

Journée thématique sur les INDICATEURS SPATIAUX

Introduction aux indicateurs

Journées Valor-IG'07

27 mars 2007

Nantes

J. Denis, DPCP

Resp. progr. DDZC

Centre de Méditerranée

A. Bodoy, DPCP

Resp. progr. Durabilité Aquaculture

La Rochelle



Morceau choisi d'une zone côtière (Port Alon, Var),

Objectifs de la 2ème journée thématique consacrée aux *Indicateurs Spatiaux*

- Donner un éclairage et faire une mise à plat de nos connaissances respectives sur cet outil
- dégager des pistes de travail, de recherche sur ces outils

De quoi parlons-nous, quel sens leur donnons-nous et quel usage en faisons- nous ?

Pourquoi cette journée ?

- il est largement (et de plus en plus) question d'indicateurs dans nos travaux, en particulier dans le domaine de l'appui à la gestion du littoral (groupes de travail, d'experts, séminaires, etc.)
- d'où sa prise en compte dans le programme « DDZC », et le projet « SIG et indicateurs spatiaux pour les applications thématiques de la GIZC » : action « Valor-IG » qui comprend les journées du même nom

Pourquoi cette journée ?

- actualité du sujet
- il est temps d'en savoir davantage, de mieux les connaître pour mieux les utiliser
- le besoin d'en débattre sur des exemples est vital
- personne n'en est spécialiste ni expert, nous en faisons tous l'apprentissage

Aussi, attention, cette communication introductive n'est pas un cours !

Pourquoi cette journée ?

- il s'agit d'une problématique montante, notamment avec la mise en œuvre de la GIZC dans la perspective du Développement Durable, nous sommes tous concernés
- cette journée aura certainement des prolongements car le sujet ne sera certainement pas épuisé en un jour ...
- les échanges et le partage d'expériences de partenaires extérieurs est précieux car il va enrichir nos propres démarches

Pour quoi des indicateurs ?

- il faut être conscient que le terme d'*indicateur* est un **terme orphelin**.
 - ✓ ils sont faits pour indiquer *quelque chose*!
- utilisés seuls mais souvent dans un système (ou batterie d'indicateurs)
- c'est une représentation opérationnelle des attributs d'un système (qualités, caractéristiques, propriétés ...),
Bell & Morse, 2003

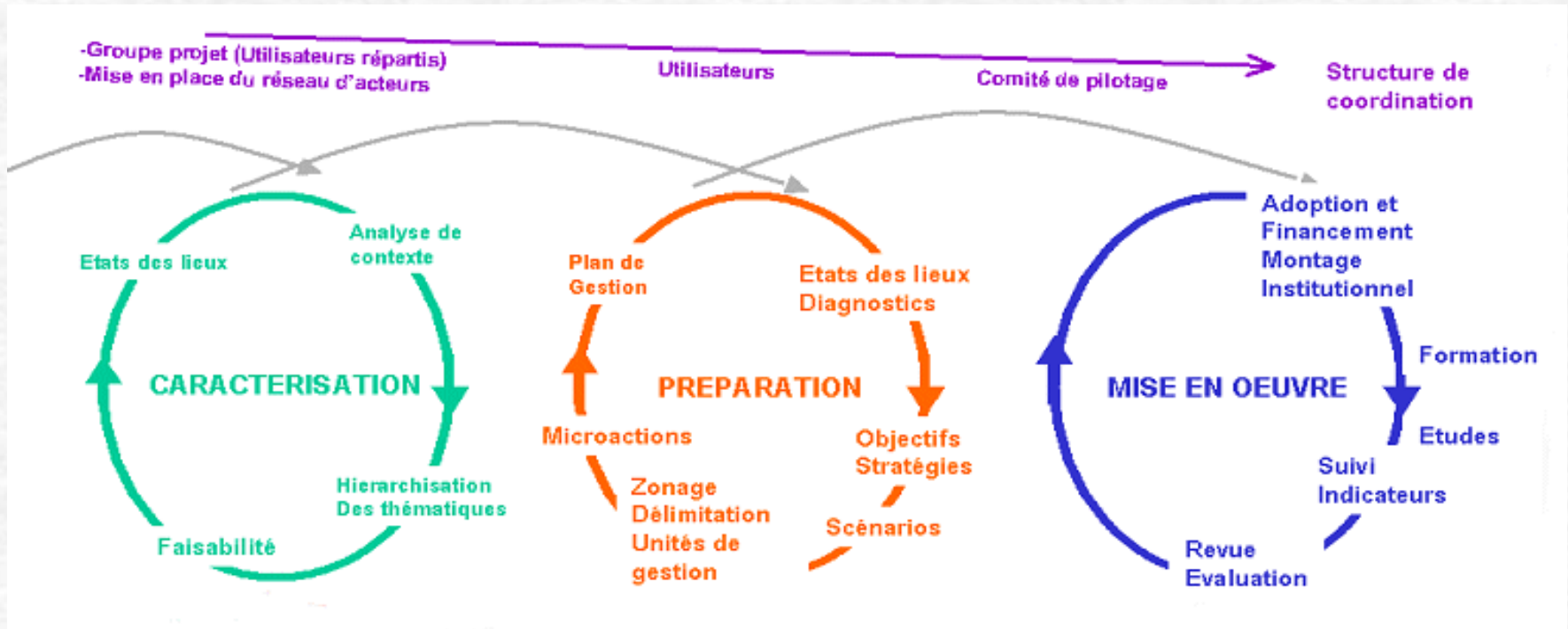
Pour quoi des indicateurs?

