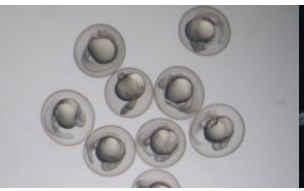
FORMATION BIEN-ÊTRE ANIMAL

ETABLISSEMENTS AGRÉES

POISSONS

CONDITIONS DE LOGEMENT DES POISSONS D'AQUARIUM EN GÉNÉRAL ET DES SIGNES D'APPEL DE PROBLÈMES LIÉS À LEUR SANTÉ/BIEN-ÊTRE







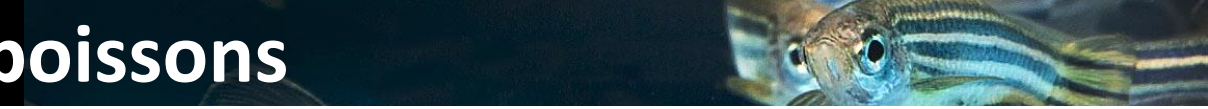
Notes de cours préparées par Dr. Valérie Cornet

21 SEPTEMBRE 2022 (3H)

Version originale de V. Cornet (UNamur), 2022

bruxelles environnement .brussels

Généralités sur les poissons



Anatomie générale

Particularités anatomo-physiologiques

Tissus/Organes de défense primaire:

(a) La peau:

- structure histologique assez développée vs mammifères

- assure l'intégrité osmotique et la protection grâce aux écailles

- Les écailles sont recouvertes de cellules pigmentaires: mélanophores (cellules noires), iridophores (cellules argentées) ou xantophores (cellules argentées et rouges).

- Elles sont contrôlées par voies nerveuse et hormonale; ce contrôle est activé au contact d'un stresseur ou un pathogène: le poisson prend souvent une teinte plus foncée, mimétisme

Particularités anatomo-physiologiques



- Les couches épidermiques produisent un mucus abondant:

  . barrière physique (enduit protecteur)

  . Barrière chimique: diverses substances actives (Ig, lysozyme, etc) contre les pathogènes

Selon leur durée et intensité, certains stresseurs ⇒ déplétion des cellules épidermiques ⇒ ↓ la production de mucus,

ex.: - capture au filet

- transport

Un stress social ou certaines pathologies ⇒ activation à court terme de la production de mucus

Particularités anatomo-physiologiques



Tissus/Organes de défense primaire:

(b) Système digestif:

Les poissons *ichtyophages* (*salmonidés, etc*)

- les larves éclosent bien avant la maturation des systèmes anatomo-histologiques du tube digestif

⇒risque de colonisation par des organismes pathogènes avant le développement d'une flore intestinale utile

-Seul l'estomac est bien différencié et développé mais l'intestin est court par rapport à la longueur du corps:

⇒ faible production d'enzymes digestives ⇒ faible vitesse de digestion ⇒ transit alimentaire long

Particularités anatomo-physiologiques



Tissus/Organes de défense primaire:

(b) Système digestif:

Les poissons *phytophages (carpe, etc)* :

Pas d'estomac mais l'intestin est plus long que le corps

Chez la plupart d'espèces de poisson, ces diverses déficiences de différenciation et de structures anatomo-physiologiques sont compensées par une forte capacité d'absorption de la muqueuse digestive:

⇒ **grande sensibilité aux polluants**

Système circulatoire/respiratoire



▪ *Respiration strictement branchiale chez la plupart d'espèces de poisson:*

• les arcs branchiaux contiennent des vaisseaux afférents et efférents

• le sang va du cœur aux branchies, puis aux organes et retourne directement au cœur.

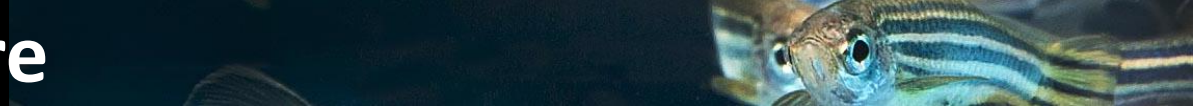
• le cœur n'a que du sang désoxygéné.

⇒ *Faible niveau de purification du sang*

▪ *Certains poissons ont une respiration dipneuste (siluridés, claridés):*

- Apparition d'une structure comparable aux poumons
- Cette structure leur permet de respirer à la surface de l'eau lorsque celle-ci comporte très peu d'oxygène dissous= respiration pseudo-pulmonée

Système immunitaire



Les poissons possèdent un système immunitaire comparable à celui des tétrapodes et des mammifères sur certains points:

- la présence de tissus ou cellules permettant la communication intra-cellulaire (cytokines, chémokines) et le repérage des organismes ou corps étrangers;
- la fonctionnalité des tissus ou cellules (leucocytes) permettant d'éliminer les agents étrangers.

- Plan anatomo-histologique:
  - *maturation tardive*, surtout pour les organes intervenant dans l'élaboration des composants immunitaires spécifiques
  - maturation du système immunitaire inné: 3-14 jours après fertilisation;
    pour le système adaptatif: plusieurs semaines après éclosion
  - faible niveau de différenciation ⇒ *organes lymphoïdes moins bien développés et peu spécialisés*
- Plan fonctionnel:
  - faible capacité de défense.
  - Quelques exemples de déficiences; cfr tableau

Fonction	Poisson	Mammifères
. Maturation hématopoïétique	Faible capacité: seulement dans le rein antérieur, aglomérulaire	Moelle osseuse
. Maturation lymphocytaire	Thymus peu spécialisé, pas de distinction entre médulla et cortex	Thymus développé
. Production d'anticorps	. absence de ganglions lymphatiques	nombreux ganglions lymphatiques
	. faible niveau de maturation de certains leucocytes	

Nociception chez les poissons

⇒ Les connaissances sur l'anatomie et les capacités neurophysiologiques sont limitées chez les poissons

Homme

Néocortex (ou télencéphale)

Diencéphale

Pédoncule cérébral

Truite

Chez truite

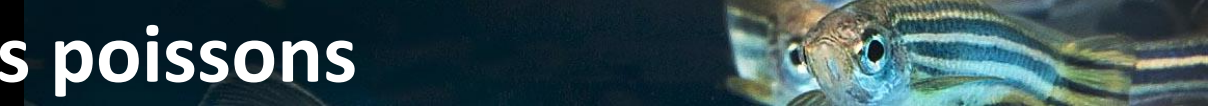
- Le néocortex est très peu développé:

  - pas de structures nerveuses à la surface dorsale,

  - croissance limitée à l'élargissement d'un l'épithélium central non nerveux.

- Enorme pédoncule cérébral mais un cervelet peu fonctionnel vs cerveau humain

Nociception chez les poissons



MAIS…

Présence abondante de nombreux nocicepteurs (fibres A-delta et C) au niveau des nerfs trijumeaux, comparables à ceux de tétrapodes

(Sneddon et al., 2003)

Phénomène inconscient et réflexe différent de la perception de la douleur

Nociception chez les poissons



Absence de fibres lentes spécialisées dans les douleurs persistantes

Absence néocortex (couche externe des hémisphères cérébraux) qui hébergent les structures de la perception consciente de la douleur chez les Mammifères

⇒ Uniquement réponse réflexe chez les poissons?

⇒ Evolution divergente des structures impliquées dans la douleur entre les poissons et les Mammifères?

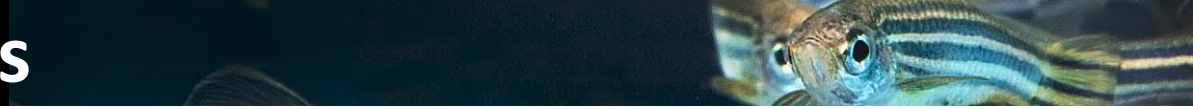
Physiologie du stress

Les différents types de stress

Le stress est un état physiologique causé par une procédure, une condition ou un facteur environnemental qui interfere avec la capacité du poisson à maintenir une situation d'homéostasie.

