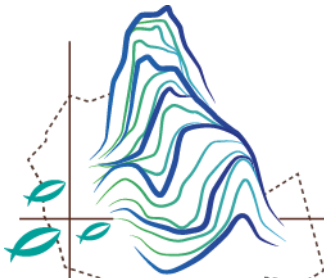


Projet EliCopTr

4^{eme} COPIL 06-03-2015



EliCopTr: planning provisoire 2013-2014

	Octobre	Novembre	Decembre	Janvier	Fevrier	Mars
Experience nourrissage comparatif Pouattes en grands volumes (Nurserie CCDTAM) Avec suivit morphometrique + analyse biochimique des larves						
Maintient des cultures en salle Copépole						
Fourniture Copépodes CCDTAM,						
Transfert de competence CCDTAM						
Experience avec Dascyllus <i>ou</i> Experience Pouattes taux d'ingestion de proies vivantes <i>ou</i> Experience sur copépodes						
Rédaction et soumission de Manuscripts						

www.zoneco.nc

www.adecal.nc

www.lfremer.fr

Intersaison 2014

A partir du mois d'Avril: Chute de productivité des cultures de *B. similis* et *P. crassirostris*



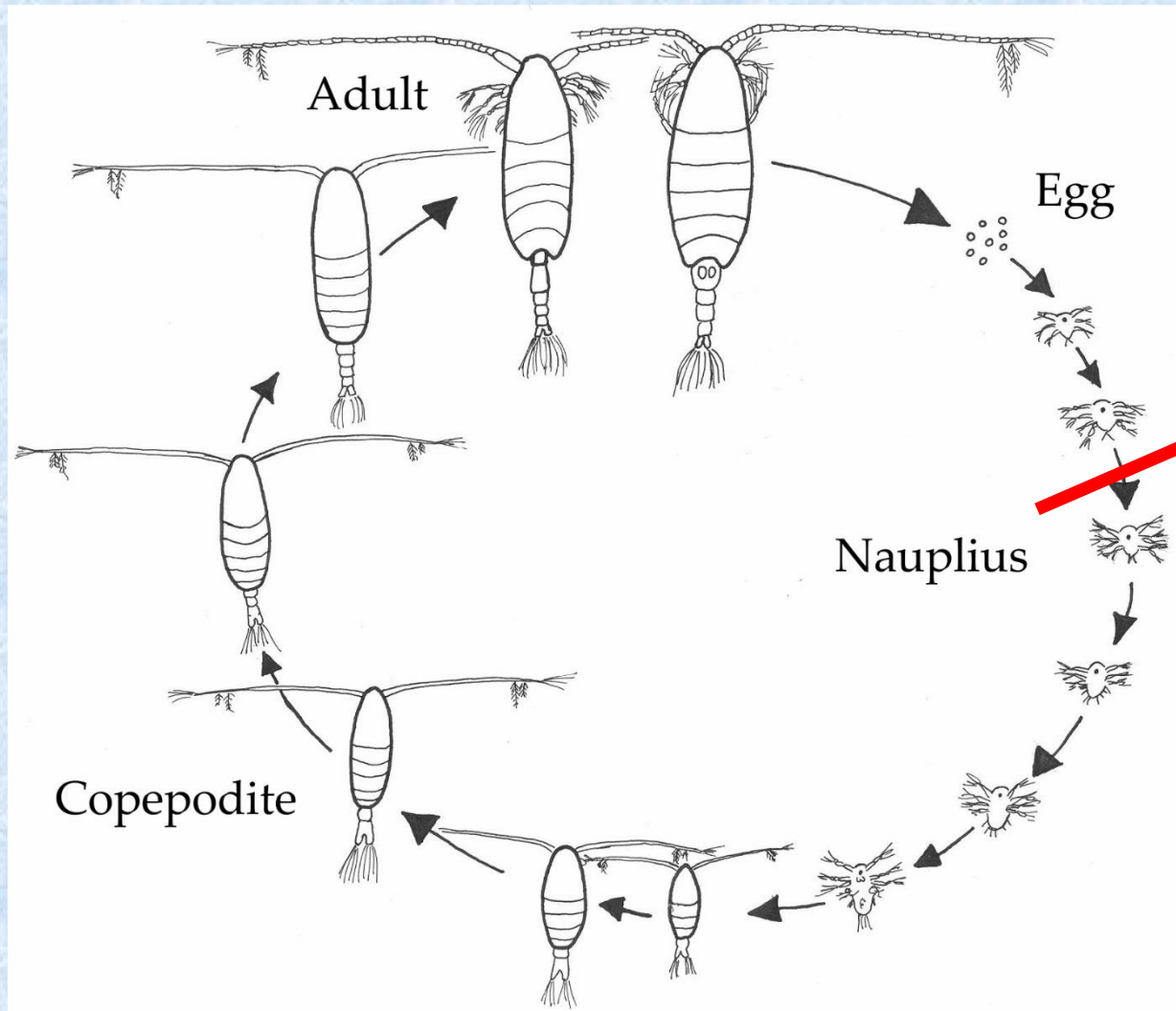
Hypothèses: Qualité d'eau? Qualité microalgues? Bloom bactérien? Facteur génétique?

- Echantillonnages multiples et nouvelles isolations de *B. similis* et *P. crassirostris*.
Sans succès.



Intersaison: Chute de productivité dans les cultures

- Observation détaillée des populations



→ Blocage dans le développement des nauplii (N2) conduit à un effondrement des populations en quelques semaines.

Chute de productivité dans les cultures



Hypothèse

Actions entreprises pour tester cette hypothèse

Conclusion

Problème **génétique**

Apport de nouveaux individus isolés depuis le milieu naturel pour enrichir la diversité génétique des populations

Aucune différence observée

Contamination virale ou bactérienne des cultures

Désinfection des bacs d'élevages + isolation et mise en culture de nouvelles populations à partir du milieu naturel

Aucune différence observée

Problème de qualité des **microalgues?**
ISO et/ou CHAETO

Nourrir les cultures durant 1 semaine avec une seule espèce de microalgue (CHAETO ou ISO)

Aucune différence observée

Problème de **qualité d'eau**
(Ammoniac/nitrite/chlore /phosphate)

Suivi quotidien des paramètres pendant une semaine

Aucune problème détecté

Problème lié à l'utilisation de **l'ozone** pour stériliser l'eau de mer du CCDTAM

Eau de mer "brute" non traitée utilisée pour cultiver les copépodes

Aucun changement

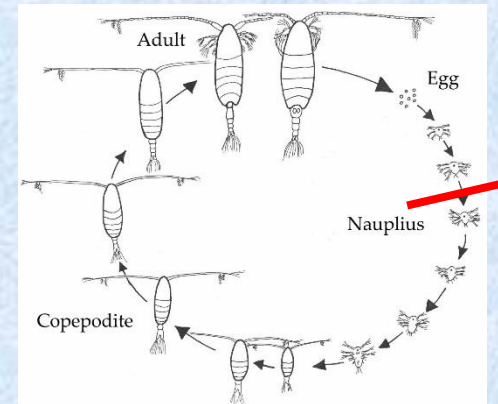
Chute de productivité dans les cultures

Dernière hypothèse: **Toxicité** de l'EDM qui empêche la métamorphose des jeunes nauplii à partir du stade N2

EDTA (Edetic Acid): **Chélate** les **minéraux** et les **métaux lourds** (Fe, Cr, Pb, Hg, Cu, Al, Ni, Zn, Ca, Co, Mg...)



