

« *Laissez-nous respirer !* » la revendication des poissons victimes de marées noires !

T. Milinkovitch (IAMC-CNR)

C. Lacroix (Cedre)

S. Le Floch (Cedre)



L'hypoxie, c'est quoi ? d'où ça vient ?

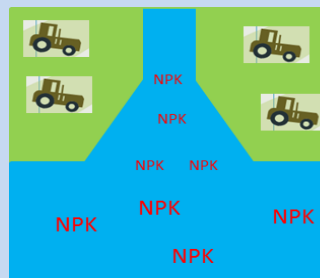


- Hypoxie = déficit en oxygène dans l'eau

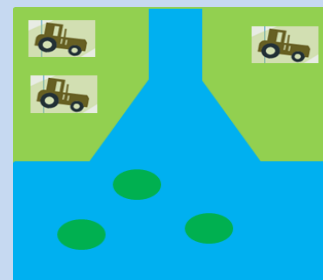
Utilisation d'engrais en agriculture intensive



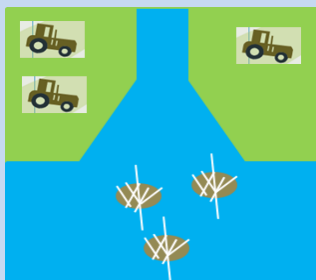
Drainage d'engrais jusqu'au milieu maritime côtier



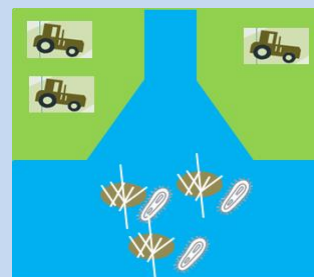
Développements algaux intensifs (blooms)



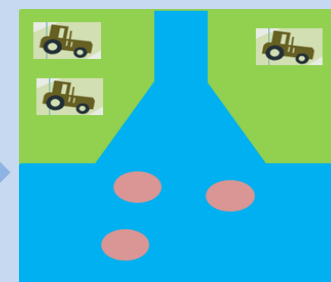
Forte mortalité algale



Dégradation des algues par des bactéries consommatrices d'oxygène



Diminution de l'oxygène
zone hypoxique





L'hypoxie, c'est quoi ? d'où ça vient ?



- Hypoxie = déficit en oxygène dans l'eau

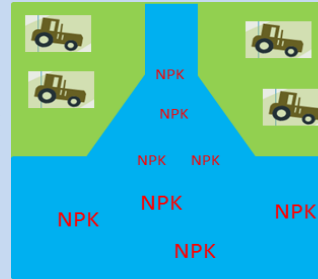
Réchauffement climatique



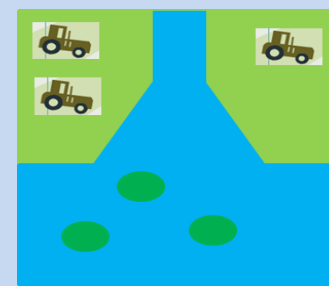
Utilisation d'engrais en agriculture intensive



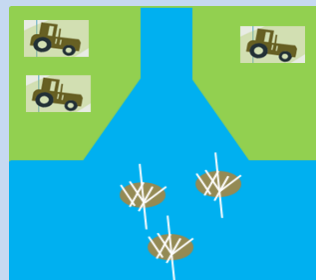
Drainage d'engrais jusqu'au milieu maritime côtier



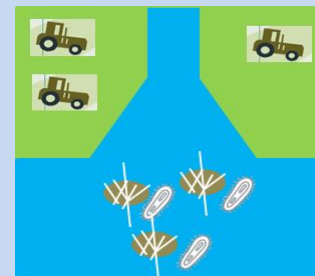
Développements algaux intensifs (blooms)