- Mauvaise qualité d'eau
- Condition environnementale inadaptée
- Manipulation des poissons
- Présence d'un pathogène dans les bassins

Physiologie du stress



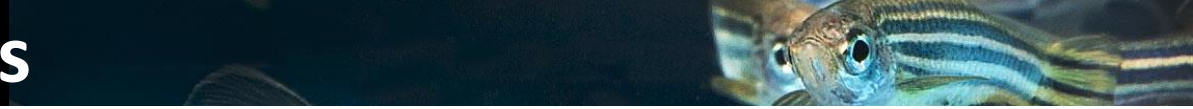
Réponses physiologiques au stress

1. Réponses primaires (système endocrinien) : catécholamines et corticostéroïdes

2. Réponses secondaires : changements physiologiques et biochimiques: hyperglycémie, diminution des réserves de glycogène et inhibition de la synthèse protéique, modifications hydrominérales

3. Réponses tertiaires : changement global de l'individu (croissance, reproduction, résistance immunitaire) et de son comportement

Physiologie du stress



1. Réponses neuro-endocrines (réponses 1^{aires})

- Nombreux types de stress engendrent une réponse primaire
- Catécholamines: quelques sec.
- Corticostéroïdes: quelques min.

Physiologie du stress

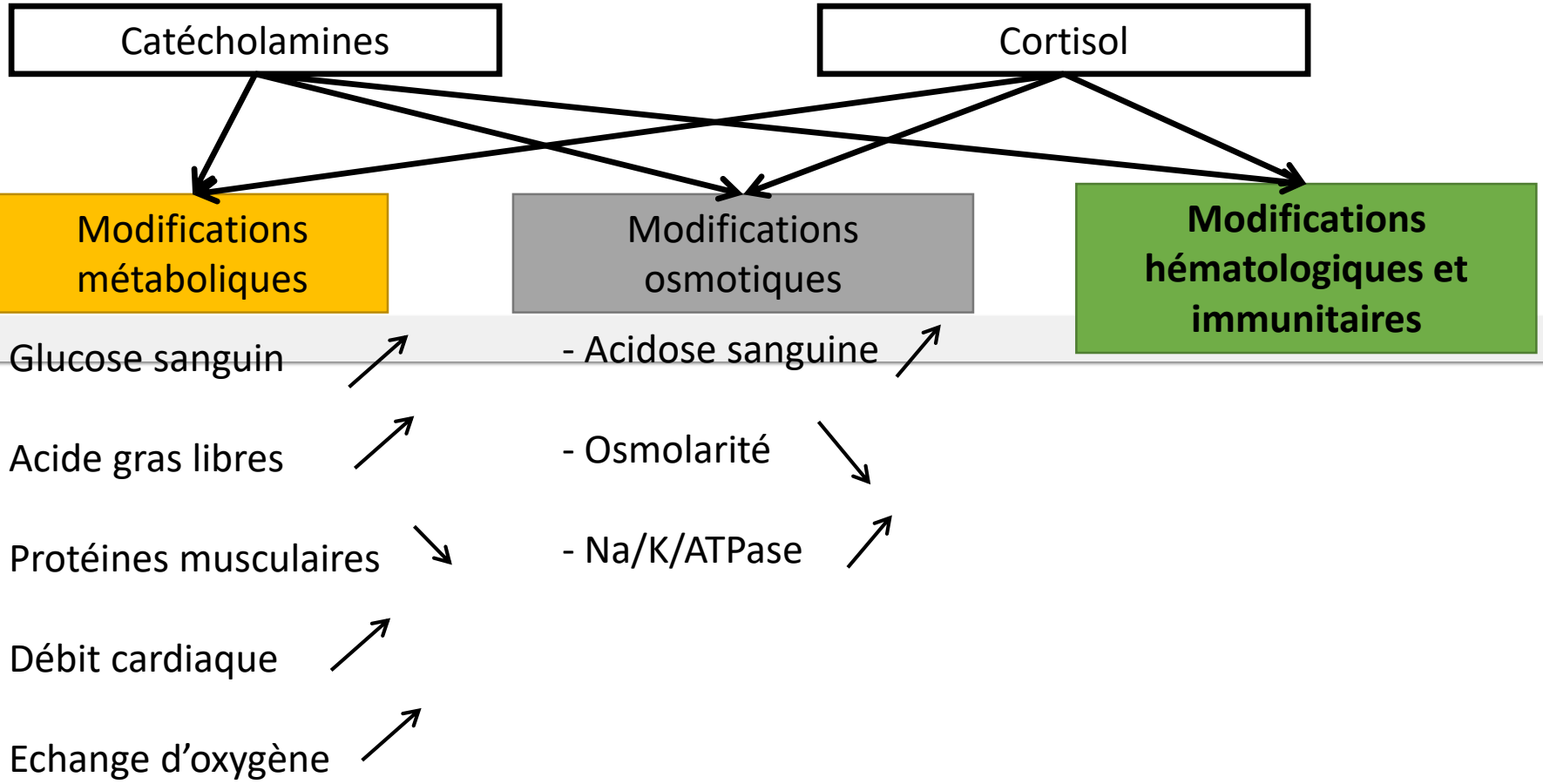
1. Réponses neuro-endocrines (réponses 1aires)

Influence du statut social sur la concentration plasmatique en cortisol chez *O. kisutch*

Influence de l'herbicide 2,4-D sur la concentration plasmatique en cortisol chez *O. nerka*

Physiologie du stress

2. Réponses secondaires



Physiologie du stress

3. Réponses tertiaires, effets négatifs du stress:

Reproduction

- GSI
- Volume du sperme
- Spermatocrite
- Taille des ovocytes
- Nombre d'ovocytes
- Taux de fécondation
- Taille des larves
- Survie des larves

Croissance

Jentoft et al., 2005

Immunité

- Activité du complément
- Activité du lysozyme
- Activité phagocytaire
- …

Plus forte sensibilité aux pathogènes et maladies

Comportement et besoin alimentaire



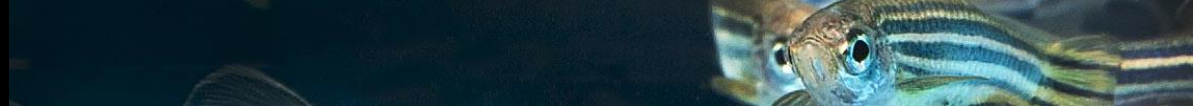
3 catégories de poissons :

1) **Carnivores**, se nourrissent de vers, d'insectes, de crustacés et même parfois d'autres poissons (nourriture riche en protéines et en lipides mais prises de nourriture peu fréquentes, typiquement 1 à 2 fois par jour) Ex : Synchyropus splendidus

2) **Omnivores**, opportunistes, qui associent nourriture carnée et végétaux (équilibre des protéines glucides et lipides, 2 à 3 prises de nourriture par jour) Ex: Poisson rouge

3) **Herbivores,** se nourrissent de plantes ou d'algues mais beaucoup de temps nécessaire pour s'alimenter (veiller à apporter un supplément) Ex: *Fasciatus salarias*

Quels aliments ?



Composition des aliments :

Protéines : énergie et nécessaire au développement musculaire

Lipides : très énergétiques, contiennent des acides gras essentiels nécessaire à la formation des membranes cellulaires et immunité. Eviter un régime trop riche qui induirait la production de gras.