10 ppm



Présence de N3 24h après introduction de l'EDTA dans les cultures

Aout-Septembre 2014: Isolation et monté en puissance des cultures



“CS”: 5x500L



“CP”: 7x400L



“CS”: 8x2500L

Volume total de production
copépode fin Septembre 2015:
25m³

Manips Nourrissage comparatif 2014-2015

2 type de structures expérimentales utilisées:

Cages Flottantes



- Salle Nurserie CCDTAM
- Disponible Octobre 2014
- 2 bacs de 6m³ mis en service
 - 10 x 100l
 - 'Peu commun'

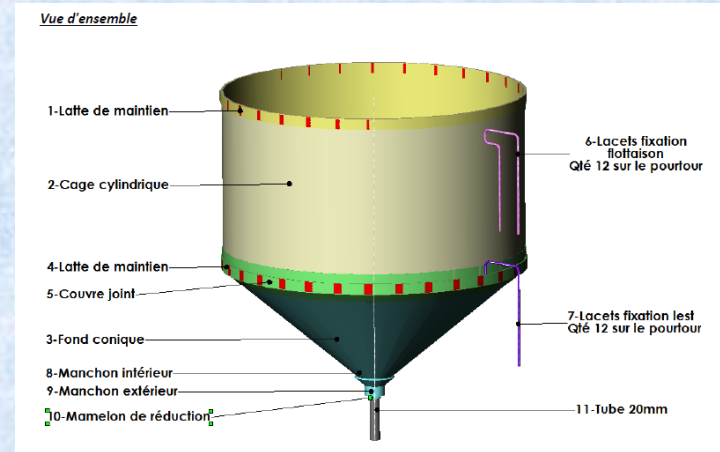
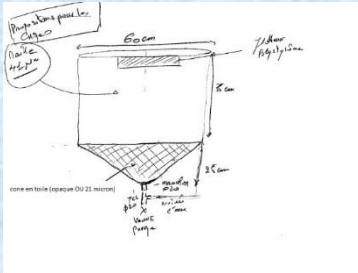
Bacs de 200l



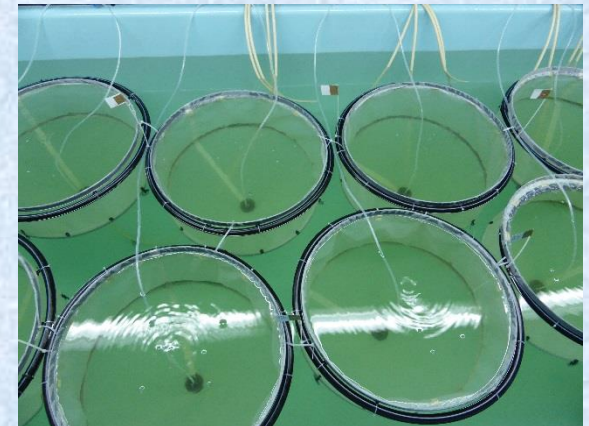
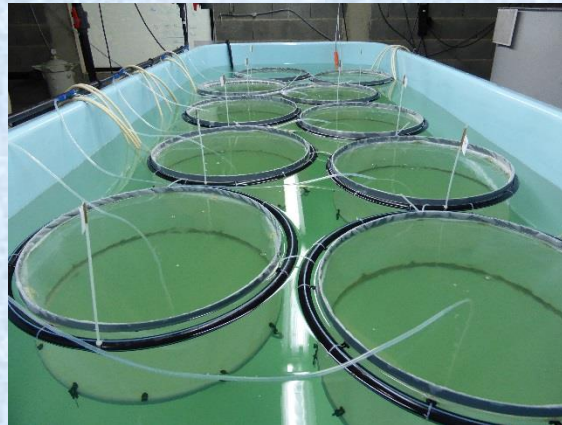
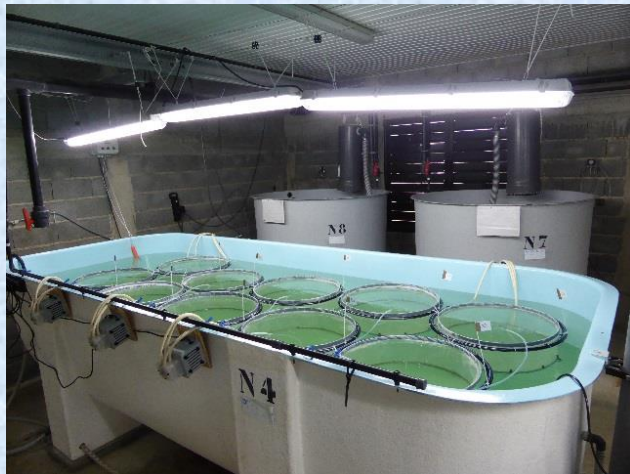
- Salle Copépode CCDTAM
- Dalle expérimentale
 - 9 x 200l
 - 'Commun'

Manips « Cages Flottantes »

Design



Fabrication de 20 cages ($41 \mu\text{m}$, $V \text{ utile} = 100\text{L}$, $D = 60\text{cm}$, $H = 60\text{cm}$).



Cages alimentée via **pompe péristaltique** qui pompe de l'eau dans le bassin de nurserie et la relâche par le **bas dans les cages**. Chaque cage a également une **aération centrale**. L'éclairage est réalisé à partir de tubes de **néons fluorescents** situés environ à 180cm au-dessus de la surface de l'eau ($500 \pm 40\text{lux}$).