- c'est un outil de communication de l'information
- c'est une unité d'information, quantitative ou qualitative qui donne une information objective
- un indicateur fournit une simplification du complexe, par une information accessible et compréhensible
- mesurée en fonction du temps, l'information informe des changements au sein d'un système

Pour qui des indicateurs?

- tout acteur concerné par la gestion de la zone côtière
- l'indicateur est au centre des relations entre ces acteurs
 - scientifiques/experts
 - décideurs/gestionnaires
 - professionnels
 - grand public/médias

Pour qui des indicateurs ?



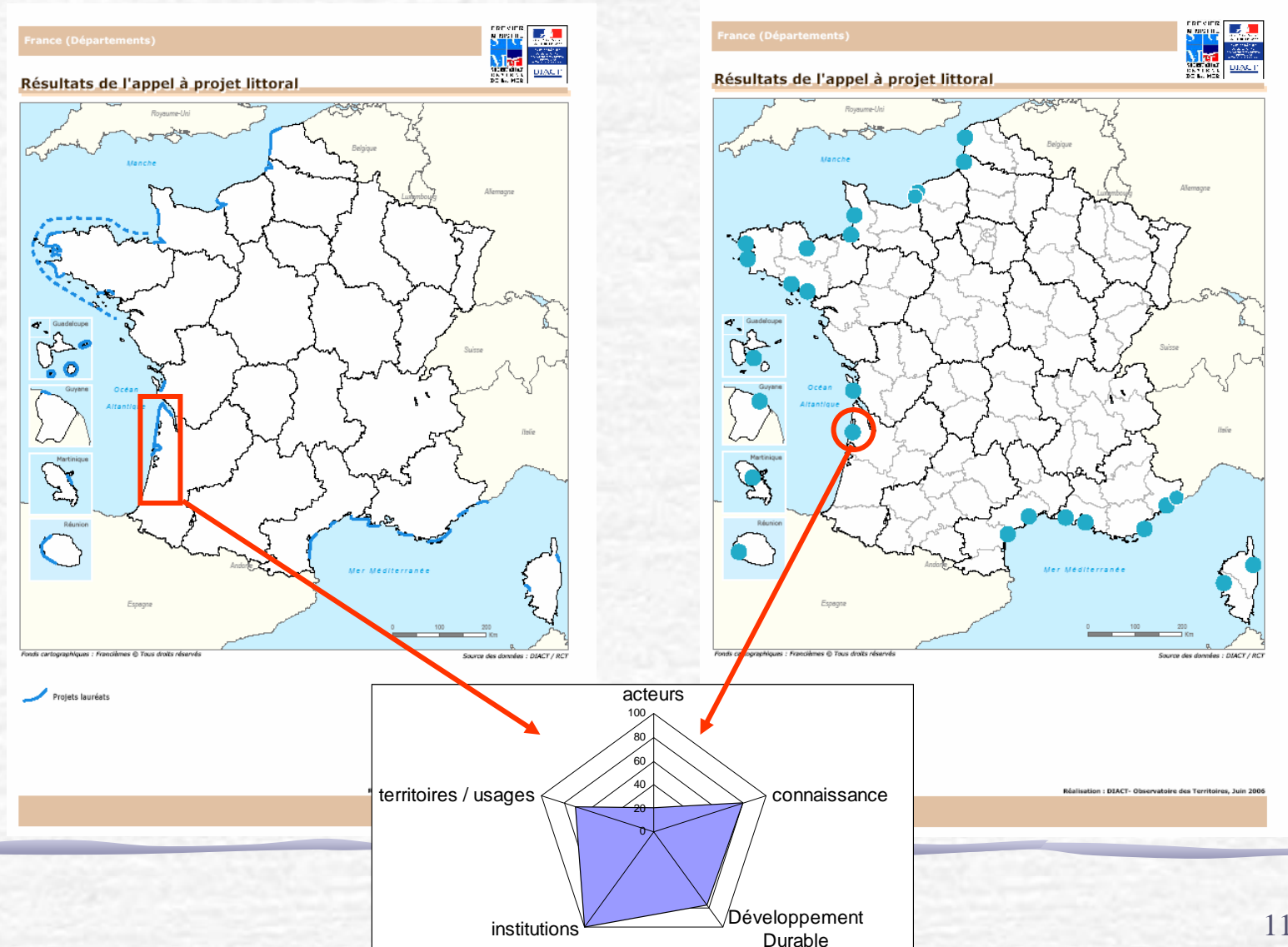
Dans le cadre de la gestion, un besoin permanent de connaître la situation, son évolution ...