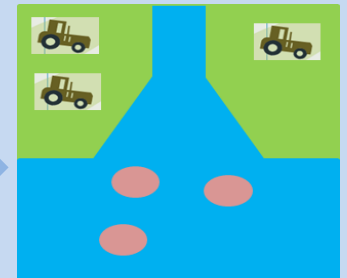
Forte mortalité algale



Dégradation des algues par des bactéries consommatrices d'oxygène

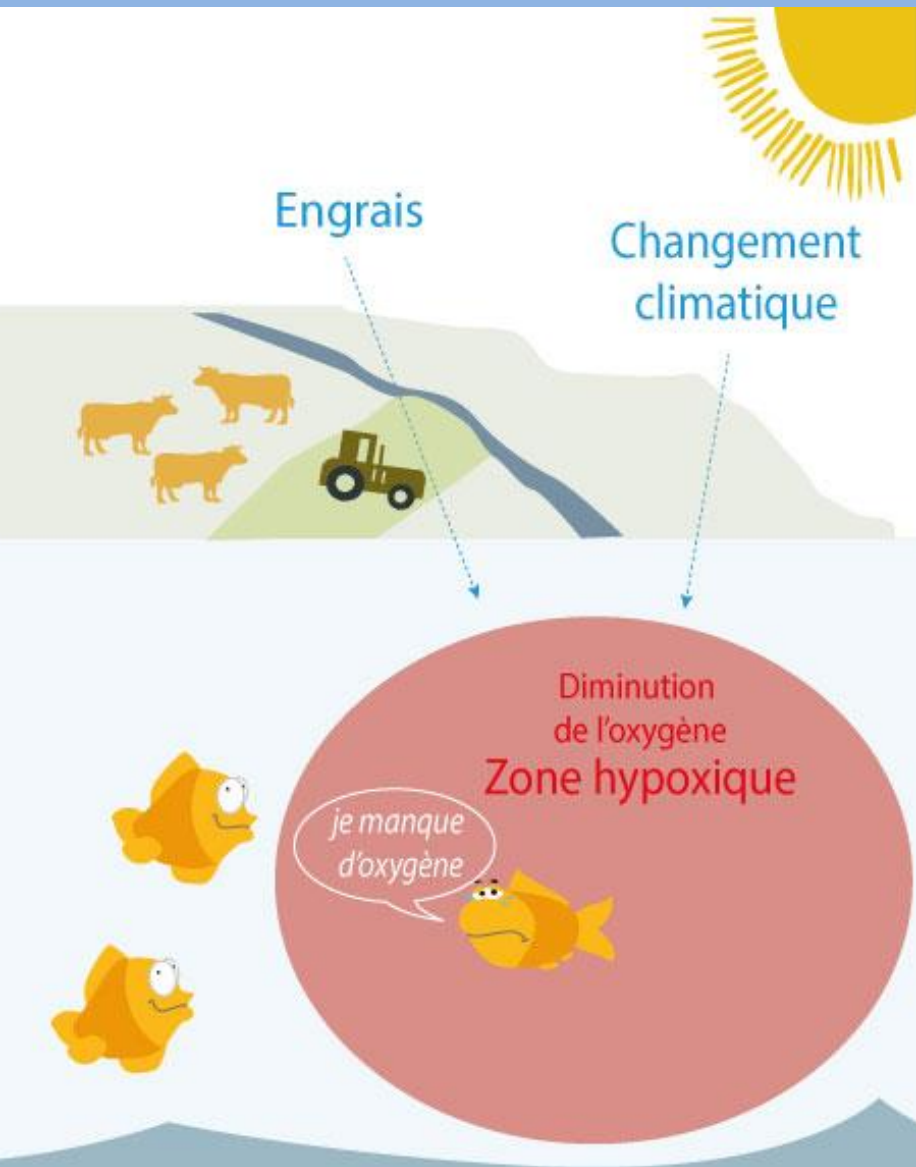


Diminution de l'oxygène
zone hypoxique





Conséquences : Les poissons manquent d'oxygène !