Cages Flottantes



5 Expériences conduites au total:

Exp. #	Espèce	Date de Démarrage	Durée (jours)
1	L. sebae	06/10/2015	7
2	L. sebae	13/10/2015	7
3	C. altivelis	22/10/2015	3
4	C. altivelis	24/10/2015	4
5	L. sebae	27/10/2015	5

Paramètres observés: *Survie, croissance, développement, comportement des larves*

Cages Flottantes Expérience 2: Matériels et Méthodes

3 traitements :



« **COP** »

Nauplii de copépodes
Calanoides

Densité cible: >2nauplii /ml

« **MIX** »

Nauplii de copépodes
Calanoides + rotifères 'S'

Densité cible: 1 nauplius/ml
+ 5 rotifères /ml

« **ROT** »

rotifères 'S'

Densité cible:
10 rotifères /ml

3 réplicats/traitement + 1 contrôle

Comptage des proies vivantes le matin

Ajustement des concentrations en fin de matinée

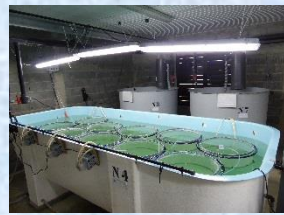
Cages Flottantes Expérience 2: Matériels et Méthodes



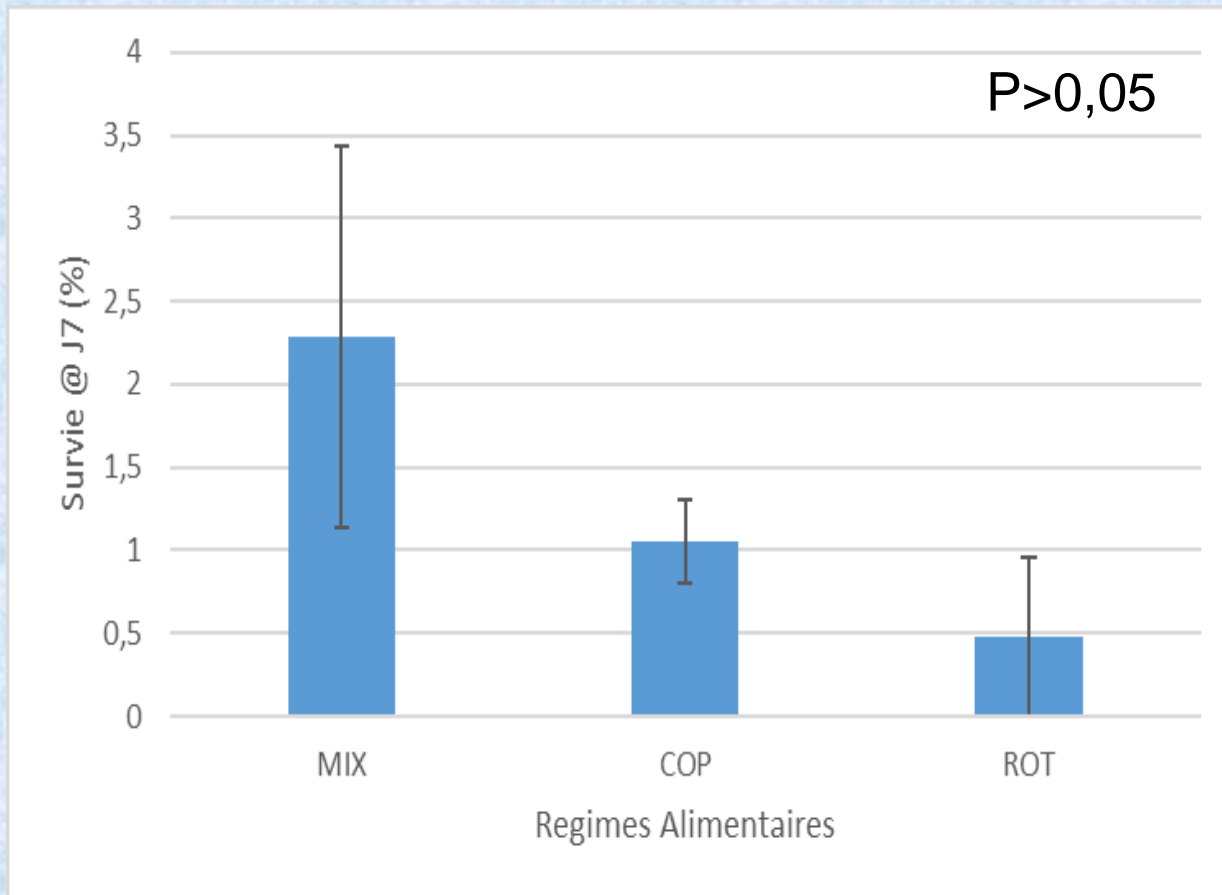
Paramètres	Réglage
Eclairage	24h illumination
Température (°C)	28,0 ± 0.5°C
Salinité	37
Inoculation	3,5 larves/l à J2 post éclosion
Débit d'aération (ml/min)	60
Type bullage	Tuyau Crystal (assez grosses bulles)
Nourrissage microalgue	T-iso @ 100K ø/j
Renouveaulement eau (% /jour)	Bac nurserie: 10% Cages flottantes : 70%
EDTA	10ppm/ jour

Expérience stoppée à J7

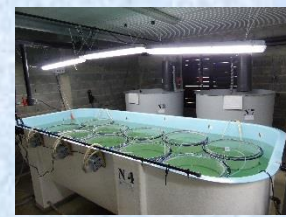
Cages Flottantes Expérience 2: Résultats