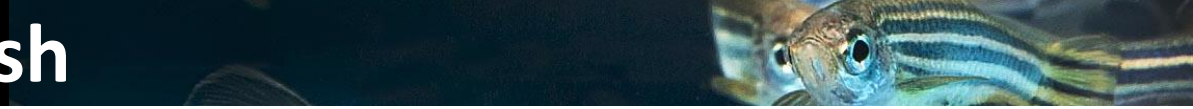
Glucides : Peu assimilés

Taux d'humidité : Nécessaire à la digestion mais trop peu induire une mauvaise conservation.

Minéraux et vitamines : Indispensable au développement et au bon fonctionnement des enzymes du poisson (certaines vitamines apportent en plus des propriétés antioxydantes)

Fibres : facilitent le transit intestinal.

Nutrition du zebrafish



- Déplétion des réserves vitellines vers 8 dpf (à 28° C)
- Premiers nourrissages: paramécies/rotifères
- Ensuite, poudre commerciale **+ *Artemia salina***

Nourrissage et comportement



- Le nourrissage sera le moment idéal pour évaluer la bonne santé des poissons et observer les problèmes d'agressivité entre congénères

Un poisson qui ne se nourrit pas correctement doit systématiquement alerter : il faudra alors observé régulièrement son comportement.

En fonction de la complexité (nombres d'espèces de l'aquarium), procédés à un nourrissage avec plusieurs aliments adaptés aux espèces présentes :

Nourrir les espèces les plus voraces (carnacier, omnivore) puis les espèces de fond

Nourrissage et comportement



Nourrissage et comportement



- Le nourrissage sera le moment idéal pour évaluer la bonne santé des poissons et observer les problèmes d'agressivité entre congénères

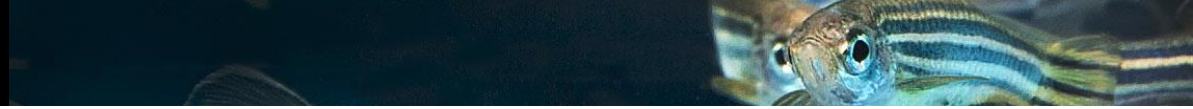
Un poisson qui ne se nourrit pas correctement doit systématiquement alerter : il faudra alors observé régulièrement son comportement.

En fonction de la complexité (nombres d'espèces de l'aquarium), procédés à un nourrissage avec plusieurs aliments adaptés aux espèces présentes :

Nourrir les espèces les plus voraces (carnassier, omnivore) puis les espèces de fond

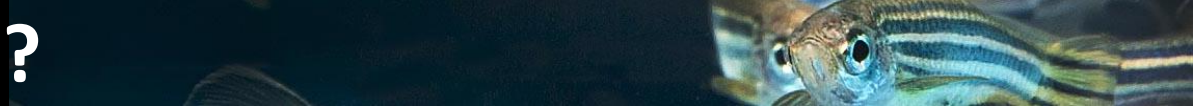
Eviter à tout prix le sur-nourrissage, préférez en plusieurs fois et ad libitum (ou ration environ 3% de la biomasse)

Cycle de l’azote



https://guideaquarium.fr/blog/cyclage-aquariums-astuces/

Quels équipements ?



Indispensable :

- Filtre mécanique (chaussette 120µm, filtre cartouche 50µm, charbon actif)
- Filtre biologique (bille céramique…)
- *UV (décontamination de l'eau)*
- *Osmolateur pour renouvellement d'eau*
- Thermoplongeur

Conseillé :

- *Pompes doseuses pour équilibrer pH et salinité*
- *Sonde pH, conductivité, T°*
- *Régulation thermique de la pièce*

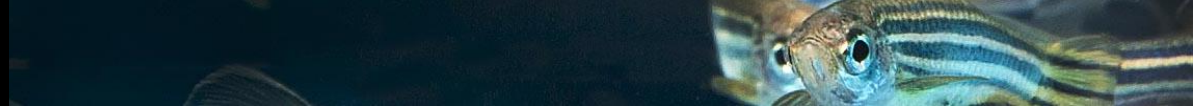
Comment faire le suivi du pH et O2?



Comment faire le suivi du pH et O2?



Qualité de l'eau !



Paramètres	Zone acceptable	Méthodes de tests existantes	Fréquence de tests
pH	Stable, within 6.8-8.5	Kits colormétriques, sonde pH	Continue-quotidien
Salinité	Stable up to 0-5 g/L	Réfractomètre, automatique	Continue-quotidien
Alkalinité	Stable, 50-150 mg/L	Kits colormétriques	Monthly
Dureté, g/L	Stable, 75-200 mg/L	Kits colormétriques	Monthly
Total Amoniac, mg/L	Zero	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Nitrite	Zero	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Nitrate	Jusqu'à 200 mg/L	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Oxygène	Moins de 4 mg/L	Kits colormétriques	Continue/mois
CO2	Moins de 20 mg/L	Kits colormétriques	1x par mois
Température	Stable entre 24-30°C	Automatique	Continue-quotidien

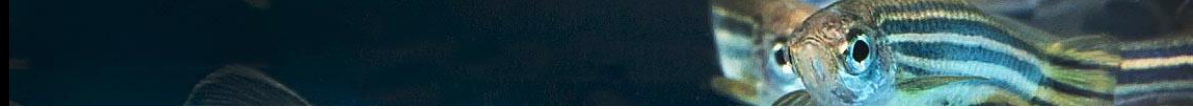
Recommended water quality parameters for zebrafish (adapted from Harper and Lawrence 2010)

Comportement social et enrichissement



https://hongkongbuzz.hk/2020/01/cod-wars

Hiérarchie et stress



La plupart du temps, les populations de poisson sont hiérarchisées. Afin de limiter les risques de blessure, les combats sont évités au maximum.

Cependant, avoir ou maintenir une position dans la hiérarchie peut induire un stress tant chez les subordonnées que les dominants.

Influence du statut social sur la concentration plasmatique en cortisol chez *O. kisutch*

Amélioration des conditions d'élevage

Enrichissement du milieu

JOURNAL OF FISH BIOLOGY fsbi

REGULAR PAPER

Effects of environmental enrichment on survivorship, growth, sex ratio and behaviour in laboratory maintained zebrafish *Danio rerio*

Carole J. Lee ✉, Gregory C. Paull, Charles R. Tyler

First published: 15 November 2018 | https://doi.org/10.1111/jfb.13865 | Citations: 3

Réduction de l'anxiété, amélioration de la survie et croissance

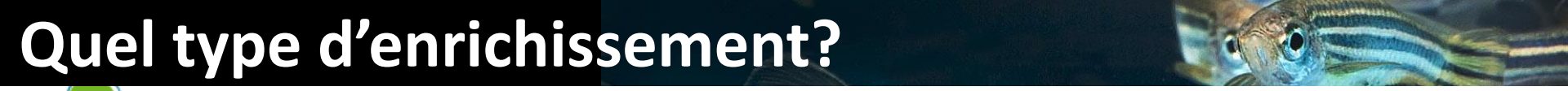
Quel type d’enrichissement?

Vrai substrat à disposer au fond, inconvénients

Complexité d’entretien, risque de pollution azotée

Stickers représentant un substrat complexe

Quel type d'enrichissement?



Enrichissement de l'aliment

En complément de l'aliment sec, apporter des proies mobiles permet d'enrichir les capacités et besoin de chasse des poissons.

Par ailleurs certains poissons d'eau de mer ne mangeront que des proies vivantes (*Synchyropus splendidus*) ou congelées

Ex zebrafish

Quel type d’enrichissement?



Enrichissement de l’aliment

Prévenir les déformations du squelette

fréquentes en captivité :

A partir de 3 mois : 2 semaines par mois

mélanger 200g d’aliment, 1,5 g de vitamine C,

4ml d’Alvityl ainsi que 3ml de RO

Accueillir des nouveaux arrivants…



Et une fois dans les installations ou à la maison?