Effets de l'hypoxie sur les poissons

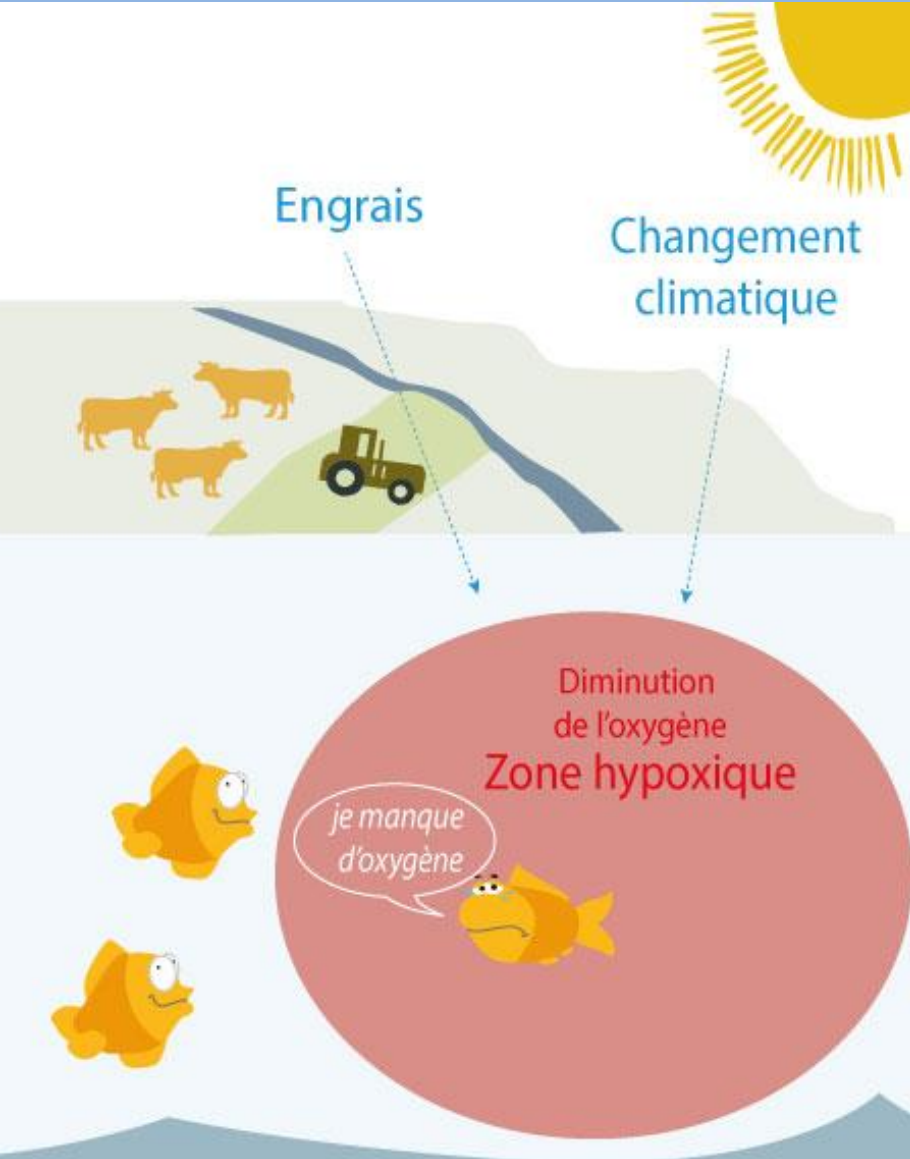
hypoxie



- ↳ Etat de santé général altéré
- ↳ Effets sur les performances de nage
- ↳ Effets sur la capacité à fuir



Conséquences : Les poissons manquent d'oxygène !



Effets de l'hypoxie sur les poissons

hypoxie



- Etat de santé général altéré
- Effets sur les performances de nage
- Effets sur la capacité à fuir

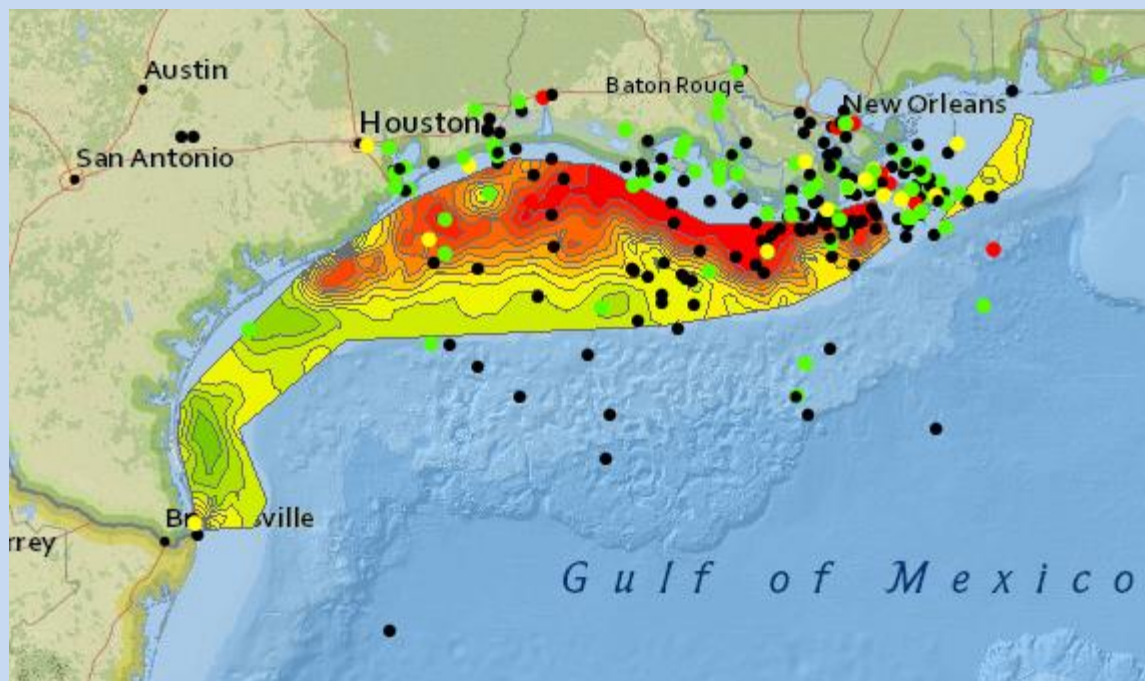
Poisson affaibli !



Un stress supplémentaire : le pétrole !

