

**EBENE<sup>®</sup> truie : un outil en cours de développement  
pour accompagner les pisciculteurs sur l'évaluation  
du bien-être de leurs animaux**

# La pisciculture en France : une histoire riche mais confrontée à de nombreux défis



Source : <https://www.pisciculture.fr/il-etait-une-fois>

# Bien-être des pisciculteurs et bien-être des truites



Etroitement liés

**Y a-t-il des liens entre le bien-être des truites et leurs performances zootechniques ?**

La réduction du stress chez les poissons d'élevage :

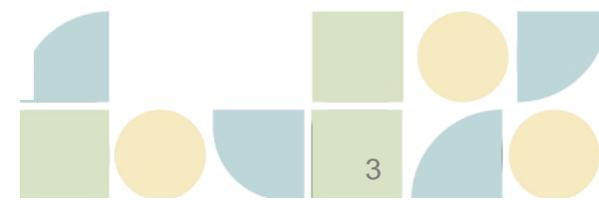
- santé
- qualité et la sécurité des produits finaux

*Conte, F. S. (2004)*

Les pratiques qui améliorent le bien-être des poissons (réduction du stress, alimentation appropriée, environnement enrichi) :

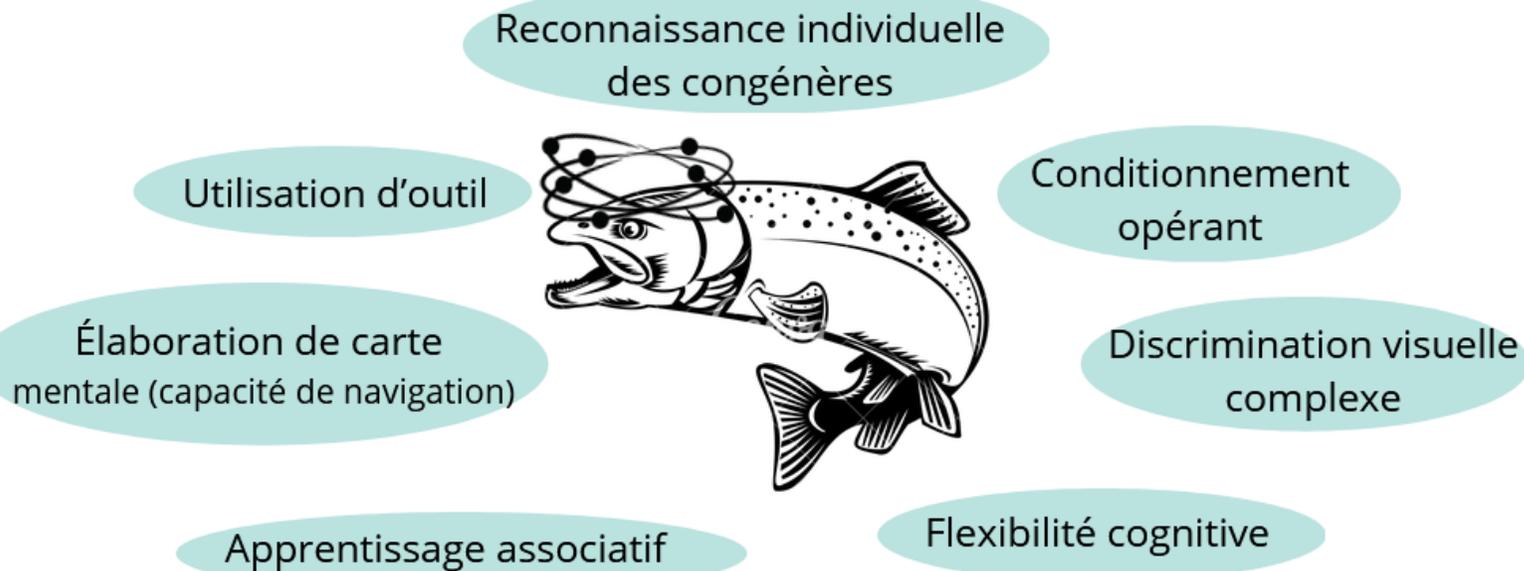
- taux de croissance
- résistance aux maladies
- qualité des produits aquacoles

