

Date	06/01/2012
Référence	Web_EstComInd_PresentationIndic_FR.doc

Les indices de communauté présentés sur le site

Actuellement, nous avons les indices suivants :

- Abondance totale dans la zone (valeur relative) (**Ntot**)
- Biomasse totale dans la zone (valeur relative) (**Btot**)
- Moyenne du nombre par espèce (**Gtot**)
- Taille moyenne dans communauté (**Lbcomm**)
- Poids moyen d'un individu (**Wbcomm**)
- Moyenne des Wbar par espèce (**meanWbar**)
- Taille moyenne des grands (**meanMaxSIH & meanMaxDCF**)
- Indicateur grands poissons (taille seuil variable xx) (**propLWxx**)
- Indicateur de conservation des espèces de poissons (**ConsDCF & ConsSIH**)
- Indice de diversité Δ_1
- Indice de Shannon modifié

Les indices de communauté peuvent être calculés pour différents ensembles d'espèces en fonction des données disponibles pour l'indice choisi. La liste des espèces prise en compte pour chaque indice est présentée dans le fichier « information.pdf » qui fait partie du fichier .zip à télécharger.

[1] Abondance totale dans la zone (valeur relative) (Ntot)

Il s'agit du nombre total de tous les poissons et grands invertébrés de la zone. L'abondance du peuplement indique s'il y a plus ou moins de poissons et grands invertébrés quelle que soit leur espèce ou leur taille. Lorsqu'elle augmente, cela peut résulter de l'augmentation de l'espèce dominante seulement ou de l'augmentation de plusieurs espèces.

[2] Biomasse totale dans la zone (valeur relative) (Btot)

Il s'agit de la biomasse totale de tous les poissons et grands invertébrés de la zone. La biomasse du peuplement indique s'il y a plus ou moins de individus de taille différente de poissons et grands invertébrés quelle que soit leur espèce ou leur taille. Lorsqu'elle augmente, cela peut résulter de l'augmentation de l'espèce dominante seulement ou de l'augmentation de plusieurs espèces.

[3] Moyenne du nombre par espèce (Gtot)

Dans le langage courant, lorsqu'on parle de moyenne, on évoque la moyenne arithmétique. L'abondance moyenne par espèce serait alors l'abondance du peuplement (ci-dessus) divisée par le nombre d'espèces. Elle s'exprimerait en nombre moyen par espèce. Les variations de l'indicateur seraient alors celles des espèces dominantes (le quadruplement d'une espèce 100 fois plus rare ne pourrait pas se voir ; or, dans chaque campagne, il y a un facteur bien supérieur à 100 entre l'espèce la plus abondante et les plus rares). Pour éviter cela, l'indicateur employé est une moyenne dite géométrique des abondances des espèces. Il se calcule comme la moyenne arithmétique du logarithme des abondances. Pour le placer sur une échelle facile à interpréter, on calcule ses variations relativement à la première année, où l'indice vaut donc toujours 1.

Cet indicateur rend compte du sens (augmentation ou diminution) du changement dominant parmi les populations de la zone. S'il augmente, cela signifie que beaucoup d'espèces augmentent et peu

diminuent. Par exemple, beaucoup d'espèces rares qui augmentent feront augmenter cet indicateur. L'indicateur répond à la question "y a-t-il plus de populations de poissons et grands invertébrés qui augmentent que de populations qui diminuent ?".

Supposons que l'on calcule les moyennes de deux populations de 5000 et 3 individus. Leur moyenne arithmétique est 2501,5 et leur moyenne géométrique 122,5. Si leurs effectifs varient pour devenir 5100 et 2, en d'autres termes, si la première population a augmenté de 2% et l'autre a diminué de 33%, la moyenne arithmétique devient 2551 et la moyenne géométrique 101. Ce petit exemple montre qu'avec la moyenne arithmétique, une petite variation d'une population abondante peut cacher une grande variation d'une population peu abondante. Cela ne se produit pas avec la moyenne géométrique.

[4] Taille moyenne d'un individu* (Lbcomm)

Exprimée en cm, c'est la taille moyenne calculée à partir des mesures de tous les poissons et grands invertébrés. Lorsque l'on regarde l'évolution de cette taille au cours d'une période donnée, on observe que la taille du peuplement grandit, diminue ou est stable. Lorsque la taille grandit, ce changement indique soit une augmentation des grands individus soit une diminution des petits, toutes espèces confondues. Les changements de taille du peuplement résultent donc à la fois des changements dans chaque espèce et de la répartition entre les espèces. S'il y a plus de petits, cela peut être parce qu'une ou plusieurs espèces ont plus de petits individus ou parce que les espèces de petite taille ont augmenté et les grandes diminuées.