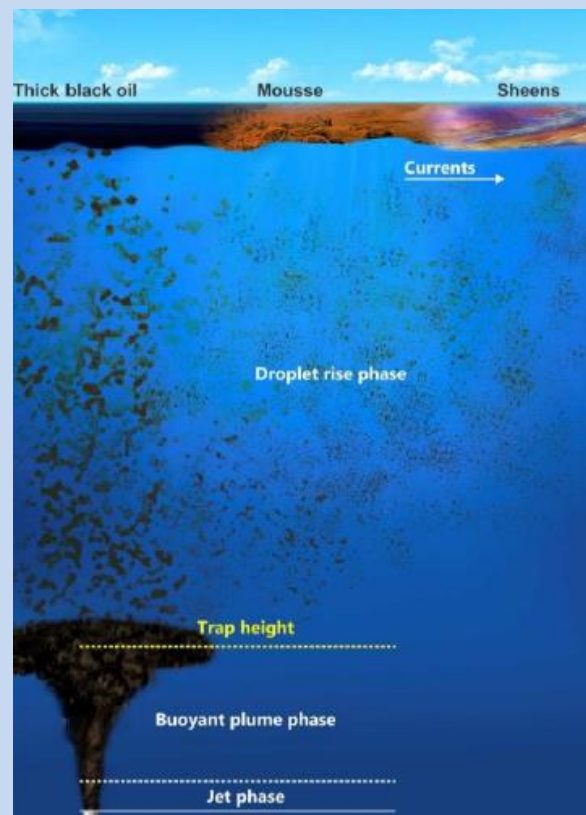


- Exemple du Golfe du Mexique
des zones hypoxiques... et du pétrole





Un exemple : *Deepwater Horizon*





Conséquences : des poissons exposés au pétrole



Accident de plate-forme



Déversement de pétrole
dans la colonne d'eau

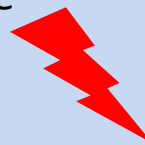
Zone contaminée

je suis
contaminé



Effets du pétrole sur les poissons

pétrole



- ↳ Accumulation de contaminants
- ↳ Effets toxiques associés



Conséquences : des poissons exposés au pétrole



Accident de plate-forme



Déversement de pétrole
dans la colonne d'eau

Zone contaminée

je suis
contaminé



Effets du pétrole sur les poissons

pétrole



- ↳ Accumulation de contaminants
- ↳ Effets toxiques associés

**Effets négatifs mais
le poisson est capable
de se décontaminer !**



Pétrole + hypoxie = danger ?



- Quels impacts sur les poissons ?



- Hypothèses :

Décontamination plus lente des poissons en hypoxie

Effets toxiques du pétrole plus importants

Effets de l'hypoxie exacerbés par la contamination pétrolière

- Impact écologique ?
- Sanitaire ?



Pétrole + hypoxie = danger ? Comment savoir ?



- Une espèce modèle : le bar commun (*Dicentrarchus labrax*)



- Espèce côtière
- Espèce sensible aux diminutions d'oxygène
- Espèce importante dans le fonctionnement des écosystèmes
- Espèce d'importance économique



Pétrole + hypoxie = danger ?

Comment savoir ?



- Une approche expérimentale :

Evaluée par un comité d'éthique !

Autorisée par le Ministère en charge de la recherche !



Pétrole + hypoxie = danger ? Comment savoir ?

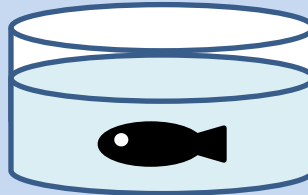


- Une approche expérimentale :

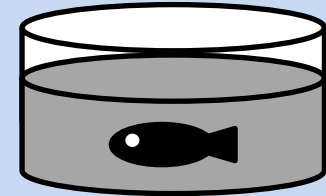
*Evaluée par un comité d'éthique !
Autorisée par le Ministère en charge de la recherche !*

Exposition à du pétrole

Eau propre



Eau contaminée





Pétrole + hypoxie = danger ?

Comment savoir ?



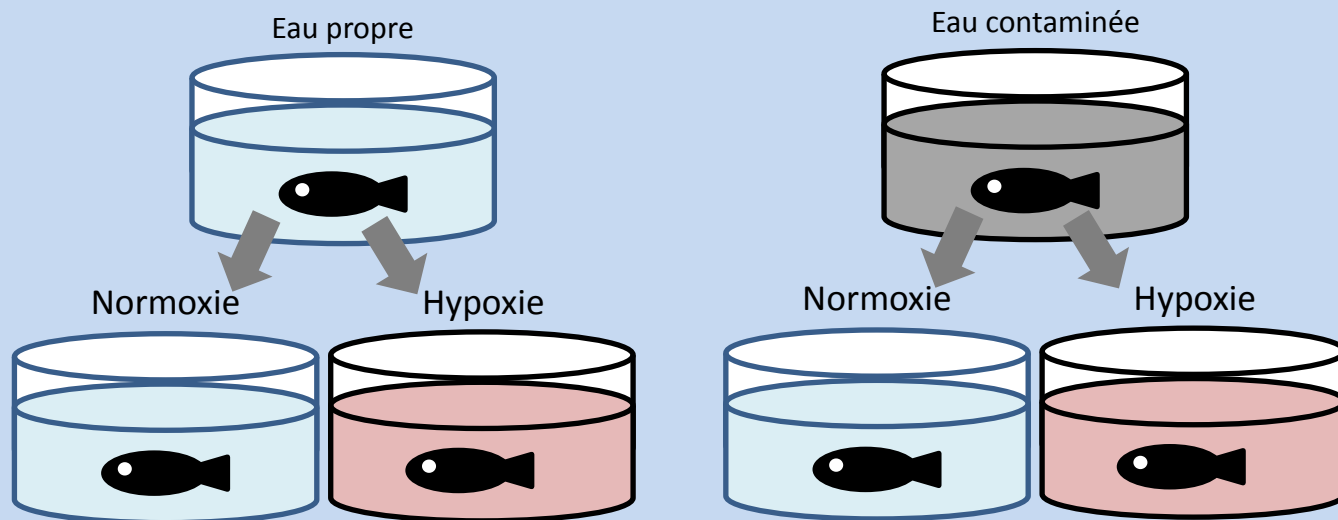
- Une approche expérimentale :