*Ashley, P. J. (2007)*

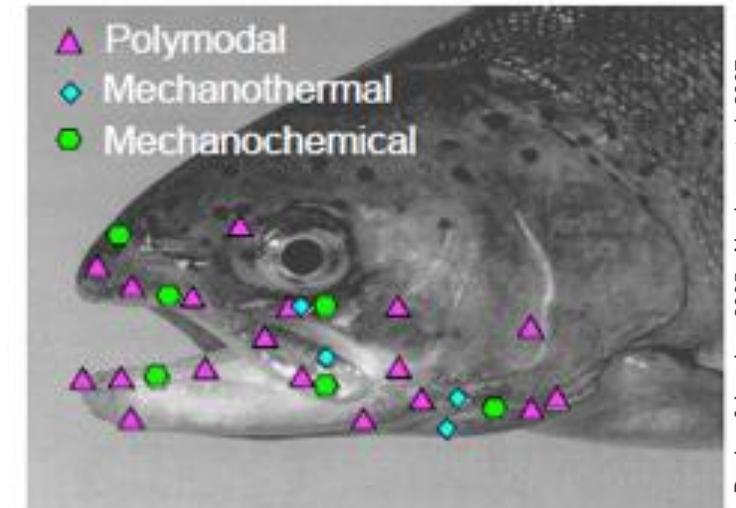


# Des avancées scientifiques qui donnent une nouvelle vision aux conditions d'élevage des poissons

## Capacités cognitives développées



## Perception de la douleur



Dunlop & Laming, 2005 ; Nordgren et al, 2007 ; Ashley et al, 2006



Nécessiter de **proposer un outil aux pisciculteurs pour apprécier le bien-être de leurs truites d'élevage** et engager une démarche de suivi et d'amélioration continue



# Grille de principes et critères co-construite avec la filière



Principes	Critères
<b>Bonne alimentation</b>	Gestion adaptée de l'alimentation
<b>Bon environnement</b>	Confort d'ambiance
	Capacité de mouvement
	Rythme d'activité en accord avec le cycle biologique de l'espèce
<b>Bonne santé</b>	Prévention des blessures et des maladies
	Soins aux animaux blessés et malades
	Bonnes pratiques des interventions sur les animaux
<b>Comportement approprié de l'espèce domestiquée</b>	Comportement du groupe
	Adaptation aux exigences comportementales de l'espèce domestiquée
	Prévention de peur et de stress
	Comportement professionnel approprié vis-à-vis de l'animal



# Grille de principes et critères co-construite avec la filière



Principes	Critères	Indicateurs de résultats
<b>Bonne alimentation</b>	Gestion adaptée de l'alimentation	Petits
<b>Bon environnement</b>	Confort d'ambiance	Répartition sur la hauteur d'eau Hyperventilation
	Capacité de mouvement	Nage active Nage contre courant
	Rythme d'activité en accord avec le cycle biologique de l'espèce	Coups de soleil
<b>Bonne santé</b>	Prévention des blessures et des maladies	Érosion des nageoires, État des yeux, Nécrose, etc.
	Soins aux animaux blessés et malades	Stéréotypie moribond, Mousse
	Bonnes pratiques des interventions sur les animaux	Perte d'écaillés, Mort
<b>Comportement approprié de l'espèce domestiquée</b>	Comportement du groupe	Comportement agressif, Accélération, Saut, etc.
	Adaptation aux exigences comportementales de l'espèce domestiquée	Stéréotypie temporaire
	Prévention de peur et de stress	Mouvement de groupe vif
	Comportement professionnel approprié vis-à-vis de l'animal	Réaction à l'humain
Temps d'habituation		

**Indicateurs basés sur l'animal = de résultats**

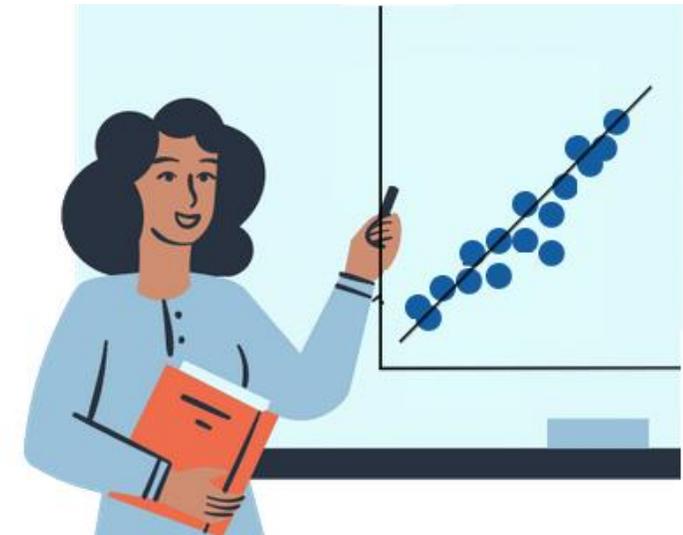


« Le bien-être d'un animal est l'état mental et physique **positif** lié à la **SATISFACTION DE SES BESOINS PHYSIOLOGIQUES ET COMPORTEMENTAUX**, ainsi que de **SES ATTENTES**. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal. »  
(ANSES, 2018)



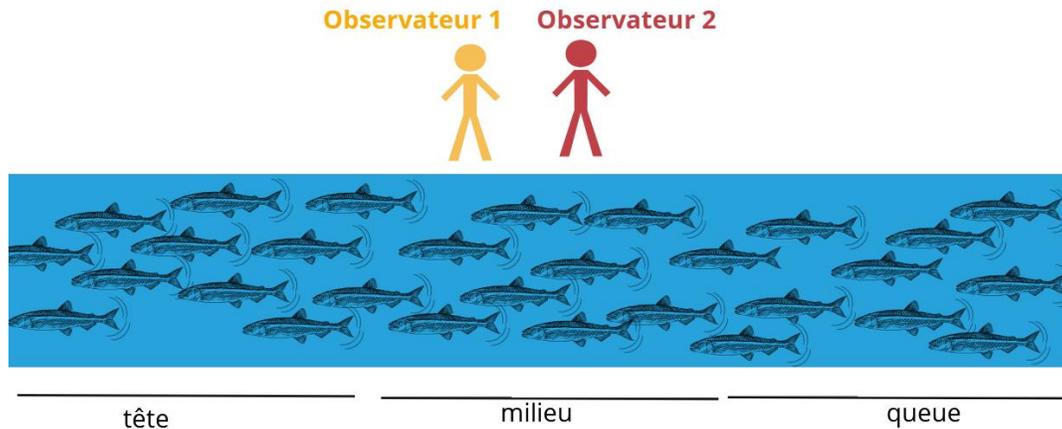
# Evaluer la répétabilité inter-observateur et la redondance des indicateurs comportementaux et sanitaires chez la truite d'élevage