Un défaut de cet indicateur apparaît quand la longueur moyenne d'une espèce dominante dans le peuplement varie fortement. Dans ce cas, l'indicateur risque de ne représenter que cette variation.

[5] Poids moyen d'un individu (Wbcomm)

Le poids moyen (kg) de tous les poissons et invertébrés dans la communauté, quelle que soit l'espèce. Les variations de cet indicateur reflètent soit des changements démographiques ou de croissance dans les espèces, ou des variations de la composition spécifique. Cet indicateur a tendance à suivre les fluctuations des espèces les plus abondantes.

[6] Moyenne des poids moyen par espèce (meanWbar)

La moyenne des poids moyen (kg) par espèce (indice Wbar, cf. indices biologiques) dans la communauté. Les variations de cet indicateur reflètent soit des changements démographiques ou de croissance dans les espèces, ou des variations de la composition spécifique. Cet indicateur a tendance à suivre les fluctuations de la plupart des espèces et pas uniquement de l'espèce dominante.

[7] Taille moyenne des grands (meanMaxSIH & meanMaxDCF)*

Cet indicateur est présenté en deux versions.

La longueur moyenne des grands dans les populations (meanMaxSIH), exprimée en cm, est la moyenne de la « longueur des grands individus » (L95%) de toutes les populations mesurées (voir les indicateurs de longueur des populations). Cet indicateur exprime si en moyenne les populations du peuplement atteignent de grandes tailles. Il ne reflète pas la proportion des grandes espèces dans le peuplement. Il rend compte de la diminution ou de l'augmentation des grands individus de chaque espèce. Cela correspond aux adultes, généralement plus recherchés par les pêcheurs.

Pour calculer la longueur moyenne maximale (meanMaxDCF), l'indicateur n° 3 de l'effet des pêches sur les écosystèmes marins recommandé par la directive communautaire sur la collecte des données

* Attention: les indicateurs utilisant les longueurs sont calculés directement avec les données de longueur, en ignorant les strates. Cela peut induire un biais quand le nombre de traits n'est pas proportionnel à la surface de la strate ou quand la durée de trait varie avec les strates (par exemple, campagnes Medits).

* Attention: les indicateurs utilisant les longueurs sont calculés directement avec les données de longueur, en ignorant les strates. Cela peut induire un biais quand le nombre de traits n'est pas proportionnel à la surface de la strate ou quand la durée de trait varie avec les strates (par exemple, campagnes Medits).

(DCF), on pondère cette moyenne par les effectifs des populations. Cet indicateur exprime la composition du peuplement selon la taille – il reflète la proportion des grandes espèces dans le peuplement. Les espèces de grande taille sont généralement considérées comme plus vulnérables à la pêche. Le choix de la médiane inter-annuelle d'un grand quantile de la distribution de longueur (95%) rend cet indicateur plus robuste à la variabilité due à l'échantillonnage que l'utilisation de la longueur maximale dans les données ; par rapport à l'utilisation d'une longueur fixe comme L_{∞} , il permet de rendre compte des tailles réellement présentes dans la zone.

[8] Indicateur grands poissons* (propLWxx)

C'est l'indicateur n° 2 de l'effet des pêches sur les écosystèmes marins recommandé par la directive communautaire sur la collecte des données (DCF). Il s'agit de la **proportion en poids de grands poissons** dans la communauté, c'est-à-dire, les poissons dont la longueur est supérieure à un seuil qui varie selon les zones géographiques. Le seuil est généralement fixé au soixante-quinzième quantile ($L_{0.75}$ en cm) de la distribution en longueur de tous les individus mesurés sur l'ensemble de la période. Cet indicateur reflète la composition en taille de la communauté, en particulier, la présence de grands poissons, ciblés par les pêches et contributeurs importants à la pérennité des populations. Pour son calcul les nombres par classe de taille sont transformés en poids grâce à l'utilisation d'une relation taille-poids.

[9] Indicateur de conservation des espèces de poissons (ConsDCF & ConsSIH)

C'est l'indicateur n° 1 de l'effet de la pêche sur les écosystèmes marins défini par le règlement communautaire sur la collecte des données halieutiques (DCF). Il résume les tendances de l'abondance des espèces les plus sensibles à la pêche, que l'on identifie, par approximation, comme celles qui atteignent les plus grandes tailles. Deux options sont disponibles pour le calcul de cet indicateur : l'option « ConsDCF » est calculée selon la décision de l'UE sur la collecte des données halieutiques (European Union 2008) ; l'option « ConsSIH » est une variante qui rend l'indice plus robuste aux fluctuations inter-annuelles, mais qui est plus exigeante pour la reconstruction des populations (Cf détails *infra*). L'indicateur est calculé en cinq étapes :

Identification des populations sensibles : sélection des 20 populations les plus grandes, c'est-à-dire celles dont les $L_{0.95}$ ¹ sont les plus grands dans la série de données de la campagne. On ne conserve que les populations dont le $L_{0.95} > 40$ cm (cette taille est la même pour toutes les zones). Dans certaines régions, il peut y avoir moins de 20 populations correctement échantillonnées et mesurées répondant à ce critère.