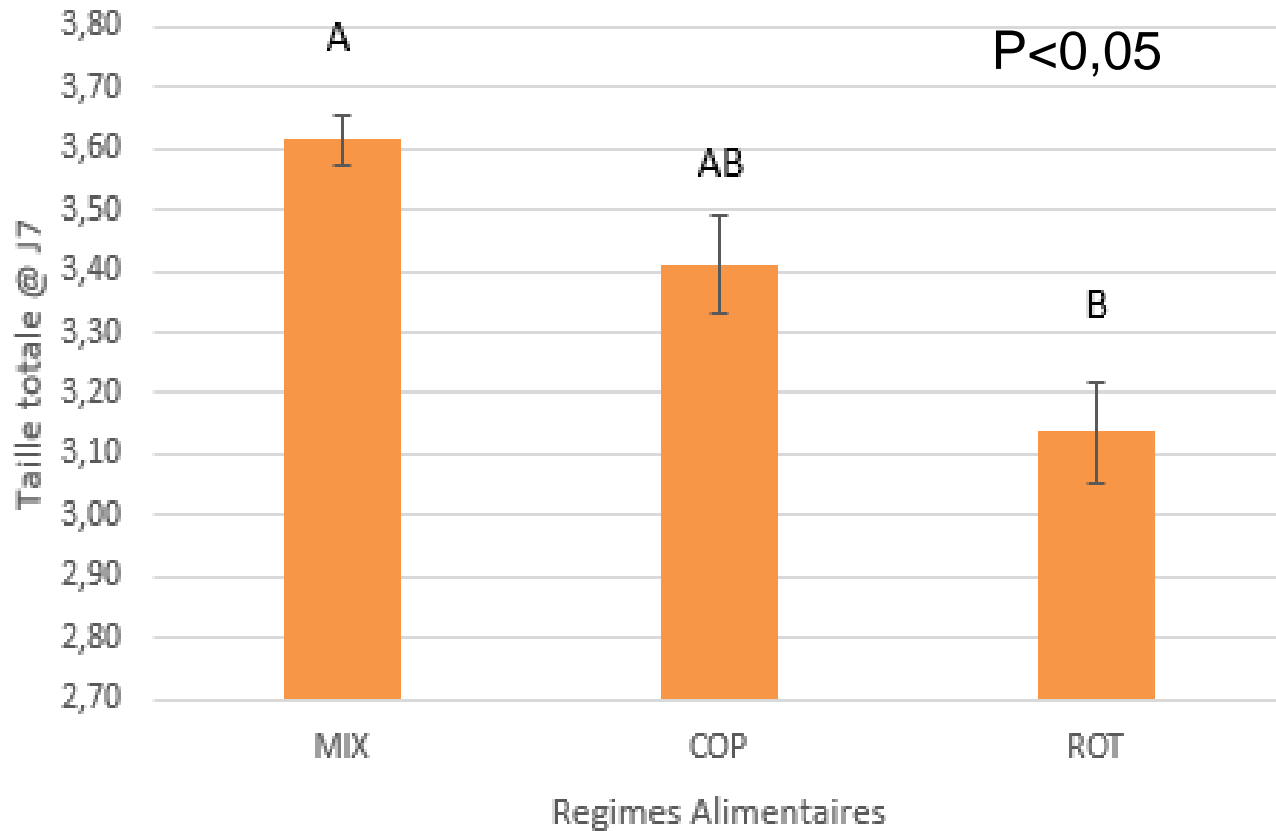
Survie Globale à J7



Cages Flottantes Expérience 2: Résultats



Croissance Finale à J7



Cages Flottantes Expérience 2: Résultats



Développement du système digestif



+ 5 jours

Régime
COP

Régime
MIX

Régime
ROT



→ Importantes différences de développement du système digestif en fonction du régime alimentaire précoce.

Cages Flottantes Expérience 2: Conclusions



- Amélioration de la **synchronisation des pics de nauplii** de copépodes
MIX: 1.5 - 2.5 nauplii/ml de J3 à J7
COP: 2,5 - 4 nauplii/ml de J3 à J7 (0,6-2,6 nauplii/ml pour C3)
- Malgré cela, **faibles taux de survie** (similaire à la manip #1). Pas de différence entre les traitements ($p < 0,05$)
- **Croissance supérieur** dans MIX par rapport à ROT ($p < 0,05$)
- Forte indication d'une **maturation plus précoce du système digestif** dans COP et MIX par rapport a ROT



200l renouvellement: Design

Fabrication de 9 bac expérimentaux ($V_{\text{utile}} = 200L$)



Apport d'eau via
château d'eau
géniteurs (ozonée,
filtrée et écrémée)

Mis en service Novembre 2014

200l renouvellement: 4 manips effectuées



Exp. #	Espece	Date de Démarrage	Durée (jours)	Densité d'inoculation	Survie finale	Facteurs observés
1	L. sebae	20/11/2015	10	10 larves/l	COP: 2,7% MIX: 5,0% ROT: 0,8%	
2	L. sebae	05/12/2015	10	20 larves/l	COP: 0,4% MIX: 1,3% ROT: 0,1%	Taille totale et survie à J10 Résorption globule lipidique Réplétion stomacale Inflation vessie natatoire Calculs urinaires Torsion notochorde Malformations
3	L. sebae	16/12/2015	10	15 larves/l	COP: 5,7% MIX: 5,3% ROT: 0,1%	
4	Dascyllus sp.	14/01/2015	10	12 larves/l	COP: 1,3% MIX: 2,9% ROT: 0,01%	

200l renouvellement, Manip #1: Méthode



Proies vivantes: 3 traitements (3 réplicats chacun)

- **COP** : 3 nauplii/ml
- **MIX** : 1 nauplius/ml + 5 rotifères/ml
- **ROT** : 10 rotifères/ml

Paramètres de culture

Paramètres	Réglage
Eclairage	14L:10D
Température (°C)	28,0 ± 0.5°C
Salinité	37
Inoculation	10 larves/l à J1 post éclosion
Débit d'aération (ml/min)	80
Type bullage	Pipette pasteur (bullage moyen)
Nourrissage microalgue	T-iso @ 100,000 ϕ /j
Renouvellement eau (% /jour)	0,2 – 0,4l/min de J0 à J10
EDTA	10ppm/ jour

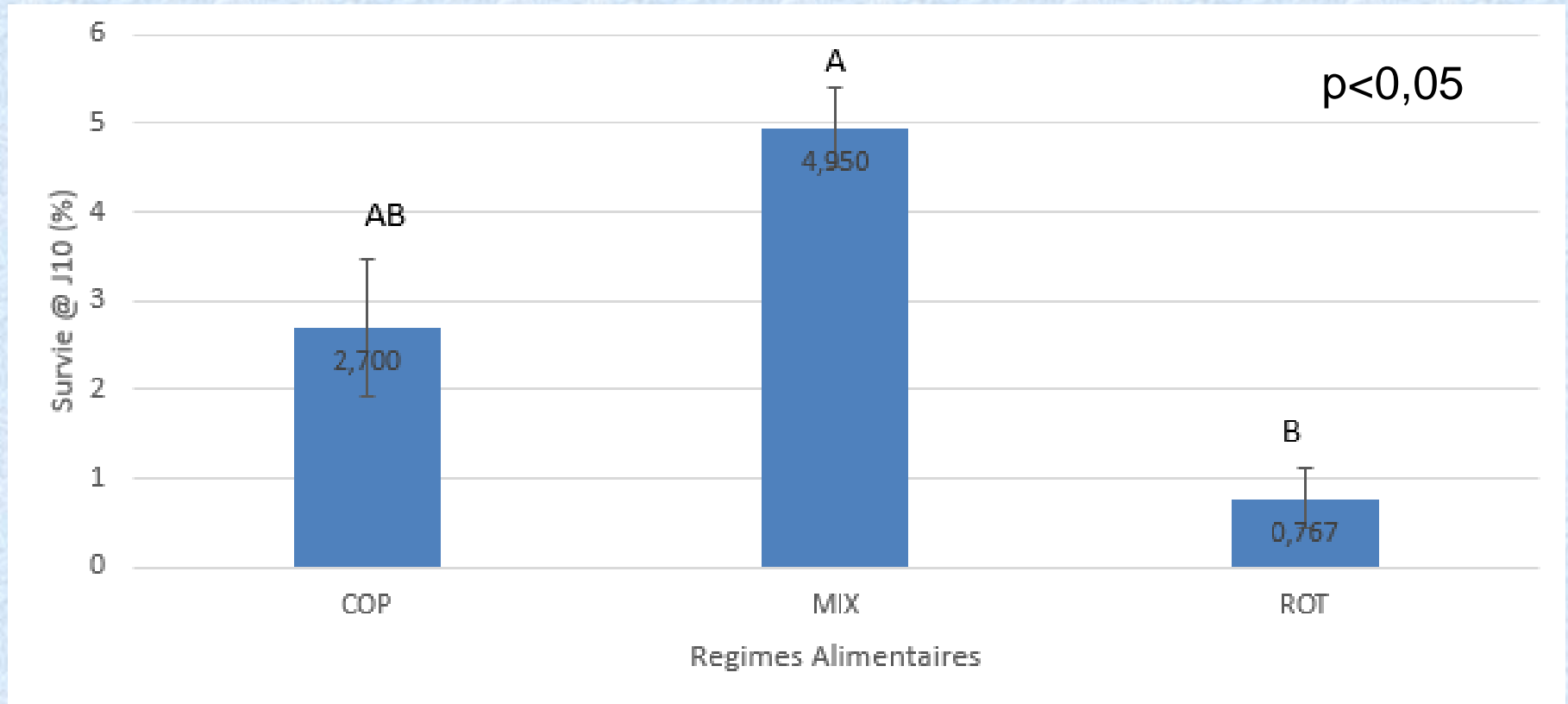
Mortalité précoces le jour et le lendemain de la mise en élevage + estimation visuelle du nombre de larves considérée faible dans les bassins après plusieurs jours d'expérimentation