Indicateurs *spatialisé* : 2 niveaux d'élaboration et façons de représentation

Premier type :

- issu d'un traitement préalable (analyse statistique) et représenté par un symbole positionné sur carte (ponctuel, linéaire ou surfacique)
 - valeurs élaborées par le calcul, en tableurs
 - valeurs classées et codifiées
- **exemple du degré de prise en compte de la GIZC**

Exemple des résultats de l'appel à projets GIZC...

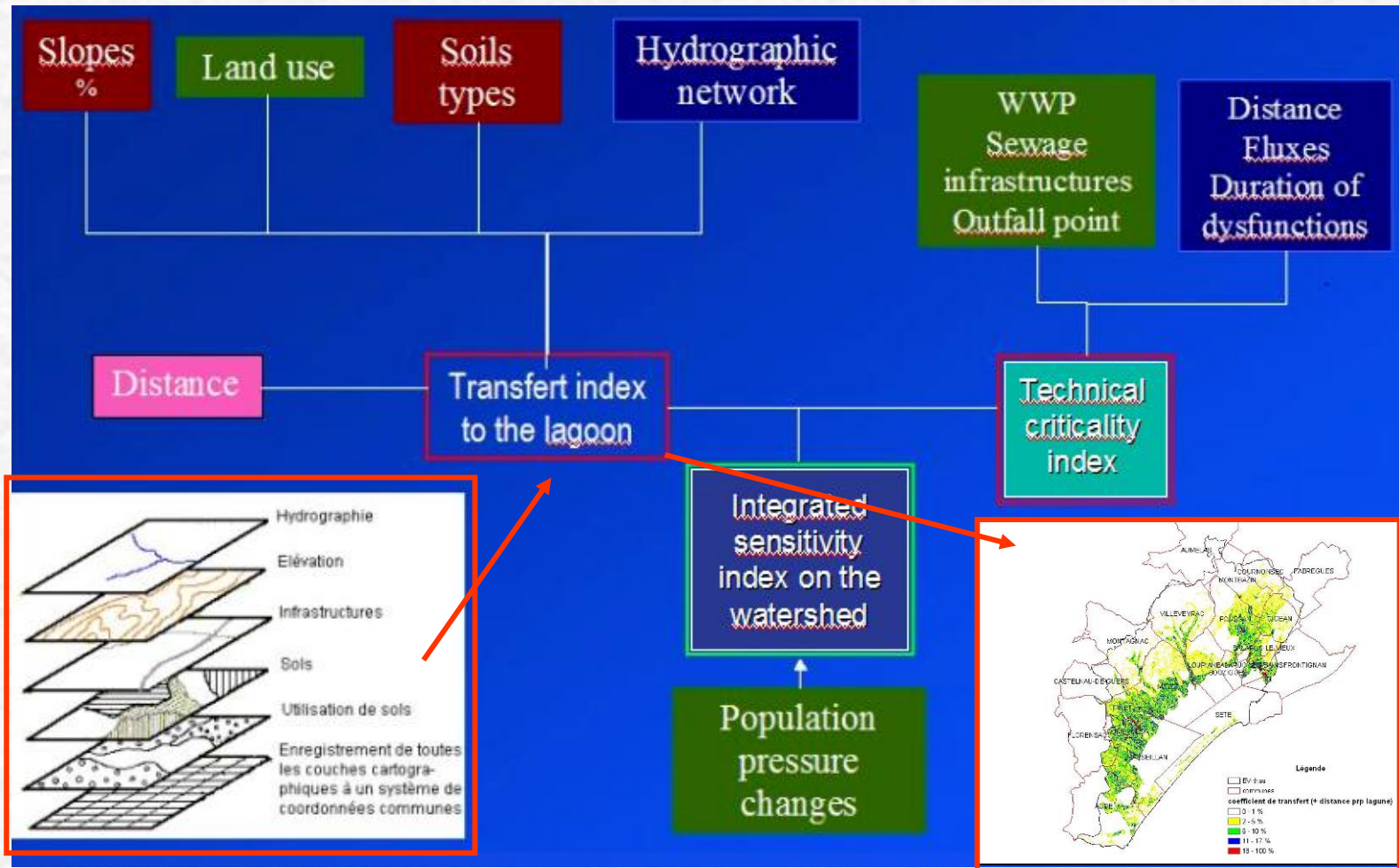


Indicateurs *spatialisé* : 2 niveaux d'élaboration et façons de représentation

Deuxième type :

- issu d'un traitement sous SIG (analyse spatiale)
 - enchaînement méthodologique des informations nécessaires
 - information géographique de synthèse élaborée par croisements, combinaisons de couches ...
- **exemple de l'indice de sensibilité d'un bassin versant**

Exemple d'élaboration d'un indice spécifique (DITTY)



Comment ?

A propos de la production des indicateurs

- pas si simple pour faire simple !
- font appel à tout un processus d'élaboration selon leur nature et destination (difficile compromis entre attentes d'un public varié et exigences multiples parfois contradictoires)
- il n'existe pas de consensus ou de méthode standardisée pour construire des (systèmes) d'indicateurs
- ils doivent répondre à certains principes et critères de qualité pour pouvoir être évalués

Comment ?

Quelques principes à suivre ...

- cibles, objectifs et vision partagés
- champ d'analyse adéquat
- caractère pragmatique
- transparence dans l'élaboration
- clarté dans la communication
- processus participatif
- flexibilité dans la révision
- reconnaissance institutionnelle
- .../...



Comment ?

Une construction par étapes

- champ de la mesure : objet, cadre et limites
- objectifs : cible, résultat recherché (grille de lecture)
- variables : éléments mesurables, constitutifs de l'objet, entrant dans sa construction, métrique
- paramètres : caractéristique ou trait, quantitatif ou descriptif
- indicateur : peut être un paramètre ou une valeur calculée à partir d'un ensemble de paramètres
- indice : valeur unique, découle de la fusion d'un ensemble de paramètres ou d'indicateurs pondérés

Comment ?