- Prévoir une zone de quarantaine isolée de la pièce contenant les autres poissons
- Utiliser des équipements spécifiques (gants, épuisette, sur-chaussures ou bac de décontamination…)
- Ne jamais mettre l'eau de transport dans le bac ou le circuit
- Acclimater les poissons progressivement à l'eau et la température
- Observer 2 à 4 semaines

Santé des animaux et premiers soins

Appréciation de la douleur



Les paramètres comportementaux

- Grandes différences interspécifique

Exemples de comportements anormaux:

- Changements de couleur ou de l'état des yeux, des nageoires ou de la peau, ou un changement dans la sécrétion de mucus
- Changement de la consommation alimentaire, la modification de l'activité alimentaire
- Modifications de la fréquence respiratoire
- Changements de la position de l'animal dans l'eau (p. ex. à l'endroit, à l'envers, penché)
- Changements dans les interactions sociales, comme l'attaque directe, la défense des meilleures places dans le bassin, la formation de bancs et l'isolement social
- Peu de réactions aux stimuli externes
- Hyperactivité ou l'hypoactivité
- Mouvements anormaux comme des déplacements brusques ou des frottements du corps
- Saut ou un comportement de fuite sans cause apparente
- Réaction d'évitement d'une stimulation mécanique ou d'un rayon lumineux

Appréciation de la douleur



Les paramètres sanitaires

- Apparition d'une pathologie est souvent un signe évident d'inconfort
- Mauvaises conditions d'hébergement augmentent le risque de développer des pathologies
- Mais apparition maladie peut être le reflet d'un état passager d'inconfort (transport)

- Faible T°C augmente risque de bactérioses chez certaines spp.
- Forte densité: lésions au niveau des nageoires et augmentation des risques d'infections bactériennes et virales
- Manipulations fréquentes: stress chronique $\Rightarrow$ diminution de la capacité de défense (faible production de mucus, etc).

Appréciation de la douleur



Sur le plan pratique, le bien-être des poissons peut-être évalué par les critères suivants:

- Changement de couleur:

- Changement de la couleur de la peau (assombrissement chez poisson stressé)
- Des problèmes aux yeux (*exophtalmie*, etc) peuvent traduire un état de stress social chez les salmonidés ou une faible qualité de l'eau
- Chez des poissons sains, le cristallin est rond et complètement transparent

- Changement du taux de ventilation (augmentation de la vitesse de battement des opercules, etc)

. augmentation de la demande en oxygène,
. exposition aux polluants

- Autres types de comportement:

. Changement de la vitesse de nage,
. Activité excessive, immobilité,
. Agressivité, etc

Appréciation de la douleur



- Réduction des ingestions alimentaires:

. Sans rapport avec l'état physiologique ou la qualité du rationnement

- Diminution de la vitesse de croissance, du facteur de condition ou des performances de reproduction:

. Causes de nature intrinsèque,

. Chez certaines spp comme le tilapia, la détérioration du bien-être entraîne une reproduction anarchique

- Anomalies morphologiques et maladies:

. Causes multiples

Appréciation de la douleur



a. Apparition d'individus foncés dans des bassins chez les salmonidés (cécité, etc), l'éloignement du cohorte est un autre signe d'inconfort.
b. Accumulation de fluide dans la cavité péritonéale chez un poisson chat
c. Exophtalmie en rivière, suspicion de pollution ou infections sévères
d. Déformation de la colonne vertébrale, scoliose (latérale), lordose (verticale)

Appréciation de la douleur

- *Autres signes:*

  ° Lésions de la peau: infections (bactériennes, etc) ou infestations

  ° chute d'écailles:

  . détérioration de la qualité de l'eau (poissons à la surface de l'eau à cause de l'hypoxie),

  . irritation parasitaire (poissons accolés au bord des bassins)

- *La qualité de l'eau est déterminante pour le bien-être des animaux aquatiques:*

  - Fortes variations interspécifiques.
  - Valeurs optimales indicatives pour quelques espèces de poissons:

Appréciation de la douleur

Valeurs optimales indicatives pour quelques espèces de poissons:

Température	4-30°C
Oxygène dissous	≥ 5 ppm (mg/L)
NH3	<0.3 mg/L
NO-2	<0.1 mg/L
Dureté	50 – 100 mg/L (CaCO3)
pH	7-8
CO2	< 10 mg/L

Appréciation de la douleur



Plusieurs paramètres à prendre en considération :

- Forme de l'aquarium
- Eclairage
- Courant
- Densité de poissons
- Cache ?

=> Fonction de l'espèce étudiée

Aide à la décision ?

Indicateurs généraux de confort ou d'inconfort	OUI	NON
Prise alimentaire		
Se nourrit correctement	OK	Score = 1
Apparence physique		
Nageoire et corps sans blessures apparentes	OK	Score = 2
Production de mucus normale	OK	Score = 2
Pigmentation de la peau	OK	Score = 2
Comportement		
Nage correcte, bon équilibre	OK	Score = 1
Comportement social (ne s'isole pas)	OK	Score = 1
Critères spécifiques (indicateurs pathologiques)	OUI	NON
Symptômes physiques		
Hémorragies/pétéchies sous cutanées	Score = 3	OK
Ulcères sous-cutanés	Score = 3	OK
Ascite abdominale	Score = 3	OK
Lépidorthose (hérissement des écailles)	Score = 3	OK
Autres signes de pathologie	Score = 3	OK
Changement de coloration	Score = 2	OK
Symptômes comportementaux		
Léthargie/nage anormale	Score = 1	OK

Cause du mal être à rechercher



Quels types de problèmes peut-on rencontrer ?

- Manque d'oxygénation
- Changement important de température
- Pic d'ammoniac, nitrite, nitrate
- Présence de pathogènes
- Pathologies fréquentes en animalerie

Problèmes dans les installations



Que faire si un poisson est trouvé mort ou malade ?

- Tenter d'identifier la cause de la mort (et le temps que l'individu est mort, état de décomposition…)
- Vérifier les différents paramètres physico-chimiques et bon fonctionnement du circuit
- Mort isolée ou plusieurs morts
- Si poissons malades, traitement ou euthanasie en fonction de la maladie

Pathologies non-infectieuses

Néphrocalinose

Diagnostic:

- Post-mortem
- Accumulation de Ca2+ dans les reins

Causes :

- CO2 élevé (>12mg/l)
- Mg2+ et Ca2+ excessif dans la nourriture

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Solutions :

- Utilisation d'une solution de bicarbonate de Na+ plutôt que carbonate de Ca2+

Renouvellement d'eau, réduction de population

Pathologies non-infectieuses

Maladie cardiaques : effusion péricardique

Signes cliniques :

- Renflement de la zone péricardique
- Post-mortem: hémorragie du cœur

Causes :

- Inconnue

Solutions :

- Inconnue

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Pathologies non-infectieuses

Inflammation associée aux œufs

Signes cliniques :

- Présence d'une masse solide au niveau des ovaires dans la cavité viscérale
- Ulcère sur le flanc avec tache blanche au centre

Causes :

- Possible rétention anormale des œufs

Solutions :

- Effectuer reproduction
- Maintenir mâle et femelle ensemble

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Pathologies non-infectieuses

Suite à un pic de NH4+/NO2

Signes cliniques :

- Erythème cutanée
- Détresse respiratoire

Causes :

- Pic de nitrite/ammoniac combiné ou non à un stress (transport, manipulation…)