- **Répétabilité inter-observateur** : Observe-t-on une corrélation entre les résultats des deux observateurs obtenus au même moment ?
- **Redondance** : Observe-t-on des liens entre les indicateurs ?



# Matériel et méthode

## Design expérimental



- 3 zones d'observation par bassin (tête, milieu, queue)
  - 2 bassins
  - 5 répétitions par bassin
- } 30 observations doublées par un second observateur (n= 60 observations)

## Indicateurs mesurés

### Indicateurs comportementaux (n=14)



### Indicateurs sanitaires (n=13)



# Matériel et méthode

## Analyse statistique

- Répétabilité inter-observateur : Comparaison pour chaque indicateur des observations faites par l'évaluateur 1 vs l'évaluateur 2

Comparaison graphique mais également :

-  Données quantitatives : Corrélations de Spearman (Corr)
-  Données qualitatives : Kappa de Cohen (K)

 **Indicateur répétable si Corr ou K > 0,4 et  $p < 0,05$**  (Napolitano et al., 2005; Plesch et al., 2010)

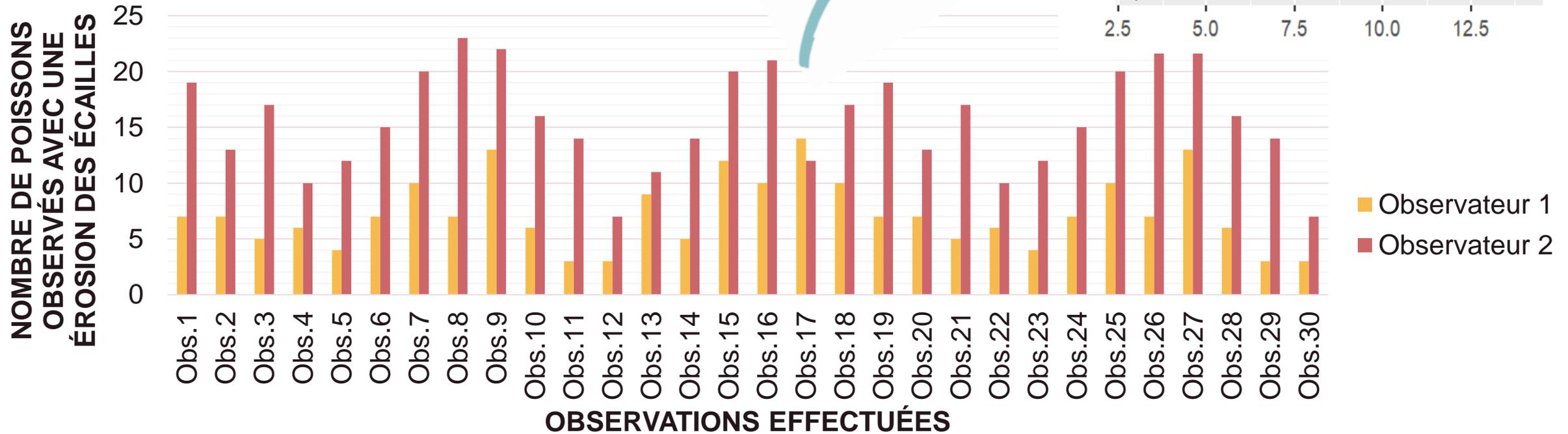
- Redondance: Etude des liens entre les indicateurs observés par l'évaluateur 1
-  Corrélations de Spearman (Corr)

 **Indicateur redondant si  $r > 0,70$**

# Résultats à l'échelle des indicateurs

## Répétabilité inter-observateur

Exemple de l'indicateur « érosion des écailles »



**Corr = 0,559 ; p-value < 0,05**

# Résultats à l'échelle des indicateurs

Parmi les indicateurs mesurés :

 12 indicateurs sur 27 sont répétables et non redondants

 4 indicateurs n'ont pas été observés dans cet essai (« Mousse », « Comportement agressif », « Saut » et « Stéréotypie temporaire »)

 Les sévérités d'érosion sont difficilement répétables d'un observateur à un autre car probablement trop précises

 Revoir les définitions, les illustrations, etc.?

