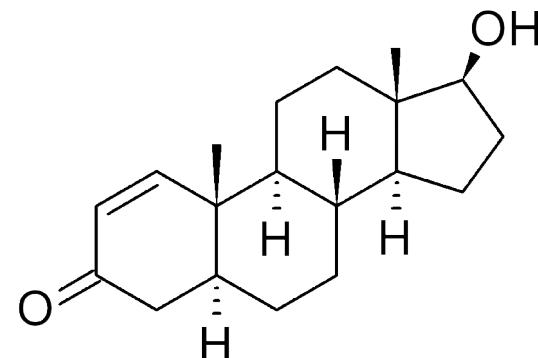


Fig 2. Identification visuelle des changements morphologiques annonçant la différenciation sexuelle chez les hippocampes, *Hippocampus guttulatus*. Hippocampes âgés de 2 mois (A) non différenciés sexuellement, hippocampes témoins femelle et mâle âgés de 3 mois (B) et hippocampe mâle (C) âgé de 3 mois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

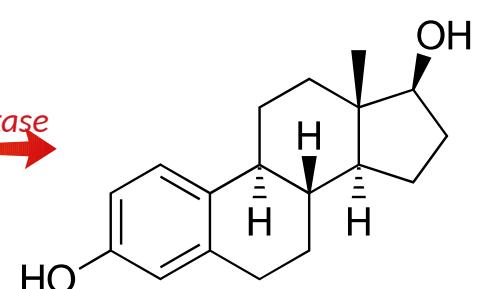
→ *Retard du développement de la future poche incubatrice*



testostérone (T)



aromatase

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 |

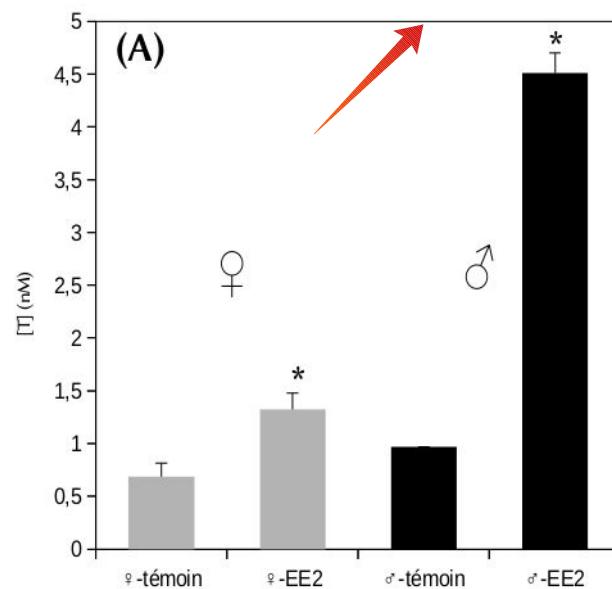
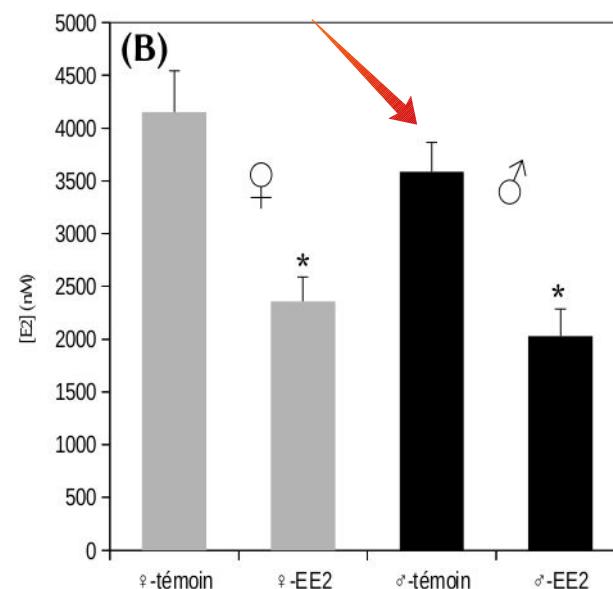
Testostérone **17β -Oestradiol**

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 ↘ [T] et [E2]



Comment expliquer nos résultats ?

1. *H. guttulatus*

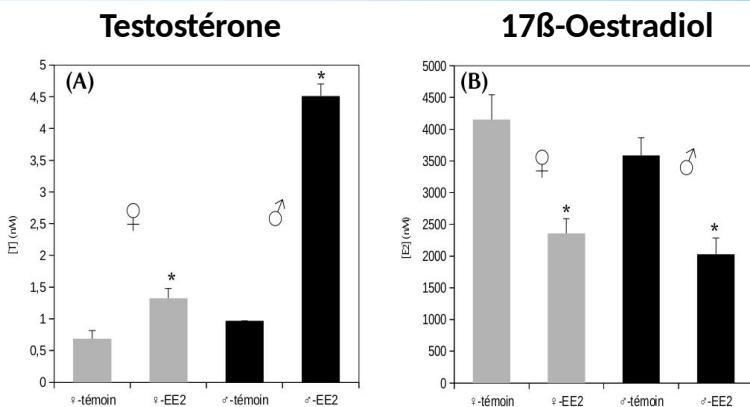
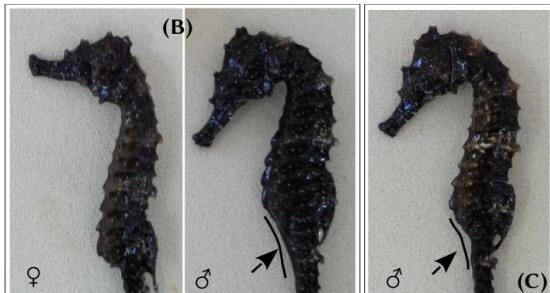


Fig 3. Concentrations (nM) en testostérone totale (A) et en 17 β -oestradiol (B) chez des hippocampes âgés de 3 mois après une exposition d'un mois à de l'EE2 à 21 ng/L. *: p<0,05. Hippocampes identifiés visuellement comme femelles (gris) et mâles (noir).



2. Conditions opératoires

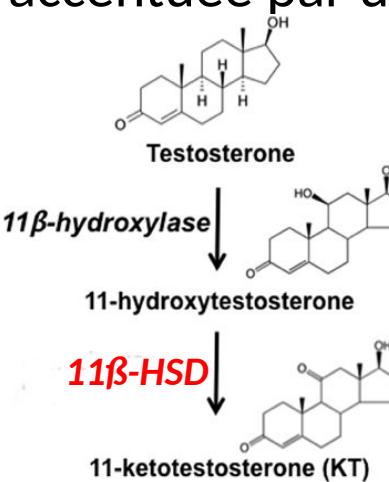
3. Effets de EE2

3.3 - Hormones sexuelles

1 EE2 inhibe partiellement l'activité de l'aromatase



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



Fin.