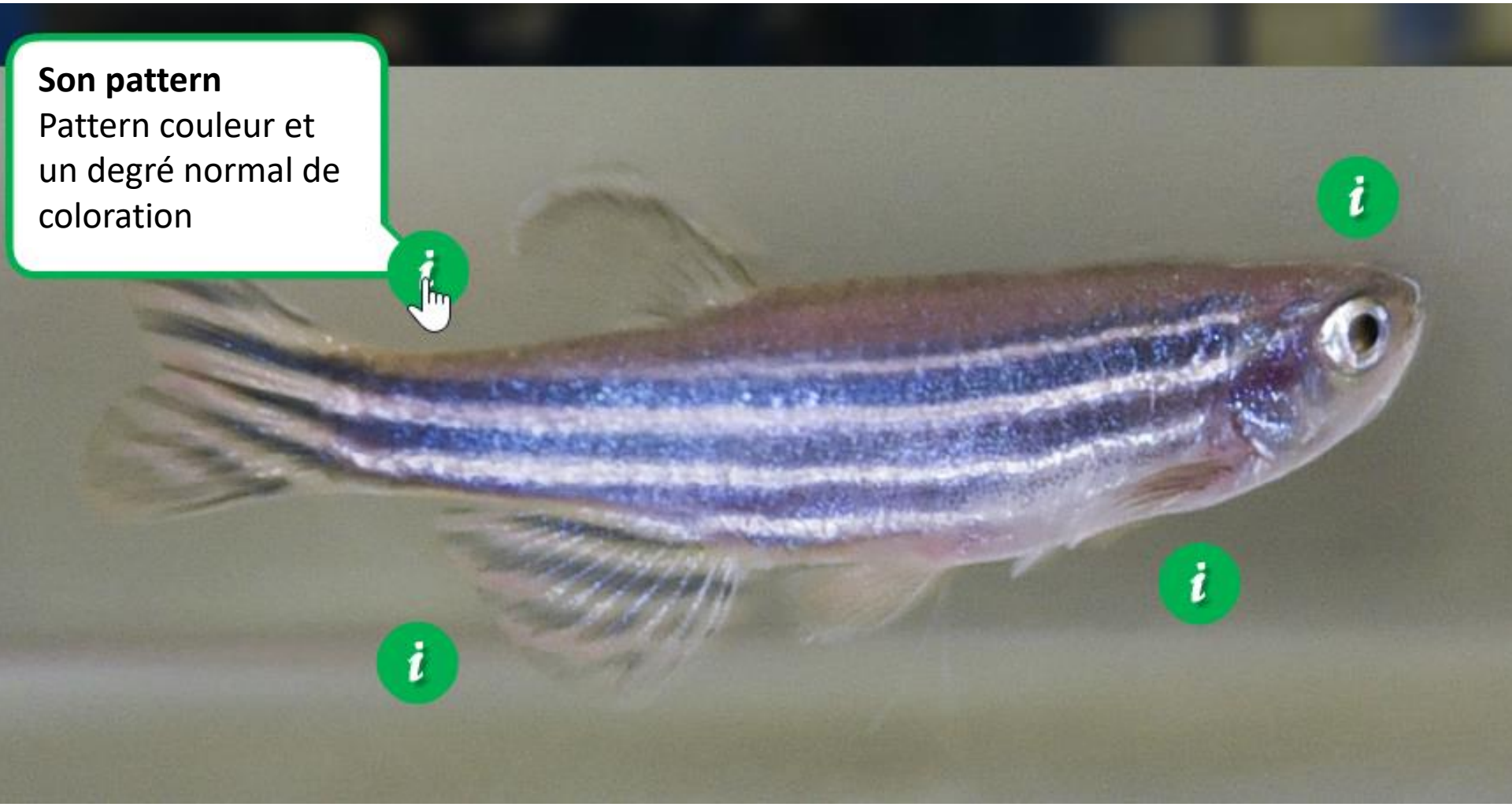
Solutions :

- Vérifier les paramètres de l'eau
- Limiter l'alimentation, renouveler l'eau

Reconnaitre les signes d’inconfort

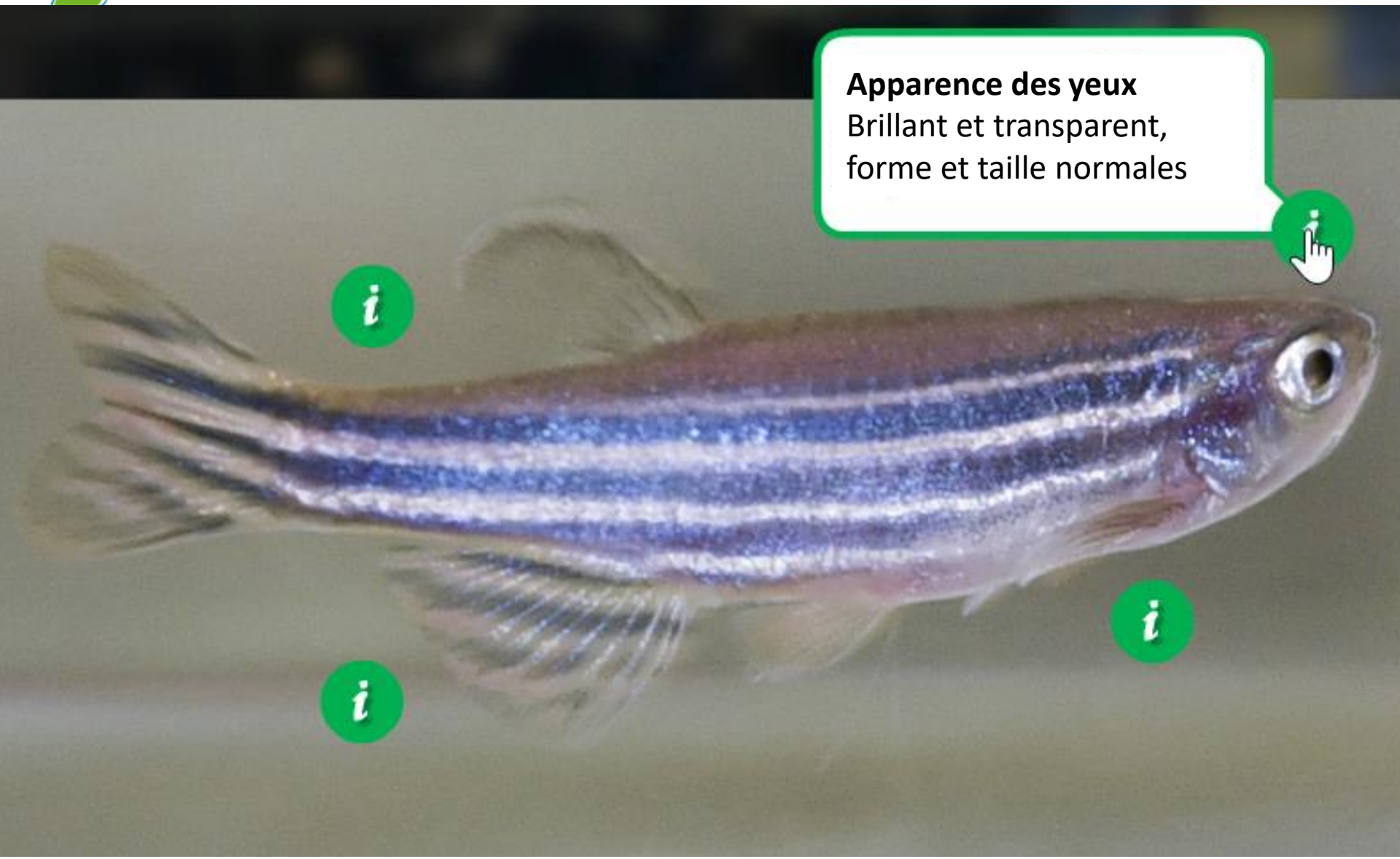
Le zebrafish montre des signes positifs de bonne santé. En vert, 4 points à vérifier.