→ Manip stoppée à J10

200l renouvellement, Manip #1: Résultats



Survie globale à J10



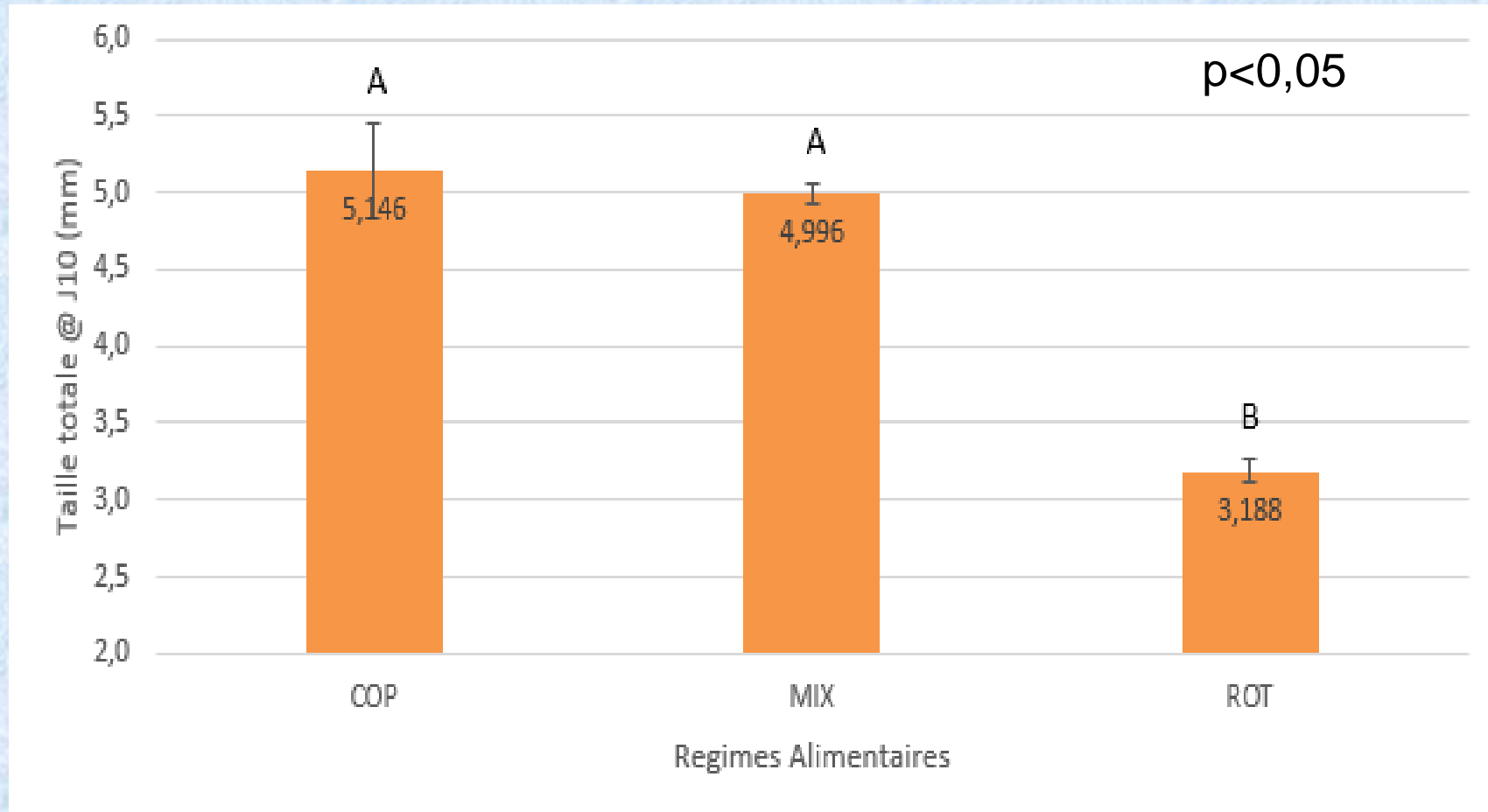
Survies assez faibles

Plus d'homogénéité entre les réplicats compare à ceux des cages flottantes.