## Légende

« \*\*\* » = p-value < 0,005  
N.A = indicateur non observé

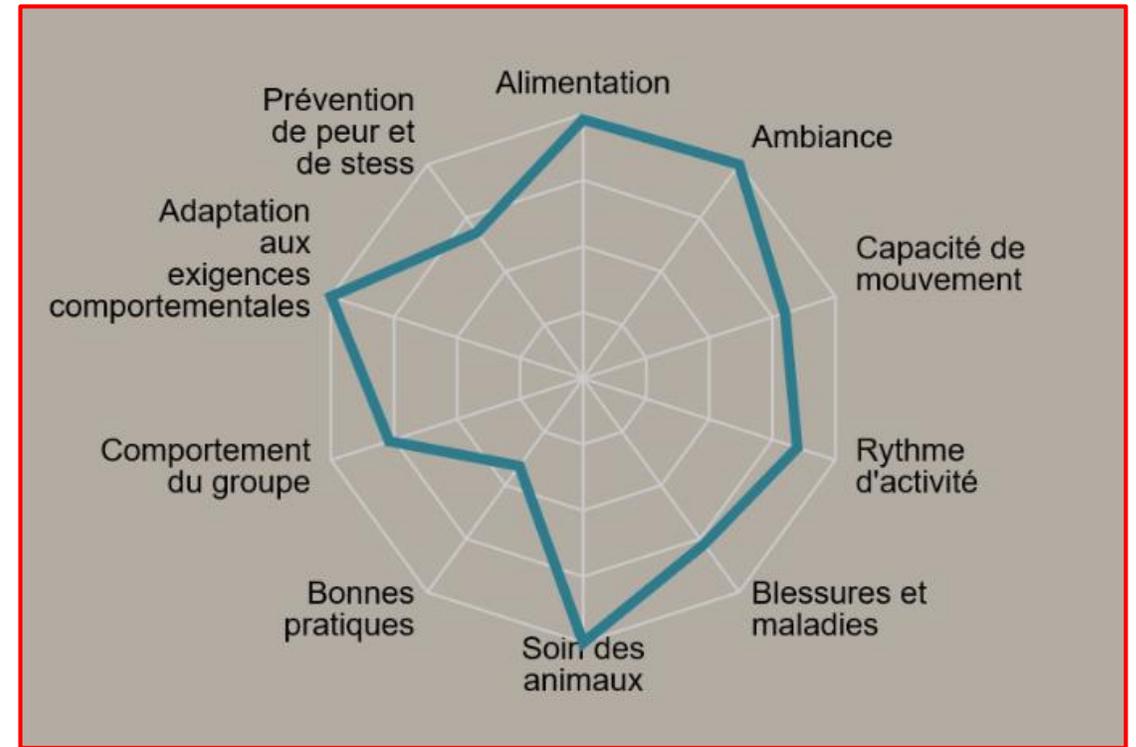
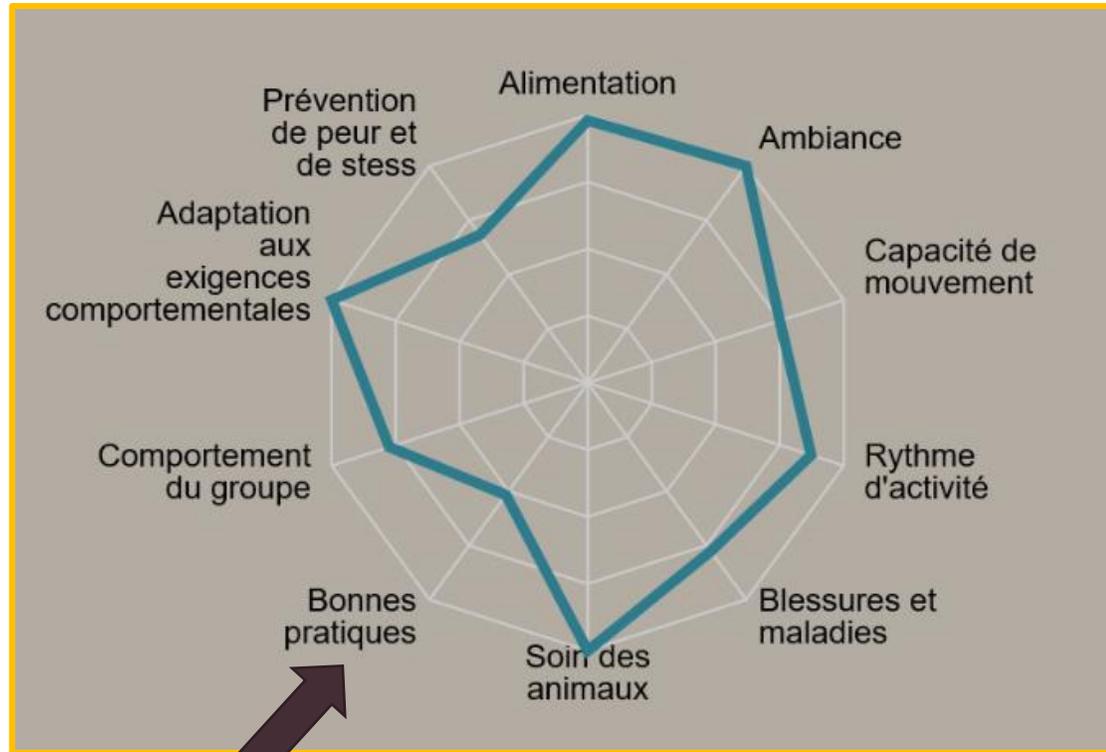
 = corr ≥ 0,7 et p < 0,05 (très répétable)  
 = 0,4 ≤ corr < 0,7 et p < 0,05 (répétable)  
 = corr < 0,4 et p > 0,05 (pas répétable)