*Evaluée par un comité d'éthique !
Autorisée par le Ministère en charge de la recherche !*

Exposition à du pétrole



Exposition à des conditions hypoxiques





Pétrole + hypoxie = danger ?

Comment savoir ?



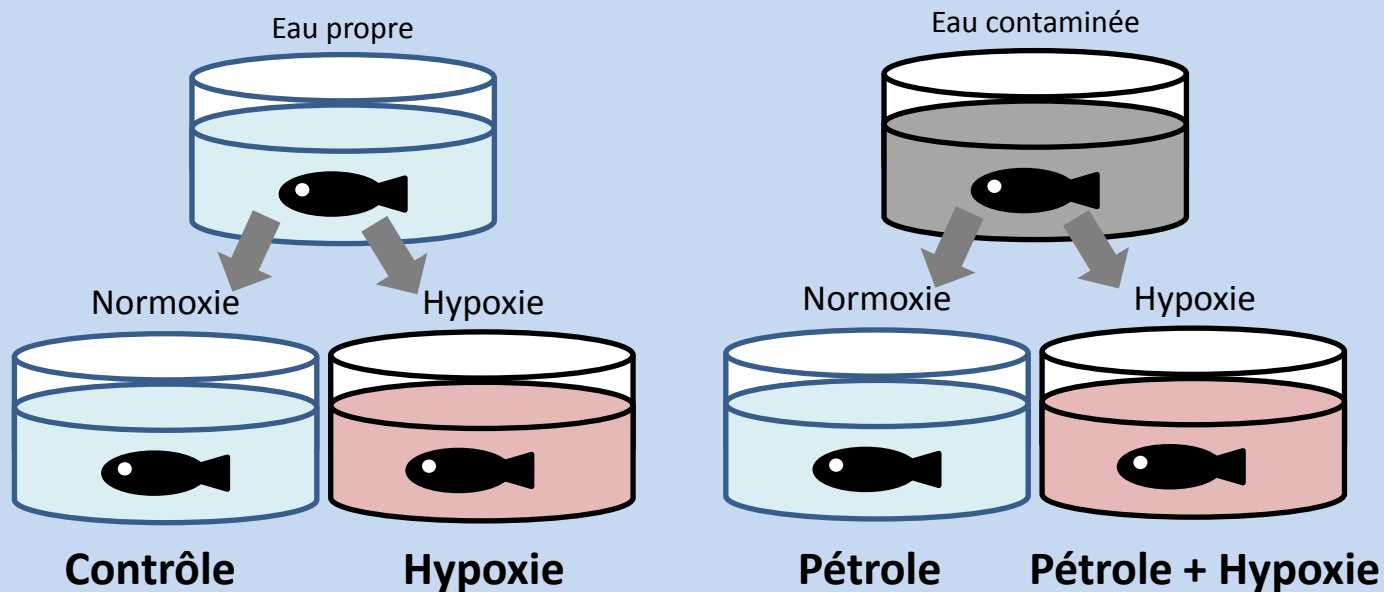
- Une approche expérimentale :

*Evaluée par un comité d'éthique !
Autorisée par le Ministère en charge de la recherche !*