Un exemple, celui de la potabilité de l'eau

- champ de la mesure : objet, cadre et limites (seuils)
- objectifs : cible (eau), résultat recherché (potable ou non potable)
- variables : nitrates, EC, pH, etc.
- paramètres : de la qualité de l'eau (chimiques, bactériologiques...)
- indicateur : potabilité
- indice : valeur économique

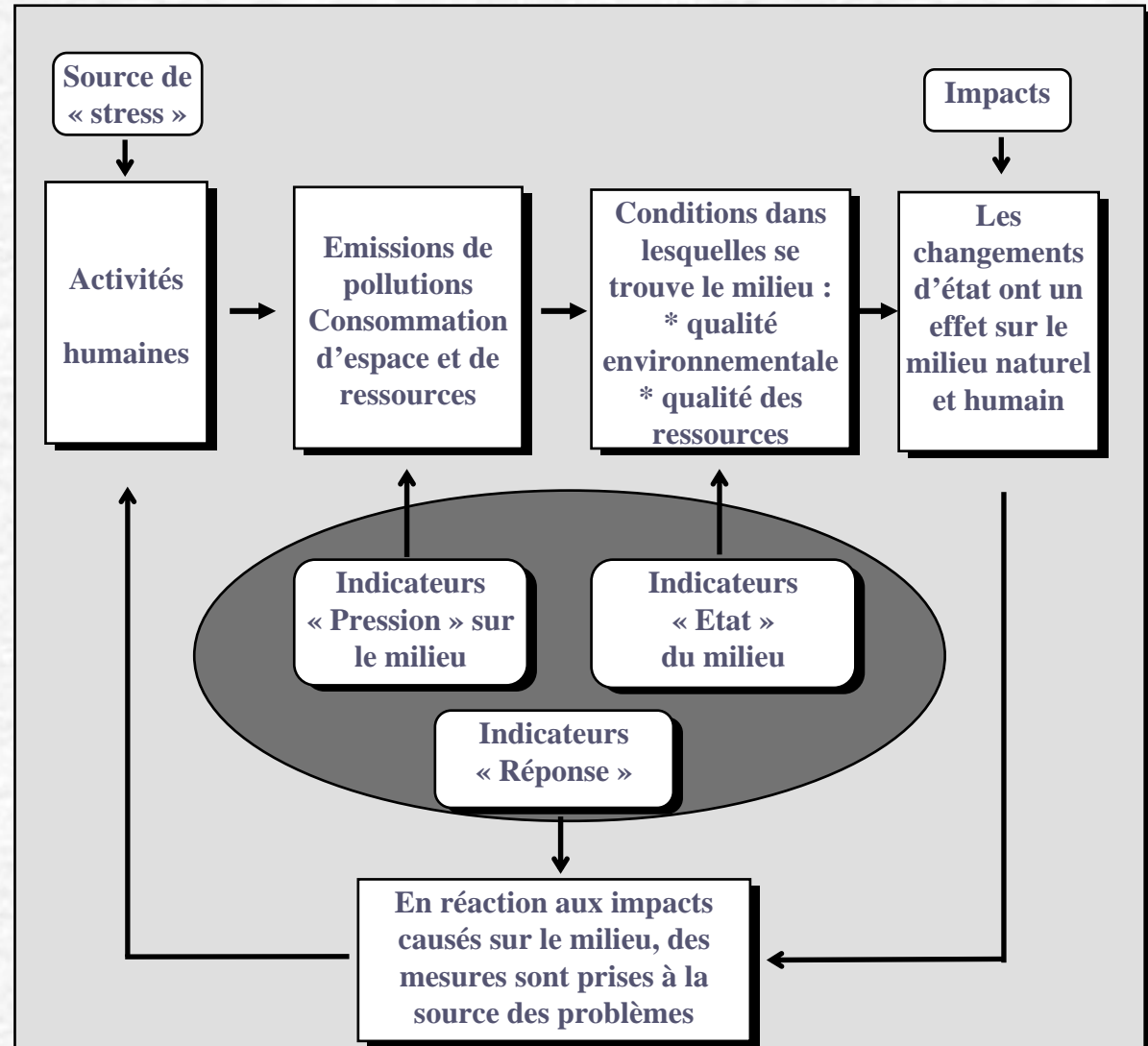
Comment ?