Son pattern
Pattern couleur et un degré normal de coloration

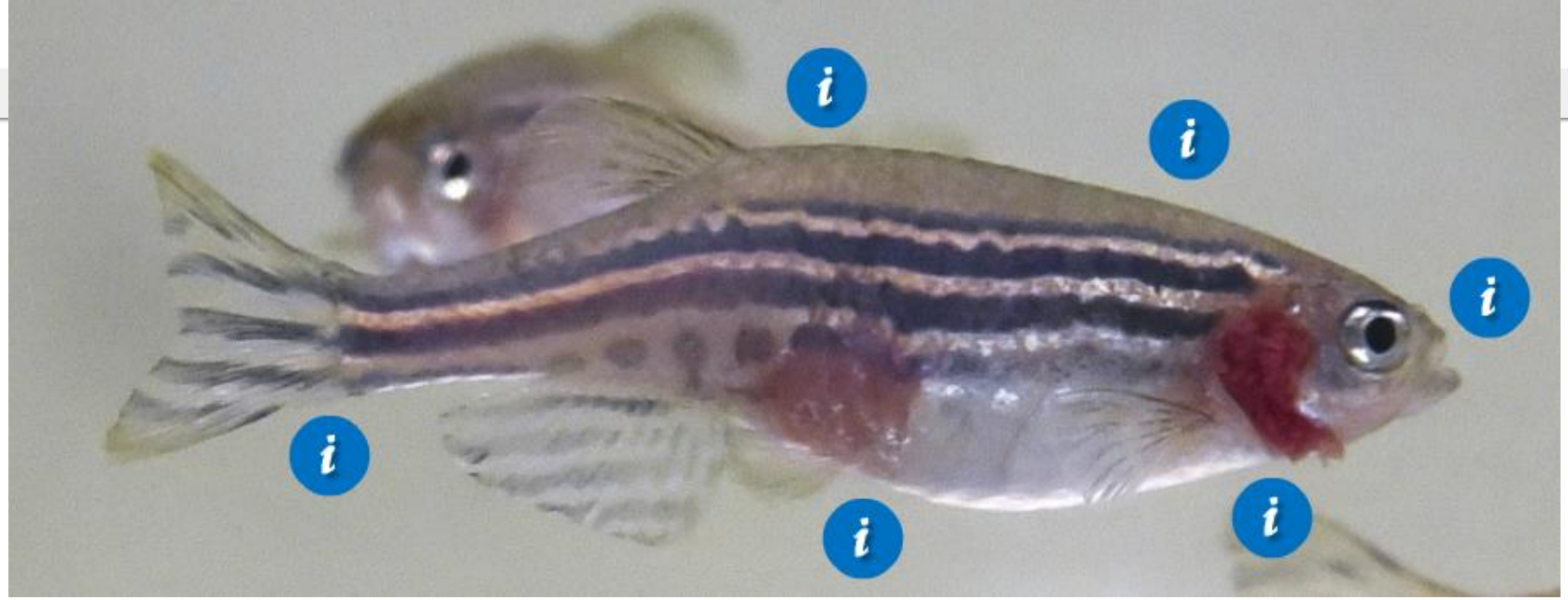


Apparence des nageoires
Sans lésions et se tenant dans une bonne position


Apparence des yeux
Brillant et transparent, forme et taille normales


Condition physique
Posture élégante,
sans déformation

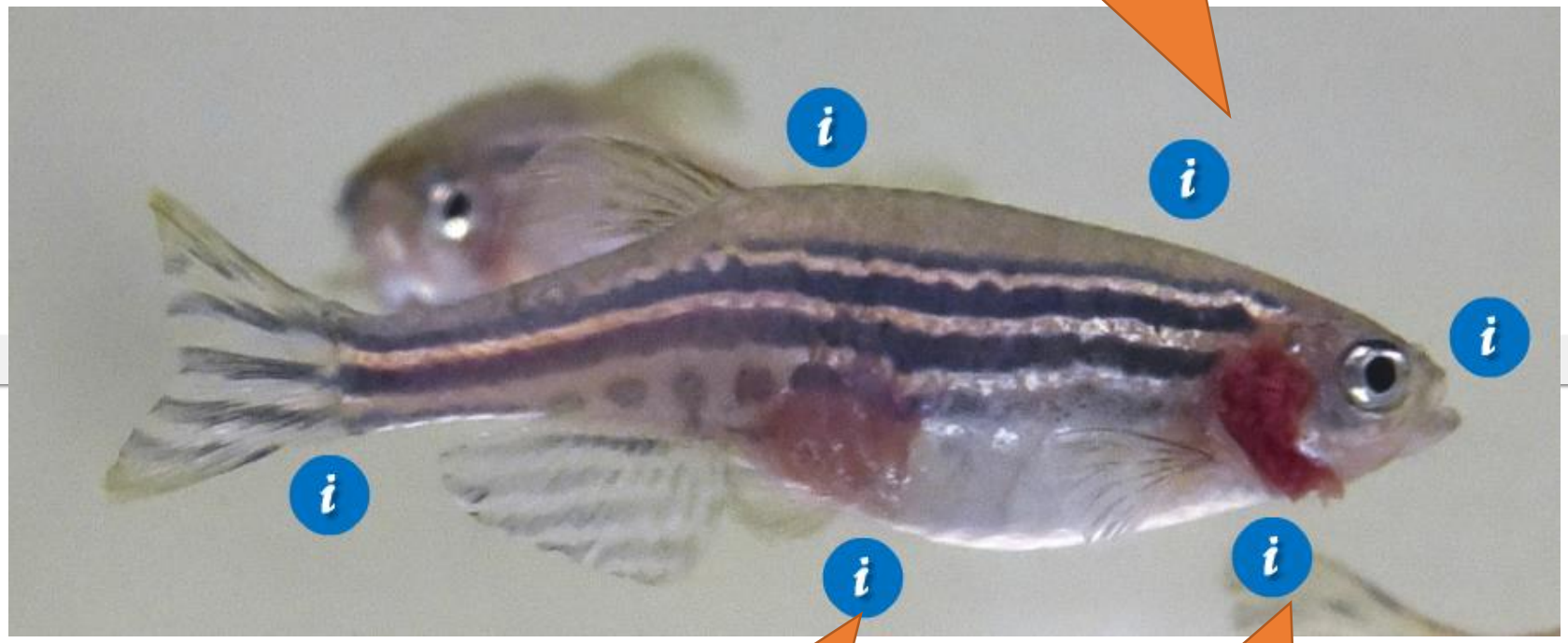
Ce poisson à des signes négatifs mais aussi positif d'inconfort.
Quels sont- ils?



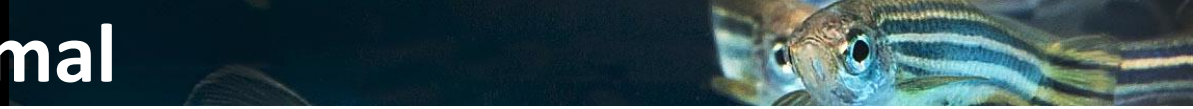
Comme pour les mammifères, comparer les poissons entre eux peut souvent aider à identifier des signes de bien-être altéré.






Bonne condition générale mais forme du corps légèrement anormale
Perte d'écailles et ulcérations
Branchie : dommage aux opercules et apparence des branchies anormale

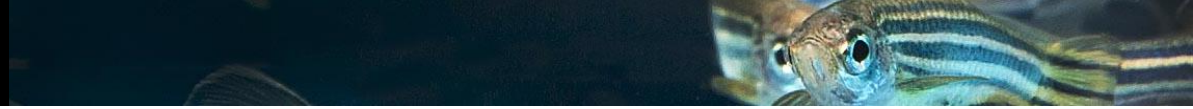
Comportement normal



Signes de maladie/inconfort



Pathogènes



Quels critères rapportés par le ZIRC?