Exposition à du pétrole



Exposition à des conditions hypoxiques





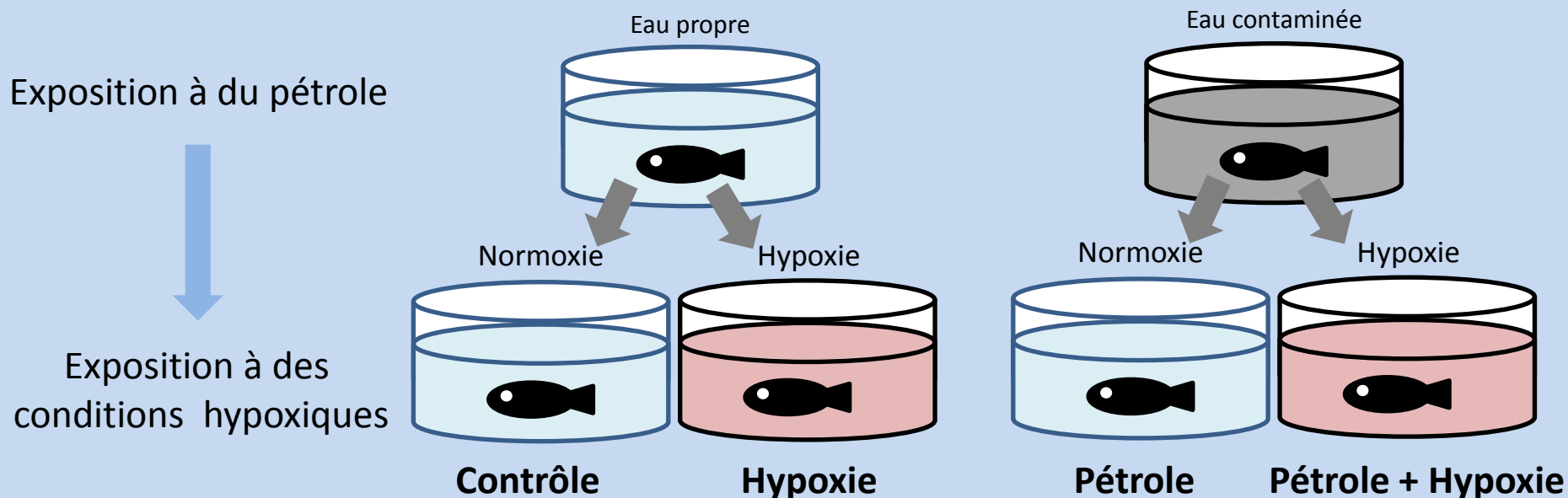
Pétrole + hypoxie = danger ?

Comment savoir ?



- Une approche expérimentale :

*Evaluée par un comité d'éthique !
Autorisée par le Ministère en charge de la recherche !*



- Evaluation de l'état de santé des poissons
- Comparaison des conditions



Comment évaluer l'état de santé des poissons ?



Un poisson qui va bien, c'est quoi ?



Un poisson dont l'organisme est capable de se défendre

Un poisson qui est capable de se déplacer

Un poisson qui est capable de réagir/de fuir



Comment évaluer l'état de santé des poissons ?



Un poisson qui va bien, c'est quoi ?



Un poisson dont l'organisme est capable de se défendre

Un poisson qui est capable de se déplacer

Un poisson qui est capable de réagir/de fuir

Visite médicale



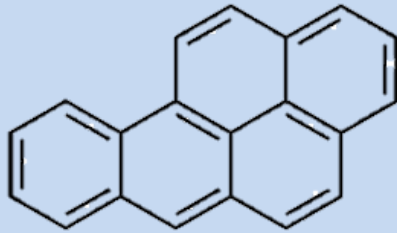
- Contamination
- Test d'effort
- Test de réflexe



Evaluation de la contamination

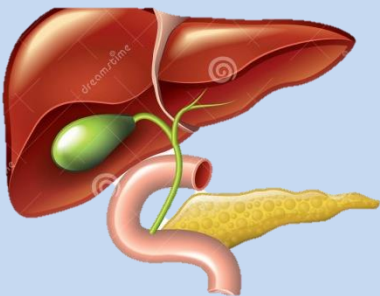


- Contaminants : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)



Toxiques !!

- 2 organes étudiés :



Le foie : organe cible des contaminants

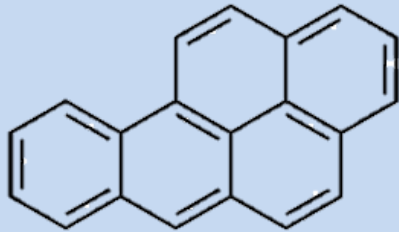
La bile : réceptacle des résidus de contaminants issus du foie



Evaluation de la contamination

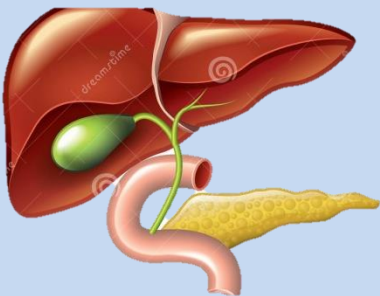


- Contaminants : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)



Toxiques !!

- 2 organes étudiés :