200l renouvellement: Manip #1: Résultats



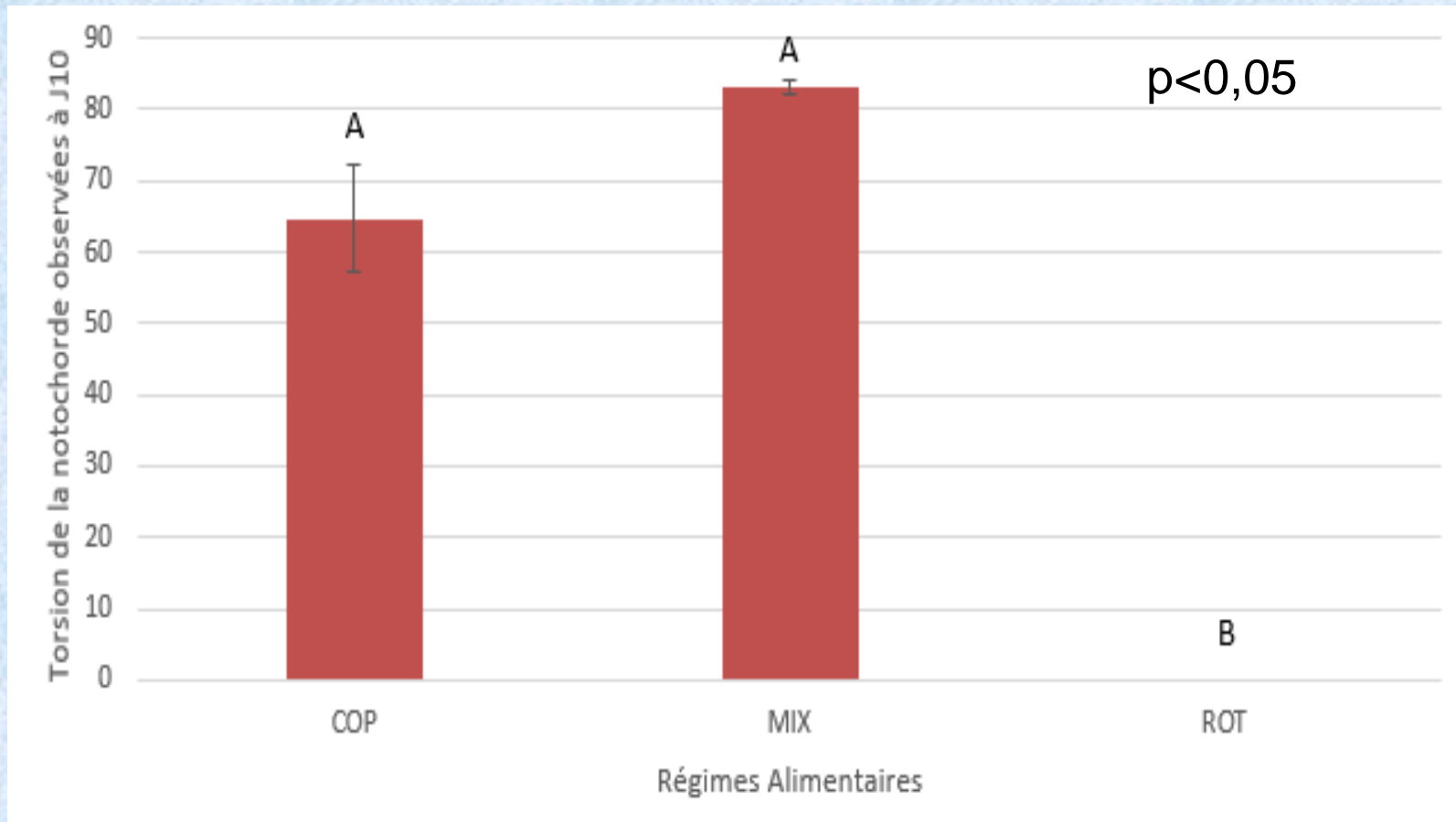
Taille totale à J10



200l renouvellement, Manip #1: Résultats



Torsion notochorde à J10



- Aucune larves ROT ne présentait un début de flexion à J10

200l renouvellement, Manip #1: Résultats



Autres paramètres



Régime larvaire de J2 à J10

Paramètre	COP	MIX	ROT
Vessie inflatées	88,2 ± 0,05%	91,5 ± 0,001%	80,8 ± 0,1%
Réplétion stomacale	98,9 ± 1,1%	100 ± 0,00%	86,5 ± 0,9%
Globule lipidique non résorbé	0,0 ± 0,0%	0,0 ± 0,0%	16,4 ± 9,6%
Présence de calculs urinaires	5,7 ± 2,2% ^a	1,4 ± 0,7% ^a	46,9 ± 7,7% ^b
Malformation	7,4 ± 6,3%	5,6 ± 1,4%	3,3 ± 3,3%

200l renouvellement, Manip #1: Résultats



Observation de copépodites excrétés à J10



200l renouvellement, Manip #1: Conclusion



Réplicats **COP**: 2,5 - 4 nauplii /ml de j2 à j7

Réplicats **MIX**: 2 - 2,5 nauplii /ml de j2 à j7 + rotifères

Taux de survie faible (5% max.) malgré condition d'alimentation plutôt favorable

COP et **MIX**: Meilleur **Survie**, **croissance** et **développement** (Longueur totale et torsion de la notochorde)

Pas de différence significative entre MIX et COP

→ Par rapport a un régime MIX, il n'y a **aucun avantages significatif** à nourrir les larves **exclusivement** avec des **nauplii de copépodes** lors des premières phase de nourrissage exotrophique

Ces résultats feront l'objet d'une publication, soumise au journal **Aquaculture**:
« *Use of paracalanid copopods for first feeding of *Lutjanus sebae* larvae reared under intensive culture condition* »

200l renouvellement, Manip Dascyllus: M & M



Proies vivantes: 3 traitements x 3 réplicats

- **COP** : 3 nauplii/ml
- **MIX** : 1 nauplius/ml + 5 rotifères/ml
- **ROT** : 10 rotifères/ml

Paramètres de culture

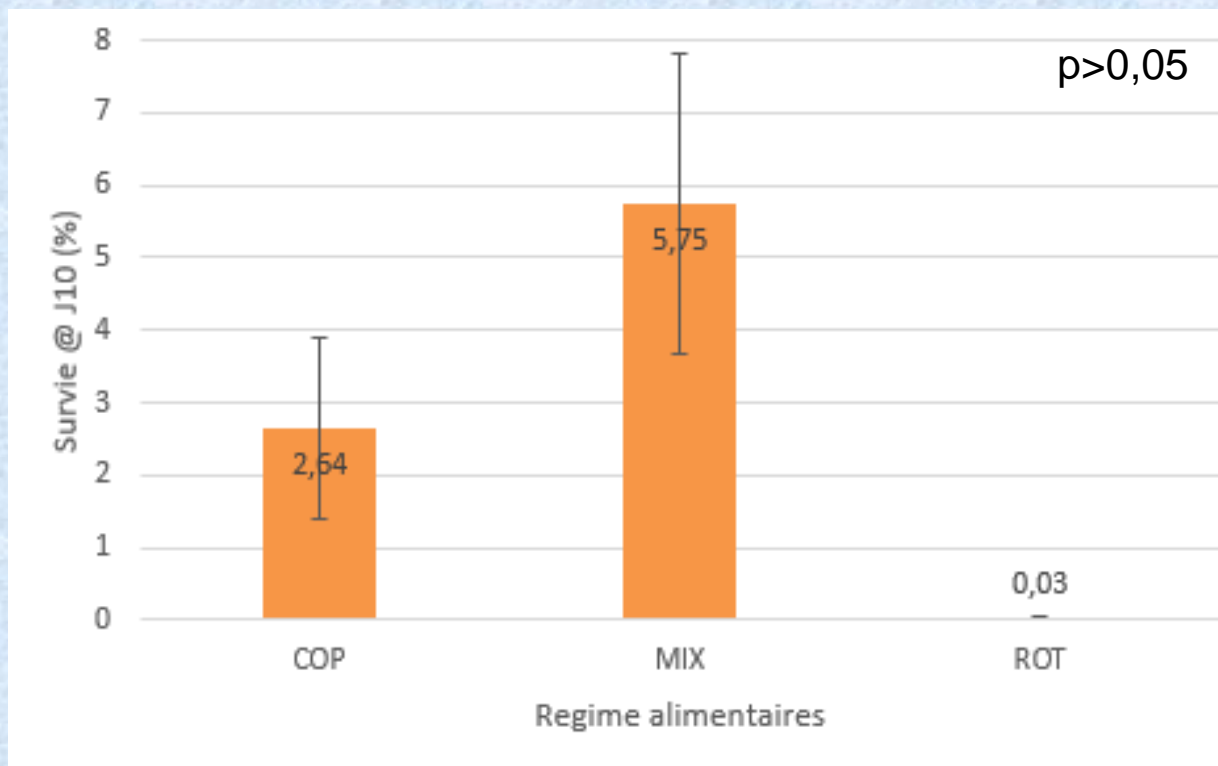
Paramètres	Réglage
Eclairage	14L:10D
Température (°C)	28,0 ± 0.5°C
Salinité	37
Inoculation	12 larves/l à J1 post éclosion
Débit d'aération (ml/min)	80
Type bullage	Pipette pasteur (bullage moyen)
Nourrissage microalgue	T-iso @ 100,000 ϕ /j
Renouvellement eau (% /jour)	0,2 – 0,4l/min de J0 à J10
EDTA	10ppm/ jour