Principes	Critères	Indicateurs de résultats	Redondance	Répétabilité inter-observateur
Bonne alimentation	Gestion adaptée de l'alimentation	Petits		 corr = 0,443***
Bon environnement	Confort d'ambiance	Répartition sur la hauteur d'eau Hyperventilation	 	 K = 0,464***  corr = 0,691***
	Capacité de mouvement	Nage active Nage contre courant	 	 K = 0,500*** 
	Rythme d'activité en accord avec le cycle biologique de l'espèce	Coups de soleil		
Bonne santé	Prévention des blessures et des maladies	Érosion des nageoires (Absence, sévérités faible, moyenne et forte) : • Caudale • Dorsale • Pectorale	   	   
		Etat des opercules (Absence, sévérités faible et forte)		
		Etat du nez-bouche (Absence, sévérités faible et forte)		
		Etat des yeux Nécrose Déformation vertébrale	  	 corr = 0,695***  corr = 0,538*** 
Soins aux animaux blessés et malades	Stéréotypie moribond Mousse	 N.A	 corr = 0,602*** N.A	
Bonnes pratiques des interventions sur les animaux	Perte d'écaillés Mort	 	 corr = 0,559***  corr = 0,864***	
Comportement approprié de l'espèce domestiquée	Comportement du groupe	Comportement agressif	N.A	N.A
		Accélération		
		Saut	N.A	N.A
	Nage groupée ou désorganisée ou en rond			
Adaptation aux exigences comportementales de l'espèce domestiquée	Stéréotypie temporaire	N.A	N.A	
Prévention de peur et de stress	Mouvement de groupe vif		 corr = 0,694***	
Comportement professionnel approprié vis-à-vis de l'animal	Réaction à l'humain		 K = 0,817***	
	Temps d'habituation		 corr = 0,980***	

# Résultats à l'échelle des critères : agrégation des indicateurs et prise en compte du scoring

■ Observateur 1

■ Observateur 2

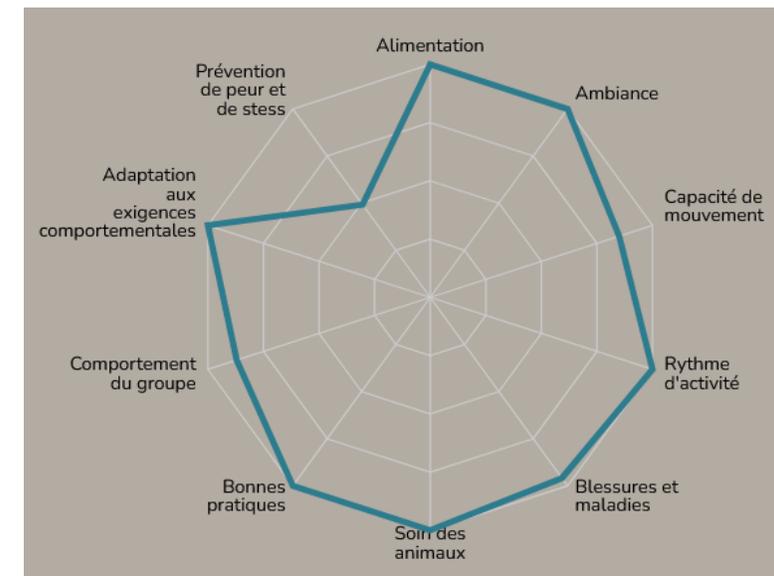
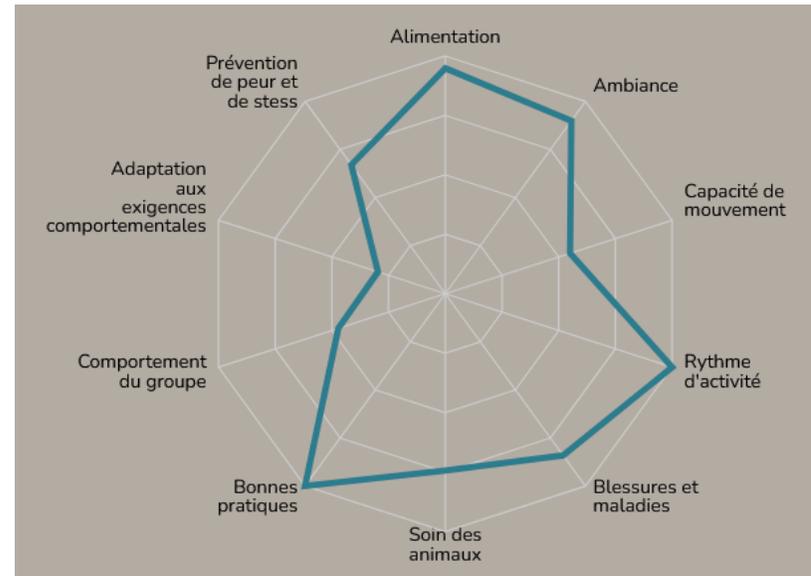
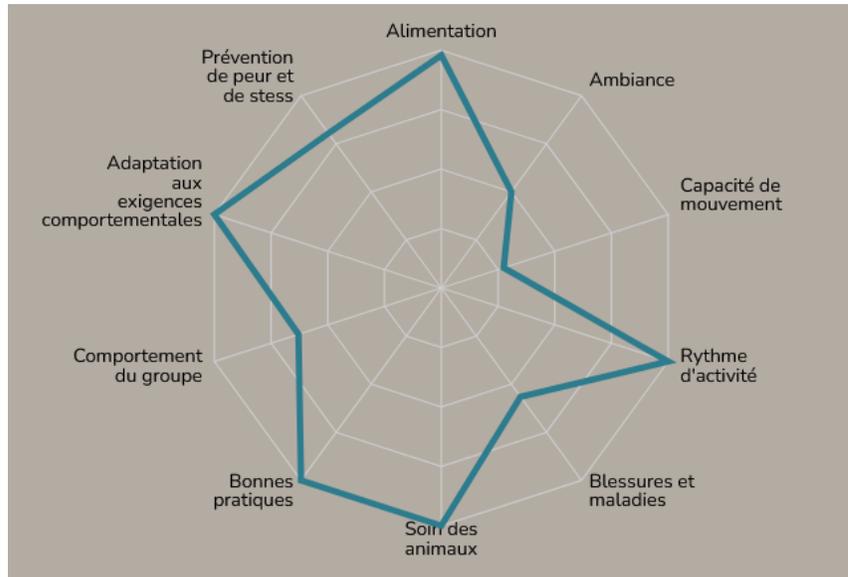