Le foie : organe cible des contaminants

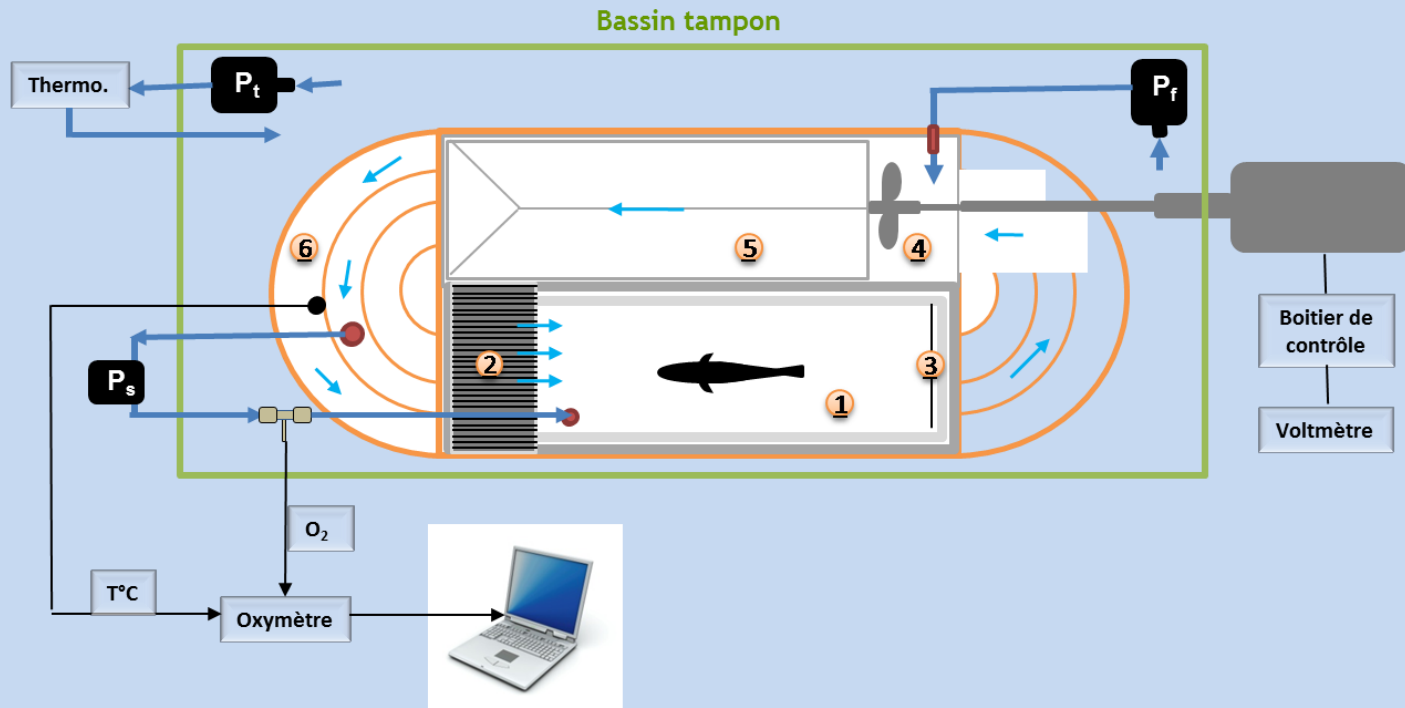
La bile : réceptacle des résidus de contaminants issus du foie

➤ **Pétrole + Hypoxie : décontamination plus lente ?**



Test d'effort : test de nage

- Le tunnel de nage : principe du « tapis de course »





Test d'effort : test de nage



- Le tunnel de nage : principe du « tapis de course »



- Mesure de l'endurance dans un test avec palier de vitesse
- Mesure de la consommation maximum d'oxygène



Test d'effort : test de nage



- Le tunnel de nage : principe du « tapis de course »



- Mesure de l'endurance dans un test avec palier de vitesse
- Mesure de la consommation maximum d'oxygène

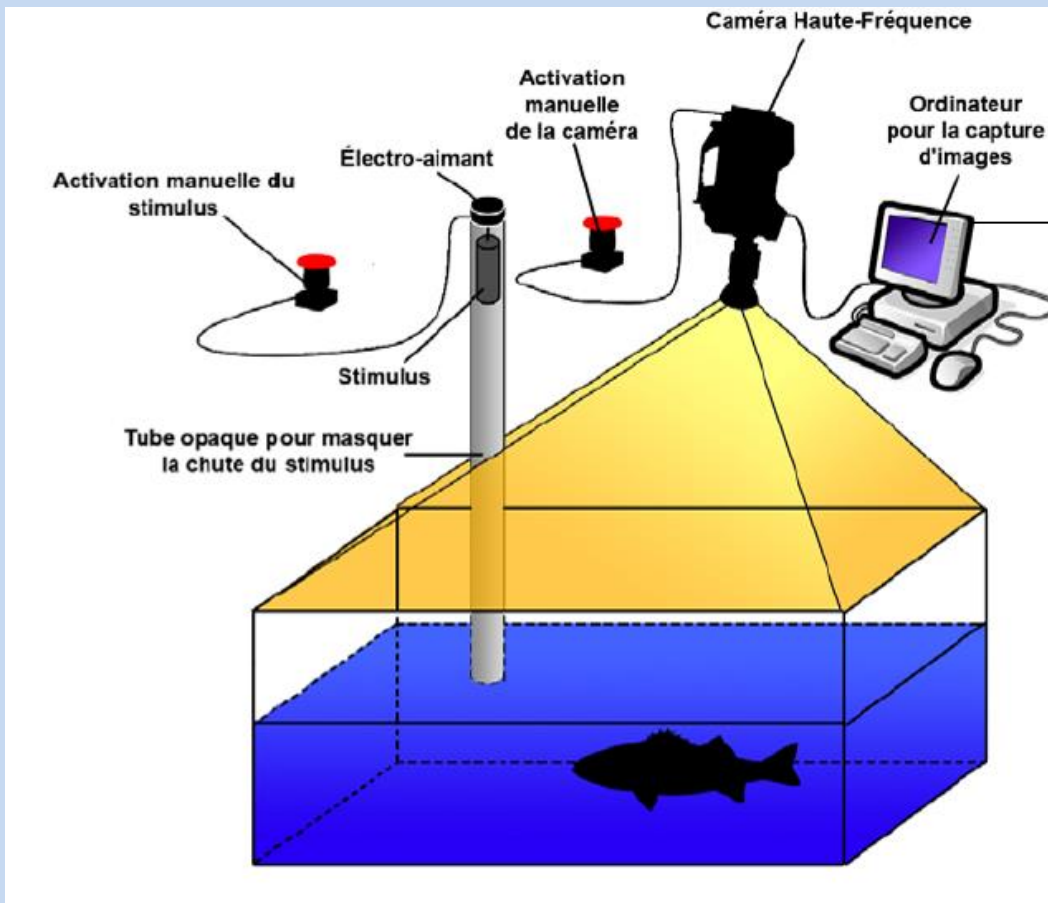
➤ **Pétrole + Hypoxie : performances diminuées ?**