200l renouvellement, Dascyllus: Résultats



Survie



j2: Taille totale $2,39 \pm 0,09$ mm avec largeur de bouche $\sim 120\mu\text{m}$



J2 MIX

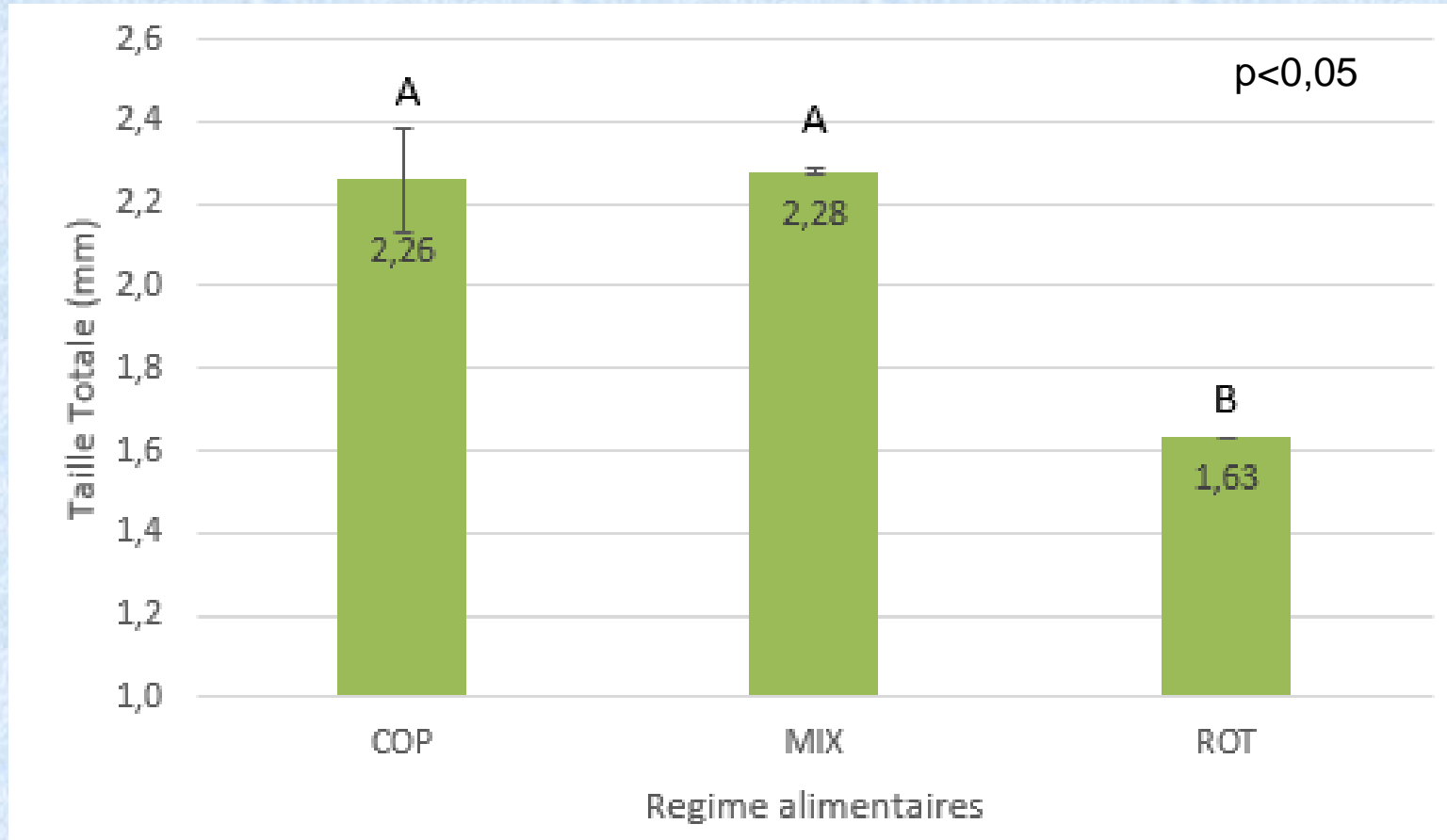


J2 ROT

200l renouvellement, Dascyllus: Résultats



Taille totale à J10



200l renouvellement, Dascyllus: Résultats



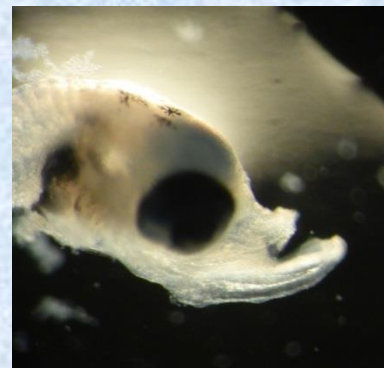
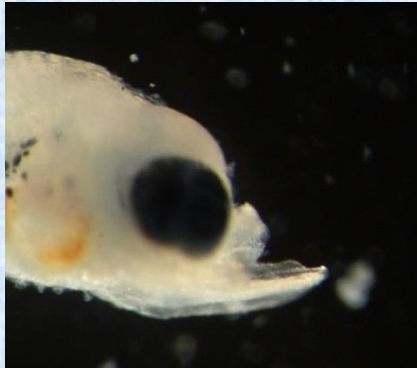
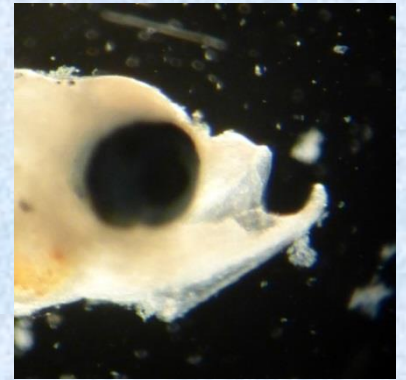
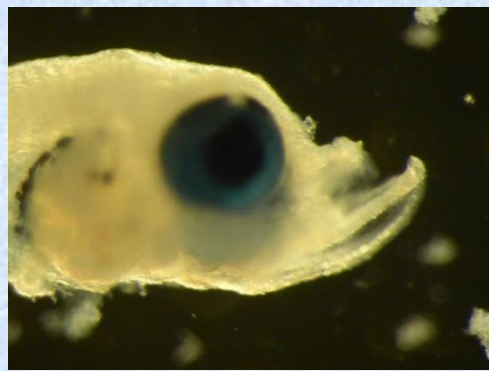
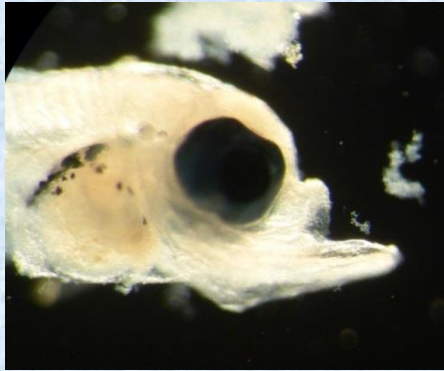
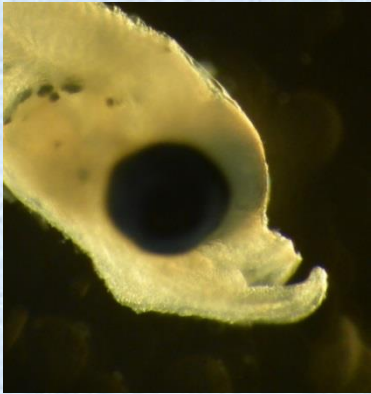
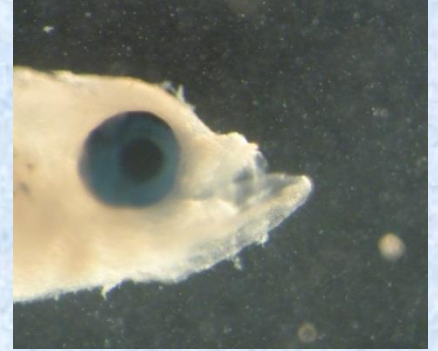
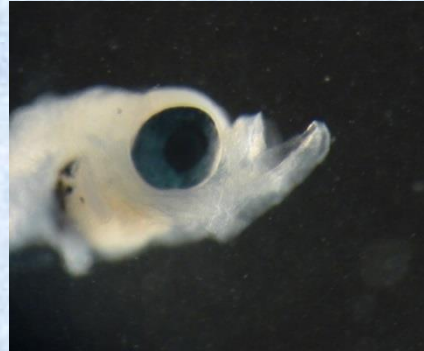
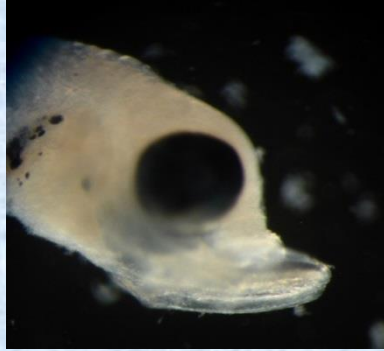
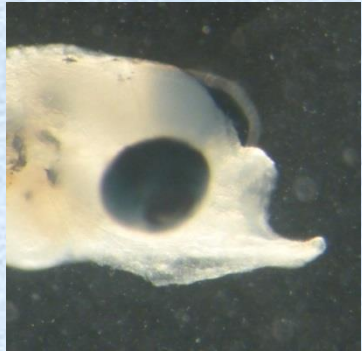
Autres paramètres

Régime Alimentaire	Vessie	T.D.	Globule	Calcul	Torsion Notocorde	Malformation
COP	25 ± 7% ^A	100%	0,00%	2 ± 2%	0%	48 ± 6%
MIX	30 ± 2% ^A	98 ± 2%	0%	0%	0%	35 ± 1%
ROT	0% ^B	33 ± 33%	0%	0%	0%	33 ± 33%
Valeur-p	0.004	0.361	1	0.829	1	0.361

200l renouvellement, Dascyllus: Résultats



Malformation des mandibules

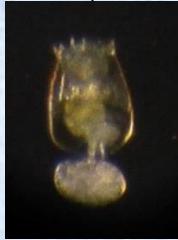
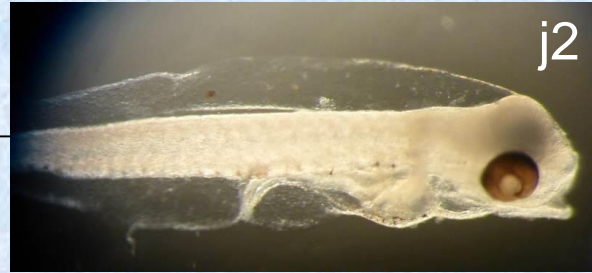