Critère « Bonnes pratiques » : note obtenue pour deux indicateurs « pertes d'écaillés » + « poissons morts » observés

Radar semblables : les équations de scoring lissent les différences !



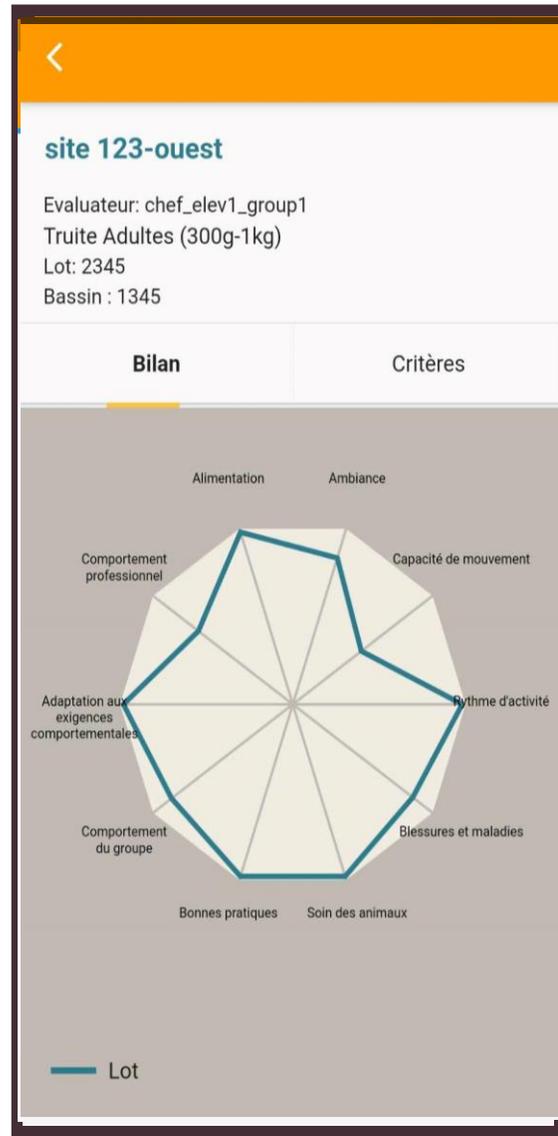
# Résultats à l'échelle des scorings



Des profils variés selon les piscicultures !



# A quoi ressemble l'application?



Un outil : ergonomique & intuitif



# Conclusions et perspectives

- Même si quelques indicateurs demandent une précision (sévérités des érosions), la grille peut être considérée comme une bonne première base au vu d'un certain nombre d'indicateurs non redondants et répétables
- D'autant plus que le *scoring* englobe les écarts d'observation, mais permet tout de même de distinguer des profils de bassins différents
- Des observations et analyses complémentaires doivent être effectuées pour affiner l'outil
- Cette grille pourra être complétée par des indicateurs liés à l'environnement et aux pratiques d'élevages (indicateurs de moyens)



# Une méthode utilisée sur le terrain

## Des enrichissements possibles en pisciculture ?

Poster sur les ombrières : des résultats préliminaires plutôt encourageants !



