



**HAL**  
open science

## **DEXIAQUA, un outil multicritère pour l'évaluation de la durabilité des élevages aquacoles**

Joël Aubin, Quentin Latourre, Samuel Le Féon, Théo Dubois, Christophe Jaeger, Aurélie Wilfart, Vincent Gayet, Jacopo Bacenetti, Michele Costantini, Nouraya Akkal-Corfini

### ► To cite this version:

Joël Aubin, Quentin Latourre, Samuel Le Féon, Théo Dubois, Christophe Jaeger, et al.. DEXIAQUA, un outil multicritère pour l'évaluation de la durabilité des élevages aquacoles. Journées de la recherche piscicole française, ITAVI; INRAE, Jul 2022, Paris, France. hal-04115945

**HAL Id: hal-04115945**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04115945>**

Submitted on 2 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

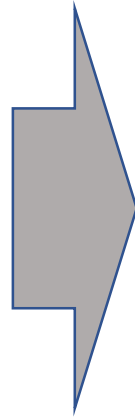
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ➤ DEXIAQUA, UN OUTIL MULTICRITERE POUR L'EVALUATION DE LA DURABILITE DES ELEVAGES AQUACOLES

Joël Aubin,  
Samuel Le Féon,  
Théo Dubois,  
Christophe Jaeger,  
Quentin Latourre,  
Aurélie Wilfart ,  
Vincent Gayet,  
Jacopo Bacenetti,  
Michele Costantini,  
Nouraya Akkal-Corfini

## ➤ Evaluer la durabilité de l'aquaculture

- De nombreux enjeux pour le développement de l'aquaculture, regroupés sous le vocable durabilité de l'aquaculture
- Implique plusieurs questions:
  - Comment est définie la durabilité de l'aquaculture?
  - Par qui est-elle définie?
  - Pour quels objectifs?
    - Pour dresser un diagnostic?
    - Fixer des objectifs d'améliorations?
    - Suivre le niveau d'attente des objectifs?
    - Induire une démarche d'éco-conception?
    - ...



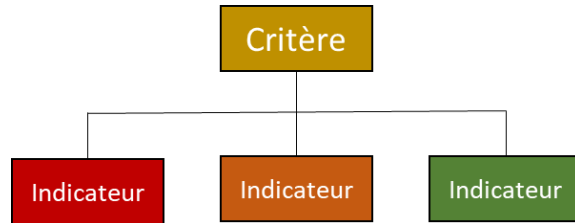
### **Evaluation multicritère**

- dénommé en anglais: Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)
- Recherche opérationnelle (ex. travaux de Roy et Lamsade, depuis les années 70)
- vise à prendre en compte des critères multiples en aidant les individus ou les groupes à explorer les décisions qui comptent (Belton et al., 2002)
- Aide à intégrer la mesure objective au jugement de valeur, en utilisant des indicateurs quantitatifs ou qualitatifs, et rend explicite et gère la subjectivité par l'intervention organisée des personnes concernées
- Différentes méthodes existent : sommes pondérées, méthodes de surclassement, théorie de l'utilité multi-attributs...

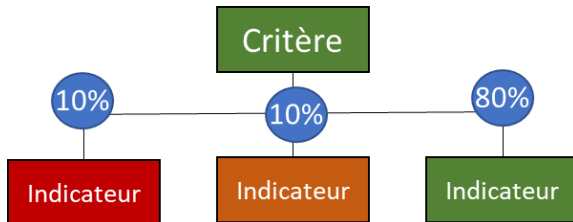
## ➤ Choix d'une méthode



Faire face aux problèmes d'agrégation et de pondération dans l'organisation des indicateurs et des critères.