200l renouvellement Dascyllus: Conclusion

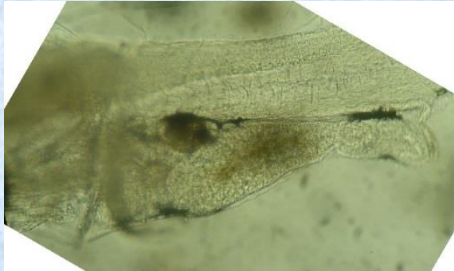


- Faible taux de survie (~6% max.) malgré des bonnes concentrations de proies vivantes
 - COP: 6 nauplii /ml
 - MIX: 2-3 nauplii /ml
- Confirmation qu'un régime ROT est inapproprié pour *Dascyllus* sp.
- Importante mortalité avant le premier nourrissage + fort taux de malformation
 - lié à la qualité des larves et/ou embryogenèse?

Conclusion: « The Nauplii Kick Start Effect »



Pas de « Kick Start »



J6



« Kick Start » nauplii



J10



Conclusion et Perspectives

- Bonne compréhension de la production + synchronisation en PV
- Améliorer l'effet "Kick start copépode" lors de la mise en place du nourrissage exotrophique des larves:
 - **Concentration minimal optimal** de copepodes necessaire pour initier un kick start (en combinaison avec des rotifers):
0,5; 1; 2; 5 naupii /ml?
 - **Durée minimale optimal** d'introduction des copepodes?
24h; 2j; 3j; 5j; 10j?
- Travail à faire sur les larves:
 - Facteur qualité? Diametre oeufs, volume globule lipidique...
 - Meilleur timing pour inoculation? J1 matin, J1 soir, J2...