**ITAVI**  
**Enrichissements et bien-être des poissons : Tests de faisabilité sur la mise en place d'ombrière et de leur impact sur les truites arc-en-ciel**  
 Messageur Laurine, Faucrot Aurore, Kot Lucile, Pastorelli Hélène, Lathier Jéssabel, Basuyau Virgile, Tocqueville Aurélien  
 ITAVI, 7 rue du Faubourg Poissonnière, 75008 PARIS  
 messenger@itavi.asso.fr

**Contexte**  
 Les avancées récentes sur les capacités cognitives et le bien-être des poissons soulignent l'importance d'améliorer leurs conditions d'élevage. Des études suggèrent l'enrichissement du milieu de vie comme solution potentielle. Brunet et al. (2022) ont noté les effets positifs des enrichissements (cailloux, plantes, caches) sur les comportements et performances zootechniques des truites. Étant des poissons recherchant l'ombre en milieu naturel et vu le contexte climatique, des zones d'ombrage pourraient être un enrichissement intéressant à tester.

**Objectifs**  
 Deux objectifs :  
 > Expérimenter l'intérêt de la mise en place des ombrières sur une exploitation piscicole  
 > Enquêter sur la perception des pisciculteurs concernant les enrichissements

**Etude terrain**  
**Dispositif expérimental** : Comparaison de 2 bassins (40m\*5m) contenant des truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) de 2500g en moyenne (densité=60kg/m<sup>3</sup>). Le bassin O- contient une seule zone d'ombre et le bassin O+ contient 2 zones d'ombre.  
**Mesures sur les animaux (depuis le bord du bassin)** :

Indicateurs	Exemples	Méthode
Indic. Sanitaires	Erosions des nageoires, nez/bouche, coupe de soie, etc.	Echantillonnage de 30 poissons / indicateur
Indic. Cpt (particulier)	Saut, excitation, mouvement de groupe, etc.	Ad lecture durant 5min
Indic. De rage du banc de poissons	Activité, orientation, etc.	Scan sampling toutes les minutes sur 5min

**Méthode**  
 Enquête filière : entretiens téléphoniques + enquête en ligne (n=41)

**Résultats**  
**Etude terrain**  
 Rappel : Bassin O- : 1 zone d'ombre ; Bassin O+ : 2 zones d'ombre

Indicateurs impactés par la présence d'ombre à l'échelle du bassin	Différence d'occurrence Bassin O+ - Bassin O-
Erosion n. caudale (sev. Forte)	-1,96***
Erosion n. pectorales (sev. Forte)	-0,08***
Erosion nez/bouche (sev. Forte)	-1,83***
Perte d'écaillles	-3,54***
Erosion n. dorsale (sev. Moyenne)	+0,79***
Erosion opercules (sev. Faible)	+0,50***
Mouvement de groupe	-1,00***

Résultats préliminaires : diminution des érosions et de la perte d'écaillles dans le bassin O+.

**A l'échelle de la zone d'ombre**  
 Rappel : Observation des zones des bassins au soleil vs à l'ombre

Indicateurs comportementaux impactés par la présence d'ombre	Différence d'occurrence zone soleil - zone ombre
Accélération	-0,95***
Mouvement de groupe	-1,67***

\*\*\* Test de Wilcoxon : p < 0,05

**Conclusion et Perspectives**  
 Des mesures terrain qui sont cohérentes avec le ressenti des pisciculteurs :  
 ✓ Mouvement de groupe moins fréquents à l'ombre → moins de stress lié aux prédateurs et passage de l'humain  
 ✓ Meilleur état sanitaire  
 ⚠ Des 1<sup>ers</sup> résultats prometteurs qui nécessiteraient des investigations complémentaires pour gagner en puissance statistique

**Allie confort des poissons et bien-être de l'éleveur → Potentielle porte d'entrée aux enrichissements**  
 Travaux effectués dans le cadre du projet Aqua Bien-Être

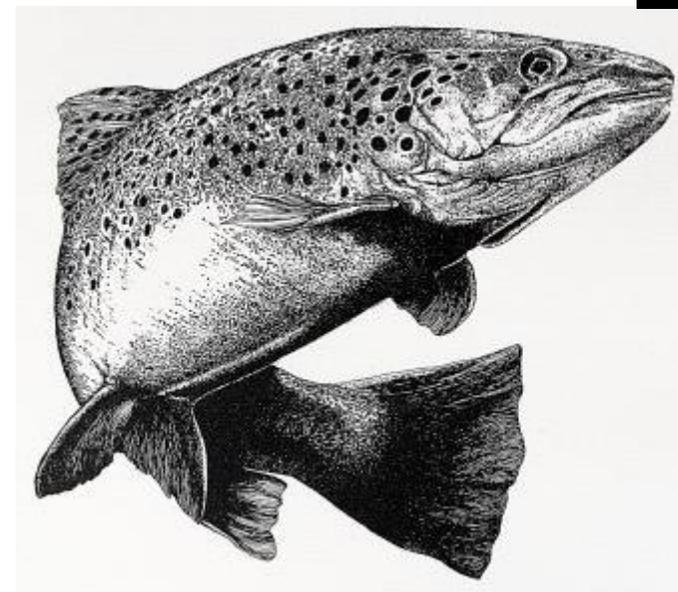
**Enquête filière**  
 « Confort pour le pisciculteur (se protéger du soleil et des parasites) »  
 « Amélioration des performances zootechniques »  
 « Répartition homogène dans le bassin »  
 « Diminution de l'entretien (se rendre la production d'algues et d'herbes) »  
 « Meilleur état sanitaire »  
 « Influence sur la température de l'eau »  
 « Meilleure prise alimentaire »  
 « Moins de stress des poissons face aux prédateurs et à l'approche de l'humain »  
 « Prix des installations »  
 « Répartition hétérogène (recherche de l'ombre) »  
 « Érosions des nageoires dorsales si objet flottant »