De l'utilité de cadres de travail

- les problèmes ont souvent des points communs
- le développement durable ressort de problématiques constantes
- le cadre le plus utilisé : « DPSIR » ou « PEIR » de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique), 1993

Comment ? Un modèle : Le système OCDE

- met en évidence les relations de cause à effet (interactions homme et milieu)
- vise à les mesurer, évaluer



The DPSIR Framework

(Driving forces-Pressures-State-Impacts-Responses)

Driving Forces



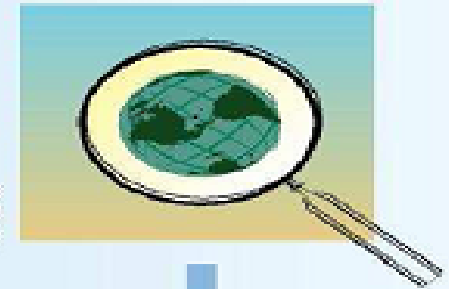
Socio-economic and socio-cultural forces driving human activities, which increase or mitigate pressures on the environment.

Pressures



Stresses that human activities place on the environment (eg. wastewater).

State of the Environment (SoE)



Impacts

Effects of environmental degradation (eg. biodiversity loss, economic damages).



Responses



Responses by society to the environmental situation (eg. cleaner production, regulations).

The condition of the environment (eg. the assessment of air or water quality)

Comment ?

Autres cadres possibles

- ils sont fonction du problème posé
- dans le domaine spatial, on se réfère à des unités de distance ou de surface, par rapport à une référence
- exemple d'un programme sur l'impact aquacole :
 - **Impact on benthic fauna**
 - Geochemistry and granulometry of sediment**
 - Water quality.**
 - Coastal zone management**
 - Genetics**
 - Socio-economics**

Comment ?

Exemple de présentation d'un indicateur

- la mise en œuvre : dans quel cadre, qui est l'auteur, comment le joindre, comment le calculer, formules, données nécessaires comment l'interpréter, valeurs critiques, seuils ? ...
- le domaine d'application : quel type d'impact, quelles techniques, quels environnements, à quelle échelle géographique travaillons nous ? ...
- l'évaluation : phase indispensable, qui débute dès la conception, il s'agit de répondre à quelques questions clés

Comment ?

Questions clés pour l'évaluation

- 1- Pertinence par rapport aux objectifs
- 2- Clarté de la conception de l'indicateur
- 3- Facilité d'obtention des données, et coûts maîtrisés
- 4- Fiabilité de l'indicateur
- 5- Echelles spatio-temporelles appropriées
- 6- Signification évidente des résultats
- 7- Références originelles
- 8- Avantages et inconvénients
- 9- Etat de validation de l'indicateur

<p>Name</p> <p>DPSIR classe</p> <p>ECASA subgroups</p>	<p>Sediment carbon quality (Rp index)</p> <p>Impact</p> <p>sediment</p>
<p>Proposed by participant</p>	<p>1 - SAMS</p>
<p>Definition, computation,</p>	<p>$R_p = (\%LOI@500 / (\%LOI@500 + \%LOI@250))$ giving values in the range 0-1.</p> <p>Where %LOI@250 = the % loss of weight of a sediment sample (freeze dried, from which is derived an additional indicator: Water Content) after 16h at 250C (operationally defined as Labile Carbon)</p> <p>Where %LOI@500 = the % loss of weight of the same sample heated for a further 16h at 500C (operationally defined as Refractory Carbon)</p>
<p>Data required</p>	<p>Simple measures of sample weight pre- and post-combustion.</p>
<p>Summary, scientific meaning, implementation</p>	<p>Rp index is based on measurements of Loss on Ignition (LOI), which is equivalent to Total Organic Carbon</p>
<p>Range of validity</p>	<p>This has not been well established in the literature for aquaculture, but there is a good literature of correlations of Rp with e.g. distance from land. Studies by Dean (PhD Thesis, SAMS, 2005) have shown a good correlation between the lability of sedimentary OM as estimated by %LOI@250 and depth in sediment under a salmon farm. This indicator may be useful coupled to DEPOMOD output with the G-model of carbon degradation switched on. DEPOMOD model development to allow prediction of Rp is underway outside ECASA.</p>

Species concerned (fishes/molluscs)

All

Related type of aquaculture

The indicator applies to all forms of carbon loading on sediments.

Relevant environments for this indicator

All intertidal and subtidal environments where it is possible to sample sediments.

Geographic scale

Local

Direct relevance to objectives

Clarity in design.