Agrégation simple: Utilisation de la moyenne



Agrégation par utilisation de la moyenne pondérée

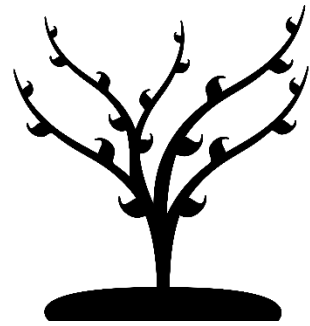
Une méthode d'évaluation de la durabilité :  
**le modèle DEXi**

- Un arbre de décision qualitatif avec agrégation complète
- Le problème principal est décomposé en sous-questions pour parvenir à des questions pour lesquelles il est plus facile d'obtenir des réponses/mesures
- Logiciel libre développé par Bohannec et Rajkovic (1990)
- trois caractéristiques clés :
  - Il a une structure hiérarchique,
  - Il est qualitatif (haut, moyen, bas)
  - Il est basé sur des règles de décision du type « Si... Alors... »

Revue de littérature



413  
Indicateurs



Première version de  
l'arbre d'évaluation de la  
durabilité

25  
participants  
(Fr, It, Malt,  
Turk, Ger)

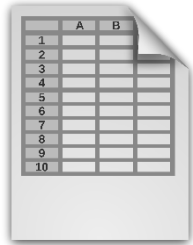


Enquêtes et réunions de  
concertation en ligne



57  
indicateurs

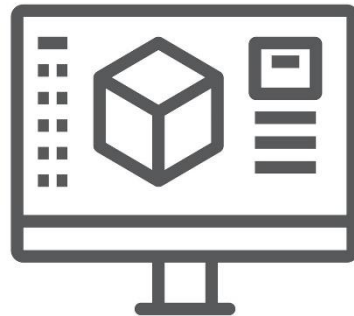
Version révisée de l'arbre  
d'évaluation de la durabilité