Partenaires financiers :  
 Avec le soutien de l'État, du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage Aquacole, de l'INRAE, de l'ONIRIS, de l'ANR, de l'ANR-18-CE0005-01, de l'ANR-18-CE0005-02, de l'ANR-18-CE0005-03, de l'ANR-18-CE0005-04, de l'ANR-18-CE0005-05, de l'ANR-18-CE0005-06, de l'ANR-18-CE0005-07, de l'ANR-18-CE0005-08, de l'ANR-18-CE0005-09, de l'ANR-18-CE0005-10, de l'ANR-18-CE0005-11, de l'ANR-18-CE0005-12, de l'ANR-18-CE0005-13, de l'ANR-18-CE0005-14, de l'ANR-18-CE0005-15, de l'ANR-18-CE0005-16, de l'ANR-18-CE0005-17, de l'ANR-18-CE0005-18, de l'ANR-18-CE0005-19, de l'ANR-18-CE0005-20, de l'ANR-18-CE0005-21, de l'ANR-18-CE0005-22, de l'ANR-18-CE0005-23, de l'ANR-18-CE0005-24, de l'ANR-18-CE0005-25, de l'ANR-18-CE0005-26, de l'ANR-18-CE0005-27, de l'ANR-18-CE0005-28, de l'ANR-18-CE0005-29, de l'ANR-18-CE0005-30, de l'ANR-18-CE0005-31, de l'ANR-18-CE0005-32, de l'ANR-18-CE0005-33, de l'ANR-18-CE0005-34, de l'ANR-18-CE0005-35, de l'ANR-18-CE0005-36, de l'ANR-18-CE0005-37, de l'ANR-18-CE0005-38, de l'ANR-18-CE0005-39, de l'ANR-18-CE0005-40, de l'ANR-18-CE0005-41, de l'ANR-18-CE0005-42, de l'ANR-18-CE0005-43, de l'ANR-18-CE0005-44, de l'ANR-18-CE0005-45, de l'ANR-18-CE0005-46, de l'ANR-18-CE0005-47, de l'ANR-18-CE0005-48, de l'ANR-18-CE0005-49, de l'ANR-18-CE0005-50, de l'ANR-18-CE0005-51, de l'ANR-18-CE0005-52, de l'ANR-18-CE0005-53, de l'ANR-18-CE0005-54, de l'ANR-18-CE0005-55, de l'ANR-18-CE0005-56, de l'ANR-18-CE0005-57, de l'ANR-18-CE0005-58, de l'ANR-18-CE0005-59, de l'ANR-18-CE0005-60, de l'ANR-18-CE0005-61, de l'ANR-18-CE0005-62, de l'ANR-18-CE0005-63, de l'ANR-18-CE0005-64, de l'ANR-18-CE0005-65, de l'ANR-18-CE0005-66, de l'ANR-18-CE0005-67, de l'ANR-18-CE0005-68, de l'ANR-18-CE0005-69, de l'ANR-18-CE0005-70, de l'ANR-18-CE0005-71, de l'ANR-18-CE0005-72, de l'ANR-18-CE0005-73, de l'ANR-18-CE0005-74, de l'ANR-18-CE0005-75, de l'ANR-18-CE0005-76, de l'ANR-18-CE0005-77, de l'ANR-18-CE0005-78, de l'ANR-18-CE0005-79, de l'ANR-18-CE0005-80, de l'ANR-18-CE0005-81, de l'ANR-18-CE0005-82, de l'ANR-18-CE0005-83, de l'ANR-18-CE0005-84, de l'ANR-18-CE0005-85, de l'ANR-18-CE0005-86, de l'ANR-18-CE0005-87, de l'ANR-18-CE0005-88, de l'ANR-18-CE0005-89, de l'ANR-18-CE0005-90, de l'ANR-18-CE0005-91, de l'ANR-18-CE0005-92, de l'ANR-18-CE0005-93, de l'ANR-18-CE0005-94, de l'ANR-18-CE0005-95, de l'ANR-18-CE0005-96, de l'ANR-18-CE0005-97, de l'ANR-18-CE0005-98, de l'ANR-18-CE0005-99, de l'ANR-18-CE0005-100.



Merci de votre attention !

Des questions ?





Erosion des opercules



Erosion nez-bouche



Problème aux yeux



Déformation vertébrale