- Le plus prévalent dans les installations
- Effets délétères sur le bien-être des poissons et/ou les recherches
- Agent zoonotique

Prévalence des pathogènes chez les zebrafish :

Pseudoloma neurophila 14%

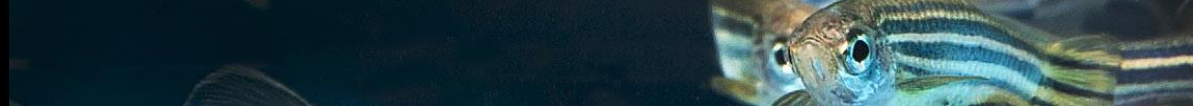
Mycobacterium spp 5%

Pseudocapillaria tomentosa 1.3%

Edwarsiella ictaluri 0.1%

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Pathogènes



Mycobactérioses

Signes cliniques :

- Léthargie, anorexie et émaciation.
- Présence d'ulcères, hémorragie ou hyperémie autour de la tête
- Ecailles surélevées, des nageoires effilochées
- Pâleur de la peau ou des branchies.

Causes :

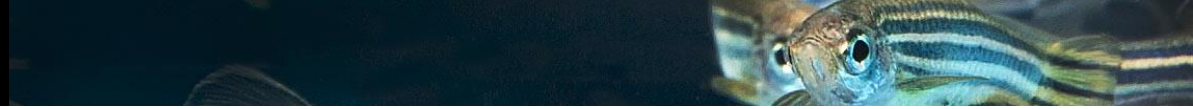
- Infection par *Mycobacterium spp*.

Solutions :

- Difficile à éradiquer du circuit même avec traitement antifongique
- Prévention (quarantaine de nouveau arrivant)
- Optimiser les conditions d'élevage

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Pathogènes



Bactérie « glissantes »

Signes cliniques :

- Respiration difficile
- Erosion nageoire caudale
- Peau blanchâtre

Causes :

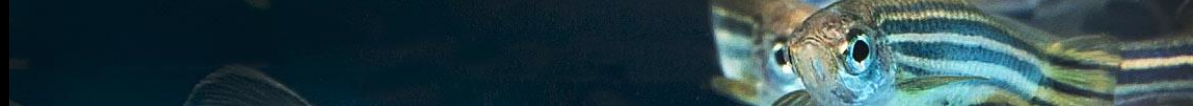
- Bactéries *Flavobacterium, Flexibacter* or *Cytophaga* spp
- Faible qualité de l'eau, surpopulation

Solutions :

- Difficile à éradiquer du circuit même avec traitement antibactérien
- Prévention (quarantaine de nouveau arrivant)
- Optimiser les conditions d'élevage

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Pathogènes



Bactérie *Edwardsiella ictaluri*

Signes cliniques :

- Erythème cutané
- Forte mortalité

Causes :

- Bactéries Edwardsiella ictaluri
- Faible qualité de l'eau, surpopulation

Solutions :

- Euthanasie des poissons
- Désinfection de toute l'installation

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Quelques maladies



Furonculose

Signes cliniques

- Erythème cutané
- Kyste sous-cutané, lésion musculaire

Causes

- Infection par *Aeromonas salmonicida*

Solutions

- Traité l'ensemble des individus avec antibiotique (sulfadimethoxine/otmetoprime)

Quelques maladies



Bacterial gill disease

Signes cliniques

- Léthargie et arrêt d'alimentation
- Branchie enflammée ou extrémité blanchie
- Mortalité élevée si non traité rapidement

Quaglio et al. 2016

Causes

- Infection par *Flavobacterium branchiophilum,*
- Récurrente dans le temps (sur nouveau arrivants)

Solutions

- Traité l'ensemble des individus contaminés avec de la chloramine-T et du bleu de methylène (1ppm)

Quelques maladies



La saprolégniose

Signes cliniques

- Mousse blanche sur la peau

Causes

http://www.nicolas39-peche-mouche.com/

- Infection fongique par *Saprolegni sp.*
- Infection secondaire à une blessure
- Accumulation de nourriture et fèces

Solutions

- Traité l'ensemble des individus contaminés avec un bain dans une solution à 1% NaCl

Quelques maladies



Oodinose

Signes cliniques

- Spots jaunes sur la peau (près de yeux)
- Nageoires repliées
- Infection avec *Piscinoodinium pillulare*

Causes

- Dégradation de la qualité de l'eau
- Nourrissage avec des proies vivantes
- Conductivité trop faible (<300µS/cm2)

Solutions

- Traité l'ensemble des individus contaminée avec un bain dans une solution à 10% NaCl

Polacik et al. 2016. Nat. protocol

Quelques maladies



Hydropisie

Signes cliniques

- *Corps suintant et écailles dressées*
- *Activité réduite et perte d'appétit*

Causes

- Présence d'agents pathogènes (virus ou bactéries)
- Faible qualité de l'eau

Solutions

- Euthanasie du poisson

Polacik et al. 2016. Nat. protocol

Quelques maladies



Bactériose

Signes cliniques

- Exophtalmie
- Réduction de l'appétit et de l'activité

Causes

- Présence d'agents pathogènes (bactéries inconnues)
- Faible qualité de l'eau

Solutions

- Euthanasie du poisson

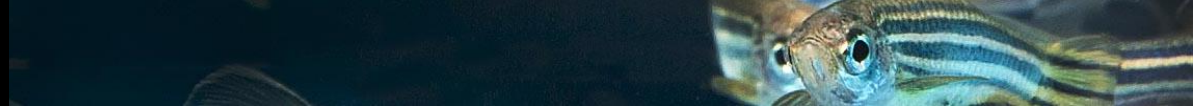
Polacik et al. 2016. Nat. protocol

Premier soins d'une maladie

Lorsqu'un traitement existe :

- *Isoler le poisson dans un bac « hôpital » à l'aide d'une épuisette qu'il faudra décontaminer*
- *Administré le traitement antibiotique par balnéation selon la dose et les recommandations du fournisseurs (généralement plusieurs jours)*
- *Après disparition des symptômes, le poisson peut être remis avec ses congénères*

Au cours de la procédure, veiller à bien observer le comportement de l'animal (déplacement, alimentation) et appliquer une euthanasie à l'atteinte des points critiques



Manipulation

- *Toujours garder à l'esprit que l'exondation d'un poisson va induire un stress aux poissons. Il faut donc limiter au maximum le temps hors de l'eau.*
- *Les petits poissons sont extrêmement fragiles, l'écrasement est un risque majeur dans leur manipulation.*
- *Pour les plus gros poissons, si une manutention est nécessaire, utiliser un linge humide pour le maintenir et couvrir la tête.*
- *Utiliser une légère sédation ou une anesthésie permet de limiter le stress des poissons et vous permet d'agir tranquillement.*

- **Question pratique : Quelles manipulation êtes-vous amenés à faire ?**

Cas nécessitant une anesthésie



Sur le plan physiologique, l'anesthésie consiste à induire une dépression progressive des activités du systèmes nerveux central et périphérique

⇒ une perte de réflexes et donc un état dans lequel l'individu est dans l'incapacité de percevoir des sensations nociceptives (≠ sédation = tranquillisation)

❖ Obligatoire

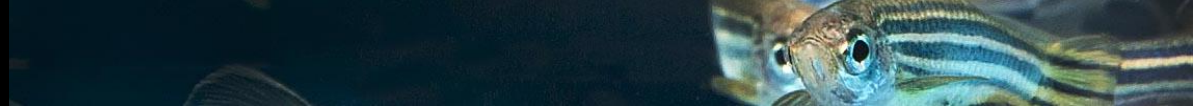
▪ *Manipulations zootechniques*
- ✓Capture, tri et abattage
- ✓Mesures biométriques
- ✓Sexage
- ✓Prélèvement des gamètes