Calcul des indices d'abondance des adultes, c'est-à-dire les individus de longueur supérieure à $L_{0.95} / 2$.

Par périodes de 10 ans couvrant toute la série temporelle des indices d'abondance (fenêtres glissantes) : estimation des tendances linéaires des indices d'abondance relativement à la première année des dix ans; identification de la pente minimum (on cherche le plus grand déclin, c'est-à-dire la pente négative la plus forte) pour l'ensemble des périodes de 10 ans, classement selon les critères de l'IUCN, et codage : c'est l'indice de déclin. Option « DCF » : on prend en compte toutes les pentes ; option « Ifremer » : on ne tient compte que des pentes significatives au risque $\alpha = 0.1$.

Pente minimum	$\leq 90\%$	$\leq 70\%$	$\leq 50\%$	$> 50\%$
Catégorie de menace de l'IUCN	En danger critique	En danger	Vulnérable	Préoccupation mineure
	CR	EN	VU	LC
Indice de déclin	3	2	1	0

Calcul du critère de reconstruction, avec deux options : depuis la fin de la période de déclin (dernière année de la période de 10 ans avec la pente minimum), la population s'est-elle reconstituée à un niveau égal ou supérieur à l'abondance moyenne des trois premières années de la série temporelle

¹ Longueur au quatre-vingt-quinzième quantile de la distribution de longueur : $L_{0.95}$ (en cm)

(option « ConsDCF »), ou à la moyenne des cinq abondances les plus élevées (option « ConsSIH ») ? Si la population s'est reconstituée, l'indice de déclin vaut 0.

L'indicateur est la moyenne de l'indice de déclin pour toutes les populations. Quand il vaut 0, la préoccupation est mineure pour toutes les populations. Quand il vaut 3, toutes les espèces sensibles sont en danger critique.

[10] Indice de diversité Δ_1

C'est indice de diversité exprime la probabilité que deux individus pris aléatoirement dans la communauté appartiennent à deux espèces différentes. Δ_1 est sensible à la richesse spécifique et l'équitabilité des abondances des espèces.

[11] Indice de Shannon modifié

L'indice de Shannon modifié est dérivé de l'indice de diversité Shannon très connu. Au lieu de standardiser l'abondance de chaque espèce par l'abondance total de la même année elle est standardisée par l'abondance totale de la première année de la série (Buckland et al. 2005). L'avantage de cette modification est que l'indice de Shannon modifié augmente quand les abondances de toutes les espèces augmentent et plus d'augmenter avec la richesse spécifique et l'équitabilité comme l'indice de Shannon classique. Par conséquent l'indice est sensible aux changements de l'abondance totale.

Les estimateurs

Indicateur	Données requises	Estimateur
Abondance totale N	Capture du trait k strate j $y_{k,j}$ Aire balayée $a_{k,j}$ Aire de la strate A_j	$N = \sum_j N_{i,j} = \sum_j A_j \sum_{k=1}^{n_j} \sum_i y_{ikj} / \sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}$ $Var(N) = \sum_j \frac{A_j^2}{n_j - 1} \sum_{k=1}^{n_j} \left(\frac{\sum_i y_{i,kj}}{a_{k,j}} - \frac{\sum_{k=1}^{n_j} \sum_i y_{i,,}}{\sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}} \right)^2$
Biomasse totale B	Capture en poids du trait k strate j $w_{k,j}$ Aire balayée $a_{k,j}$ Aire de la strate A_j	$B = \sum_j B_{i,j} = \sum_j A_j \sum_{k=1}^{n_j} \sum_i w_{ikj} / \sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}$ $Var(B) = \sum_j \frac{A_j^2}{n_j - 1} \sum_{k=1}^{n_j} \left(\frac{\sum_i w_{i,kj}}{a_{k,j}} - \frac{\sum_{k=1}^{n_j} \sum_i y_{i,,}}{\sum_{k=1}^{n_j} a_{k,j}} \right)^2$
Moyenne du nombre par espèce (moyenne géométrique) G_{tot}	N_i	$G_{tot} = \exp \left(\frac{1}{n} \sum_i \log \left(\frac{N_{i,t} + 1}{N_{i,1} + 1} \right) \right)$
Taille moyenne d'un individu L_{bcomm}	$y_l(t)$ capture par classe de longueur l $y(t)$ capture totale (espèces mesurées)	<p>Variance par bootstrap paramétrique</p> $L_{bar_i} = \frac{\sum_{l=1}^L y_l l}{y} \text{ avec } y = \sum_{l=1}^L y_l$