Tableur  
de recueil des  
données

Calcul  
d'indicateurs

Logiciel  
DEXi



Version informatisée de la  
méthode d'évaluation

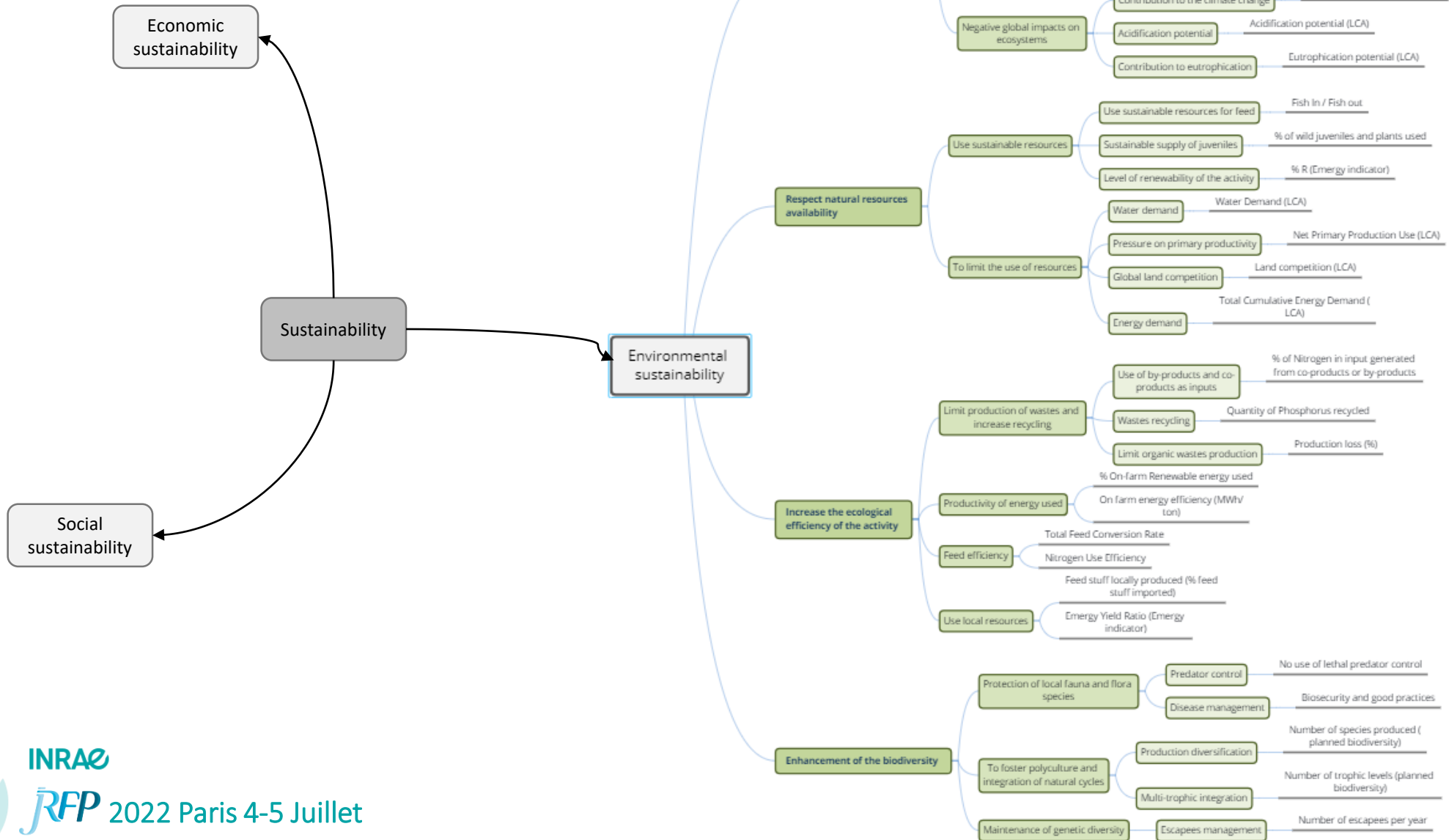


Définition des seuils et  
des fonctions d'utilité



Enquêtes et réunions en ligne  