▪ *cliniques ou expérimentales*
- ✓Injections
- ✓Examen clinique
- ✓Biopsies

❖ *Objectifs:*

- Minimiser les effets des manipulations sur la réponse au stress
- Diminuer la réponse immunitaire et la douleur
- Diminuer la mortalité
- Limiter les effets sur la reproduction, la croissance…

Premier soins



Si points limites atteints, procéder à l'euthanasie :

Comment? Avec les mêmes composés que pour une anesthésie

Quelques notions sur les anesthésiants

Sédation et anesthésie chez le poisson

Stades	Description	Réponse comportementale	
0	Normal	- Réactions aux stimuli externes, - Fréquence operculaire normale, -Tonus musculaire normal	Sédation
(a)	- Sédation légère	- Légère perte de réponse aux stimuli externes, - Légère diminution de la fréquence operculaire, - Equilibre normal	
	- Sédation profonde	- Perte totale de réactivité à l'exception des réponses aux stimuli externes de forte intensité (piqûre avec une aiguille), - Légère diminution de la fréquence operculaire, - Equilibre normal	
(b)	- Perte partielle de l'équilibre	- Perte partielle du tonus musculaire, - Nage irrégulière, - Augmentation de la fréquence operculaire, - Réactivité aux stimuli tactiles forts et aux vibrations intenses uniquement	Anesthésie légère
	- Perte totale de l'équilibre	- Perte totale du tonus musculaire et de l'équilibre, - Fréquence operculaire lente mais régulière, - Perte de réflexes médullaires	
(c)	- Pertes des réflexes	- Perte totale de réactivité, - Mouvements operculaires lents et irréguliers, - Fréquence cardiaque très lente, - Perte de tous les réflexes	Anesthésie profonde
(d)	Paralysie médullaire	- Interruption des mouvements operculaires, - Souvent suivie rapidement d'un arrêt cardiaque	Euthanasie

N.B.: (a) Intervention: stades b-c (b) Eviter une longue durée d'anesthésie profonde

Quelques notions sur les anesthésiants

Stades de réveil chez les poissons

1	Eveil	- Corps immobile, - Début des mouvements operculaires
2	Réveil respiratoire	- Mouvements operculaires réguliers - Début des mouvements corporels globaux
3	Reprise de l'équilibre	- Reprise de l'équilibre - Reprise de la réponse aux stimuli externes

Durée moyenne anesthésie-réveil:
6-8 min

Efficacité d'un anesthésiant

- Un bon anesthésiant:
  - Induction rapide: perte rapide de l'équilibre (±3 min)
  - Temps de réveil court (3-5 minutes)
  - Réponse homogène
  - Blocage des mécanismes de réponse au stress et de la douleur
  - Biotransformation rapide des résidus
  - Peu d'effets secondaires
  - Peu toxique pour l'homme

Quelques notions sur les anesthésiants

Anesthésiants utilisés pour les poissons

Les mêmes produits sont utilisés pour la tranquillisation et l'anesthésie, les doses et la durée étant plus importantes pour l'anesthésie

Anesthésique	+	-
1. *Méthanosulfonate* de Tricaine (MS 222) ou acide 3-amino benzoïque	- Anesthésie profonde: action sur le SNC ⇒ peu de stress - Induction rapide et immobilité efficace - Faible bioaccumulation musculaire	- Eviter tout contact (irritation des yeux et muqueuses) - Acidifie l'eau: tamponner avec du bicarbonate de soude
2. *Phénoxy-éthanol* ou 1-hydroxy-2-phénoxyéthanol (2-PE)	- Très stable - Elimination rapide	- Eviter tout contact (+ toxique vs MS 222) - Accoutumance du poisson - Accumulation dans le cerveau et le muscle ⇒ ↑cortisol et catécholamines - Pas de blocage rapide des neurones corticotropes et réflexes musculaires involontaires
3. *Benzocaïne* ou Ethyl-aminobenzoïque	- Induction et réveil généralement rapide - Elimination très rapide	- Eviter tout contact (cfr MS 222) - Variabilité interspécifique
4. *Métomidate* Ester méthylique de l'acide 1-(1-phényléthyl)	- Induction rapide - Blocage efficace des voies corticotropes chez les poissons adultes	- Substance hypnotique chez l'homme -Tps de réveil long - Toxique chez les larves
5. *Eugénol* (Huile de clou de girofle: Eugénol et Iso-eugénol)	- Induction rapide - Sécuritaire (additif alimentaire, dentisterie)	- Temps de réveil très long - Variabilité interspécifique - Risque d'euthanasie

Quelques notions sur les anesthésiants



Doses indicatives d'anesthésiques

- *Chez les poissons*

1. **MS-222: 100 - 180 mg/L**
2. **Eugénol: 0,05 - 0,15 ml/L**
3. **Phénoxy-éthanol: 0.4 – 1.6 ml/L**
4. **Benzocaïne: 80 – 200 mg/L**

Nécessité d'une autorisation pour les détenir
A garder sous clé

N.B.:

- Dissoudre l'anesthésique dans l'eau, vérifier le pH et l'appliquer par balnéation
- Un test préliminaire est recommandé selon l'espèce et le stade.

- *Chez les amphibiens*

- Le MS-222 est le plus recommandé chez beaucoup d'espèces:
  . Xénopus et tritons: 200 – 300 mg/L
  . Salamandres et grenouilles: 500 mg/L
  . Crapauds: 1-3 g/L

N.B.:

- Dissoudre l'anesthésique dans l'eau et l'appliquer par balnéation
- Un test préliminaire est recommandé selon l''espèce et le stade.

Quelques notions sur les anesthésiants



- *Anesthésiants non-recommandés chez les poissons*

Toxicité pour l'opérateur ou les poissons.

- Le méthylpentynol [3-méthyl-1-pentyn-3-ol]
- Le chlorobutanol [1,1,1-trichloro-2-méthyl-2-propanol]
- L'halotane [2-bromo-2-chloro-1,1,1-trifluoroéthane]
- L'uréthane [ester éthylique de l'acide carbamique]
- L'éther diéthylique, éther éthylique
- L'hydrate de chloral [2,2,2-trichloro-1,1-éthanediol]

- *Alternative d'anesthésiants non-chimiques*

- *Electro-anesthésie (pêche électrique):*

. L'application d'un courant électrique induit l'anodotaxie (mouvement vers le pôle anodique), l'électronarcose (étourdissement) et la tétanie électrique (contractions musculaires tétaniques) ⇒ sédation

. Reprise rapide

- *Dioxyde de carbone :*

. Mettre les poissons dans des c(x) d'hypercapnie (ex. 200-1500 mg/L, 50% CO_2 : 50% O_2) ⇒ une acidose respiratoire ⇒ diminution du pH sanguin.

. Pas de bioaccumulation, sécuritaire mais éviter l'hypercapnie (1-5% air)

Euthanasie pour éviter la souffrance



En laboratoire, il n'est plus toléré de laisser mourir un animal « de sa belle mort »

Doses indicatives pour euthanasier un poisson

Généralement, doubler la dose utiliser pour l'anesthésie suffit :
Pour des poissons de petites et moyenne taille :

1. **MS-222: 400 mg/L**
2. **Eugénol: 0,3 ml/L**
3. **Phénoxy-éthanol: 3 ml/L**
4. **Benzocaïne:400 mg/L**

Laisser le poisson pendant 10 min minimum dans l'anesthésiant. Ensuite, procéder à la vérification de la mort et mettre le poisson dans un congélateur en attendant l'équarrissage.

CONCLUSION

- **Encore des questions?**
- **Envoyez-les à :**

- **bienetreanimal@environnement.brussels**
- **dierenwelzijn@leefmilieu.brussels**

Merci pour votre attention!