Realistic collection or development costs

High quality and reliability

Appropriate spatial and temporal scale

Obvious significance

References

Kristensen, E. and Andersen, F. O. (1987) Determination of Organic-Carbon in Marine-Sediments - a Comparison of 2 CHN-Analyzer Methods. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 109, 15-23.

Kristensen, E. (2000) Organic matter diagenesis at the oxic/anoxic interface in coastal marine sediments, with emphasis on the role of burrowing animals. 426, 1-24.

Loh, P. S., Reeves, A. D., Overnell, J., Harvey, S. M. and Miller, A. E. J. (2002) Assessment of terrigenous organic carbon input to the total organic carbon in sediments from Scottish transitional waters (sea lochs): methodology and preliminary results. *Hydrology And Earth System Sciences* 6, 959-970.

State of validation

Not currently used in EIA. This index could easily be measured in any sampling scheme involving sediments. Ideally several cores on a transect from a fish farm would be sliced (e.g. at 1 cm intervals to 10-15 cm depending on accumulation rate) but it may be sufficient to take surface samples only where grabs are being deployed rather than cores. This could be determined within the project.

recommendations

To be given according to the results of the field tests

advantages

The main advantage of this indicator is that it requires very simple apparatus (an oven) and is therefore low in cost. Many samples can be processed at the same time. It might be expected to work very well in fish farms owing to the high flux of labile OM to sediments, and it should be possible to use this to evaluate recovery status. This indicator is less complex and time-consuming than TOC measurements, which are routinely carried out in EIA studies yet correlate very poorly with impact as TOC includes both labile and refractory material.

disadvantages


There are some data in the literature but generally little for fish farms

Comment ?

Sélection des indicateurs

- il s'agit d'évaluer l'intérêt relatif de différents indicateurs entre eux pour dégager les plus pertinents en fonction d'une typologie, ou d'un contexte
- on peut donc utiliser une grille de notation selon différentes méthodes : Delphi, dires d'experts Il existe une vaste littérature

Pertinence Quotation from A to		A	B	C	D	E	
Environment		Offshore operations		Coastal operations			
Tide		> 5 km and no shelter		Subtidal environments		Intertidal environments	
07/01/2008	Techniques	Cages	Long-lines	Cages	Long-lines	Bottom culture	Trestles culture
Species		fishes	shellfishes	fishes	shellfishes	shellfishes	shellfishes
Sediment	Redox Eh in surficial sediment	A	B	A	B	B	B
Sediment	sulfate and ammonia gradient	A	C	A	C	C	C
Sediment	Sediment carbon quality Index	A	A	A	A	A	A
Sediment	Sediment oxygen consumption experiment	B	C	B	C	C	C
Sediment	Toc in sediment	B	C	B	C	C	C
Sediment	Sediment fluxes (trap)	A	A	A	A	A	A
Sediment	Total Organic Carbon in surface sediment	A	C	A	C	C	C
Sediment	ammonia-pore water	B	B	B	B	B	B
Sediment	Sulphide/oxygen	A	B	A	B	B	B
Sediment	Total Nitrogen in sediment	B	B	B	B	B	B
Sediment	P-PO4 in pore water	C	C	C	C	C	C
Sediment	Heavy metals in sediment	B	D	B	D	D	D
Sediment	Nitrifier bacterial population	A	B	A	B	B	B
Sediment	total phosphorus	B	B	B	B	B	B
Sediment	Mono unsaturated fatty acid in benthos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Benthos	AMBI	A	A	A	A	A	A
Benthos	benthic trophic groups	B	C	B	C	C	C
Benthos	Biomasse Fractionation	A	B	A	B	B	B
Benthos	macrofauna presence	B	C	B	C	C	C
	Macrofauna-univariate	B	B	B	B	B	B

A watercolor illustration of a coastal scene. On the left, a tall, grey lighthouse with a red lantern room stands on a rocky outcrop. In the foreground, there are several buildings with red roofs and light-colored walls. A red street lamp is visible on the left. The sky is painted with soft, blended colors of blue, green, and white, suggesting a bright, slightly hazy day. The entire scene is rendered in a soft, painterly style.

Merci de votre
attention
(enfin, un indicateur
qui parle, reconnu
et utile ...)