Test de réflexe : réponse de fuite



- Simulation d'une attaque par un prédateur aérien





Test de réflexe : réponse de fuite



- Simulation d'une attaque par un prédateur aérien



- Mesure de la présence/absence d'une réponse de fuite
- Le poisson s'éloigne ou se rapproche de l'attaque du prédateur ?
- Quel est le temps de réponse du poisson
- Quel est sa vitesse de fuite et son accélération ?

Sur ces images au ralenti :

⇒ réponse de fuite

⇒ MAIS se rapproche du « prédateur » (contraire à la survie)

⇒ temps de réaction : de 1/100 ème de seconde

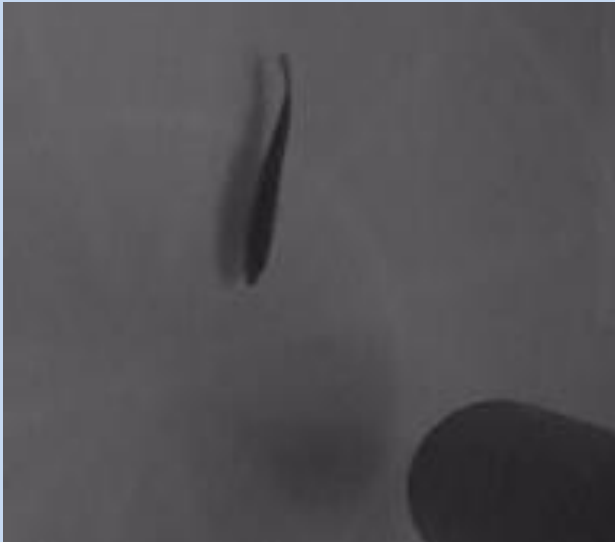
⇒ déplacement : 7 longueurs de corps par seconde (équivalent pour un humain : 50 km/h)



Test de réflexe : réponse de fuite



- Simulation d'une attaque par un prédateur aérien



- Mesure de la présence/absence d'une réponse de fuite
- Le poisson s'éloigne ou se rapproche de l'attaque du prédateur ?
- Quel est le temps de réponse du poisson
- Quel est sa vitesse de fuite et son accélération ?

Sur ces images au ralenti :

⇒ réponse de fuite

⇒ MAIS se rapproche du « prédateur » (contraire à la survie)

⇒ temps de réaction : de 1/100 ème de seconde

⇒ déplacement : 7 longueurs de corps par seconde (équivalent pour un humain : 50 km/h)

➤ **Pétrole + Hypoxie : réponse de fuite altérée ?**

Conclusion

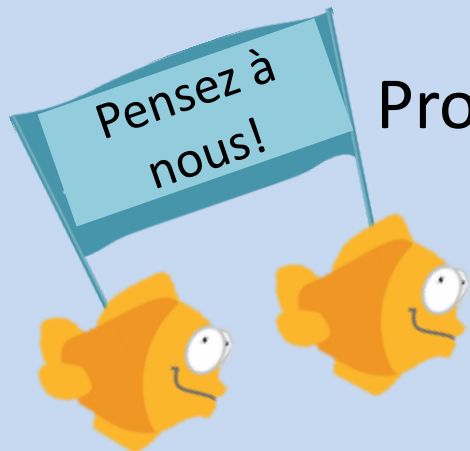


- Effets délétères de l'hypoxie
- Effets délétères du pétrole

Effets combinés ? : étude en cours !

Potentielles conséquences écologiques et sanitaires

La mer est soumise à de multiples pressions !



Protégez-la !