pour définir les pondérations





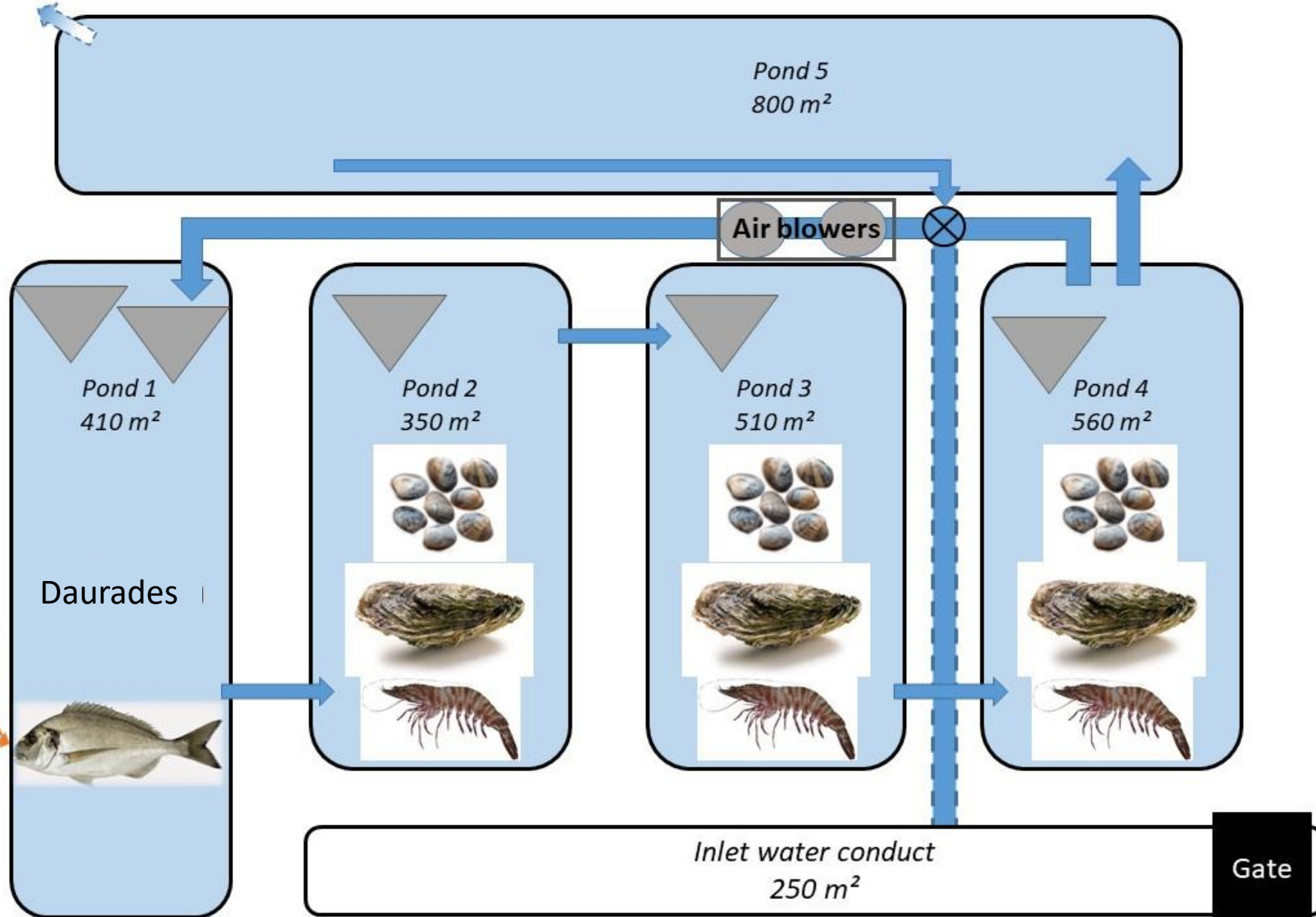
# Système AMTI LML Bourcefranc



Aliment sans  
huile ni farine  
de poisson



Moules de  
retrait





## ➤ Producteur privé en polyculture

Zone: Charentes

30 ha de marais dont 12ha en eau

Production annuelle:

- 7200 kg huitre
- 7200 kg palourdes
- 3600 kg crevettes Kuruma

Utilisation d'aliment pour stimuler la production naturelle de vers polychètes



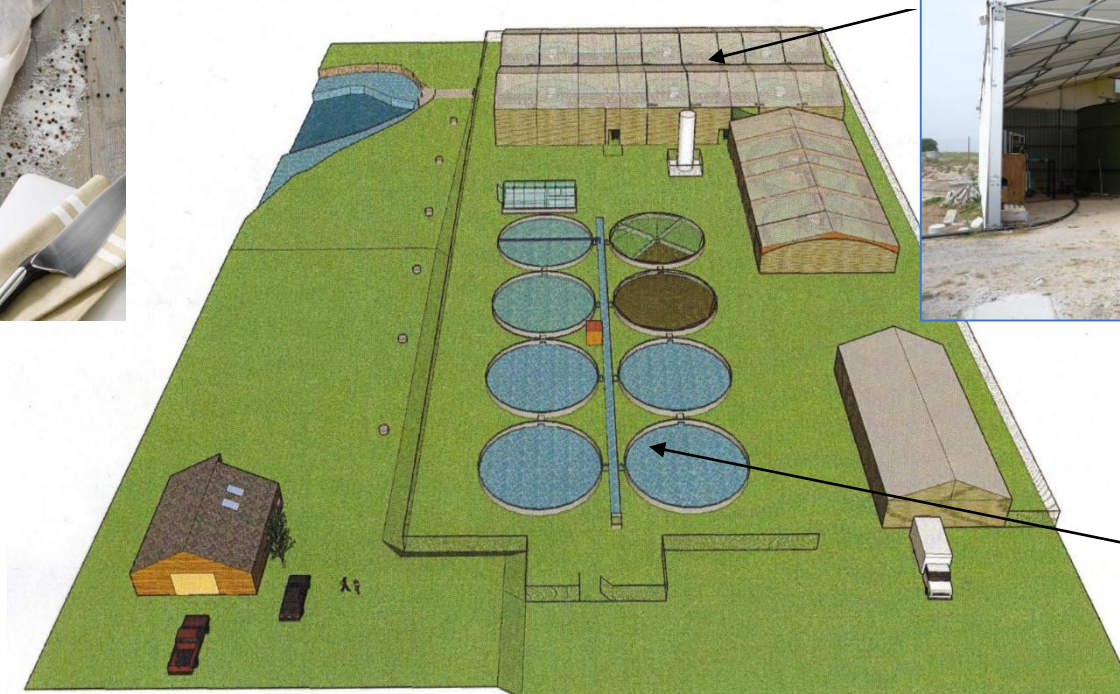


# Ferme de saumon en circuit fermé

**Production : 50 T/an,**  
 densité d'élevage  $120 \text{ kg m}^{-3}$   
 $20 \text{ m}^3/\text{h}$  renouvellement d'eau  
 250 kg aliment/jour , IC : 0,8-1,1  
 $2500 \text{ m}^3/\text{h}$  air,  $0,8 \text{ kg O}_2 / \text{kg aliment}$ .  
 $\text{O}_2$  : 15 cts€ /kg.

## Effluents:

- ✓ **Boues:** réutilisées comme fertilisant par agriculteur
- ✓ **Dissous:**  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  par bassin de  $600 \text{ m}^3$ ,  $25 \text{ mg/l NO}_3$



# ➤ Identifier les déterminants de la durabilité tout au long de l'arbre hiérarchique

Exemple d'une sous-branche de la durabilité environnementale : les impacts sur l'écosystème



# ➤ Comparaison des performances des systèmes

## AMTI LML



## Privé en Polyculture



## Saumon circuit fermé



Environnement

Haut	Réduire les impacts négatifs sur les écosystèmes	Haut
	Respecter la disponibilité des ressources naturelles	Très haut
	Accroître l'efficacité écologique de l'activité	Moyen
	Améliorer la biodiversité	Haut

Haut	Réduire les impacts négatifs sur les écosystèmes	Haut
	Respecter la disponibilité des ressources naturelles	Très haut
	Accroître l'efficacité écologique de l'activité	Bas
	Améliorer la biodiversité	Haut

Moyen	Réduire les impacts négatifs sur les écosystèmes	Haut
	Respecter la disponibilité des ressources naturelles	Moyen
	Accroître l'efficacité écologique de l'activité	Moyen
	Améliorer la biodiversité	Moyen

Economie

Haut	Efficacité de la production	Haut
	Viabilité	Haut

Haut	Efficacité de la production	Haut
	Viabilité	Haut

Haut	Efficacité de la production	Moyen
	Viabilité	Haut

Social

Moyen	Relation avec les autres acteurs des territoires	Bas
	Emploi et conditions de travail	Haut
	Répondre aux attentes sociétales	Moyen
	Contribution au développement local	Très haut

Moyen	Relation avec les autres acteurs des territoires	Bas
	Emploi et conditions de travail	Haut
	Répondre aux attentes sociétales	Bas
	Contribution au développement local	Haut

Bas	Relation avec les autres acteurs des territoires	Très bas
	Emploi et conditions de travail	Moyen
	Répondre aux attentes sociétales	Moyen
	Contribution au développement local	Très bas

Moyen-Haut

Moyen-Haut

Moyen



## ➤ Quelques conclusions

- Un travail conséquent qui porte le point de vue des acteurs mobilisés sur la durabilité
- Un modèle complet et détaillé qui :
  - discrimine les modes de production
  - analyse finement les déterminants des performances de durabilité
- Pratiquement prêt à l'emploi (aux indicateurs ACV/Emergy près)
- Adaptable à différents contextes (choix des indicateurs, pondérations, niveaux de seuils)
- 1 publication
- A été utilisé dans des ateliers avec des étudiants LML et Instituts Agro
- Va servir à l'évaluation des différents systèmes du projet SIMTAP



Article

### **DEXiAqua, a Model to Assess the Sustainability of Aquaculture Systems: Methodological Development and Application to a French Salmon Farm**

Samuel Le Féon <sup>1,\*</sup>, Théo Dubois <sup>2</sup>, Christophe Jaeger <sup>2</sup>, Aurélie Wilfart <sup>2</sup>, Nouraya Akkal-Corfini <sup>2</sup>, Jacopo Bacenetti <sup>3</sup>, Michele Costantini <sup>3</sup> and Joël Aubin <sup>2,\*</sup>



# Merci de votre attention