Indicateur	Données requises	Estimateur
		$Var[L_{bar}] = \left(\frac{\sum_{l=1}^L y_l l^2}{y} - L_{bar}^2 \right) / y$
Poids moyen d'un individu <i>Wbcomm</i>	N, B	$\bar{B} = B/N$ $Var[\bar{b}] = Var[B]/N^2 + B^2 Var[N]/N^4$
Longueur moyenne des populations au percentile l_q	Longueur des populations au percentile $L_{q,i}$ S Nombre d'espèces mesurées	$l_q = \sum_{i=1}^S L_{q,i} / S$ $Var[l_q] = \sum_{i=1}^S Var[L_{q,i}]$
Taille moyenne des grands <i>meanMaxSIH</i> & <i>meanMaxDCF</i>	Longueur de la population <i>i</i> au quantile q L_{qi} Médiane interannuelle des longueurs de la population <i>i</i> au quantile q L_{qi}^m S Nombre d'espèces mesurées N_i abondance totale de la population <i>i</i> N abondance totale	$meanMaxSIH :$ $l_q = \sum_{i=1}^S L_{q,i} / S$ $Var[l_q] = \sum_{i=1}^S Var[L_{q,i}]$ $meanMaxDCF :$ $l_q = \sum_{i=1}^S N_i L_{qi}^m / \sum_{i=1}^S N_i$ $Var[l_q] = \frac{\sum_{i=1}^S (L_{qi}^m)^2 Var[N_i]}{Var[N]}$
Indicateur grands poissons <i>propLWxx</i>	$y_l(t)$ capture par classe de taille <i>l</i> $y(t)$ captures totales (espèces mesurées) Seuil grande taille $xx=lbigr$	$p_{large}(t) = \sum_{l>lbigr} y_l(t) / y(t)$ $Var[p_{large}] = \frac{p_{large}(1-p_{large})}{y(t)}$
Indicateur de conservation des espèces de poissons <i>ConsDCF</i> & <i>ConsSIH</i>	$y_{i,l}(t)$ capture de la population <i>i</i> par classe de taille <i>l</i> , $t=t_1...t_f$ S nombre total d'espèces	<ol style="list-style-type: none"> SV : N_{sv} populations sensibles = $\{L_{0.95,i} > 40 \text{ cm} \ \& \ L_{0.95,i} > L_{0.95,j} \ \forall j \in (S-SV)\}$; $N_{sv} = \max(20, \text{nombre de populations } > 40\text{cm})$ $a_i(t) = \sum_{l>L_{0.95,i}/2} y_{i,l}(t)$ $t_k = t_1... (t_f - 10) :$ $a_i(t) / a_i(t_k) = \beta_{1,k} t + \beta_{2,k}, \quad t = t_k... t_k + 10$ $Id_i = \text{score}(\min_k(\beta_k))$ (Cf tableau) $R_i = I \{ \exists t > t_{kmin} + 10 \ a_i(t) > A_i \}$ avec $A_i = \sum_{t=1}^3 a_i(t) / 3$ ou $A_i = \sum_{j=1}^5 \max(a_i(t)) / 5$ $I = \sum_{i=1}^{N_{sv}} (1 - R_i) Id_i / N_{sv}$
Diversité Δ_1	N_i	$\Delta_1 = \frac{N}{N-1} \left[1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{N} \right)^2 \right]$

Indicateur	Données requises	Estimateur
Indice de Shannon modifié	$N_i(t)$	$Var[\Delta_1] \approx \sum_i^n Var[N_i] \left(\frac{2N_i}{N^2} - \sum_i^n \frac{2N_i^2}{N^3} \right)$ <p>confidence interval by parametric bootstrap</p> $M(t) = - \sum_i q_i(t) \log(q_i(t))$ $q_i(t) = N_i(t) / \sum_i N_i(t=1)$

Références

- Anon., 2008. Commission decision of 6 November 2008 adopting a multiannual Community programme pursuant to Council Regulation (EC) No 199/2008 establishing a Community framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the common fisheries policy. *Official Journal of the European Union* **L 346**: 37-88.
- Buckland, S.T., Magurran, A.E., Green, R.E., Fewster, R.M., 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society London Series B* 360: 243-254.
- UICN, 2001. Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. ii + 32 pp.