

# Étude de préfiguration d'un Observatoire Régional de la Biodiversité pour le Languedoc-Roussillon

## Bases de réflexion pour la constitution d'un jeu d'indicateurs - Rapport final -



Simon Popy (Cemagref) - Mai 2010



---

## Avertissement

Ce document s'inscrit dans la continuité d'une réflexion exploratoire visant à poser des bases sur lesquelles s'appuyer lors de la création d'un observatoire régional de la biodiversité pour le Languedoc-Roussillon. Le sujet des indicateurs étant très vaste, il était nécessaire, dans un premier temps, de faire un panorama relativement large des possibilités de constituer un jeu d'indicateurs cohérent répondant aux enjeux de la biodiversité propres à l'échelle régionale. Ce rapport repose sur les contributions effectuées par divers acteurs, et son élaboration a été contrôlée par le CSRPN une première fois en mars 2010 sous forme d'un rapport d'étape. Ce rapport final propose une base concernant les questions suivantes:

- les choix de cadrage du contenu de l'observatoire :
  - les problématiques / questions qu'il serait souhaitable de traiter dans l'idéal
  - la gestion de l'aspect spatial (découpages infra-régionaux à prendre en compte, souplesse du système)
  - le choix d'un modèle d'interaction société-nature et la délimitation de sa fonction
- les possibilités de déclinaison régionale des indicateurs européens et nationaux
- les dispositifs producteurs de données et d'indicateurs sur lesquels peut s'appuyer l'ORB
- une synthèse élargie sur les indicateurs, par grandes problématiques :
  - rappels et clarification sur les aspects théoriques, les concepts utilisés
  - aspects techniques au cas par cas (indicateurs, données)
  - structuration du jeu d'indicateurs (lisibilité)

Concernant les **problématiques (questions) auxquelles devrait répondre l'ORB**, le travail s'est essentiellement basé jusqu'ici sur la liste synthétique des enjeux définis aux niveaux mondial, européen, national et régional, soumise au CSRPN (avril 2009) et au Comité de Pilotage de l'ORB (juin 2009)<sup>1</sup>. De plus, dans un premier temps, ces questions n'ont été considérées *qu'à l'échelle régionale* et pas encore à des échelles de découpage inférieures à la région.

Ce rapport final constitue une base d'informations pour la construction proprement dite de l'observatoire, qui aura vraisemblablement un champ d'application plus restreint. Des préconisations sont faites pour la suite de la démarche (hiérarchisation des priorités, scénarios...).

---

1 Popy, S. (2009). Définition des enjeux relatifs à la biodiversité en Languedoc-Roussillon. Cemagref, Montpellier. 21 p.

---

## Table des matières

<b><u>I Résumé</u></b> .....	19
<b><u>I.1 Introduction</u></b> .....	19
<b><u>I.2 Rappels sur les indicateurs</u></b> .....	19
<b><u>I.3 Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB</u></b> .....	20
<b><u>I.4 Déclinaison des indicateurs européens et nationaux</u></b> .....	24
<b><u>I.5 Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR</u></b> .....	27
<b><u>I.6 Propositions d'indicateurs pour l'ORB</u></b> .....	27
<b><u>I.7 Conclusions et perspectives</u></b> .....	32
<b><u>II Introduction</u></b> .....	34
<b><u>II.1 Rappel du contexte</u></b> .....	34
<b><u>II.2 Objectifs du rapport</u></b> .....	35
<b><u>II.3 Déroulement de la phase de réflexion sur les indicateurs</u></b> .....	35
<b><u>II.3.1 Phase préliminaire</u></b> .....	35
<b><u>II.3.2 Mise en place d'un site collaboratif</u></b> .....	35
<b><u>II.3.3 Chronologie</u></b> .....	37
<b><u>II.4 Rappels sur les indicateurs</u></b> .....	38
<b><u>II.4.1 Le concept d'indicateur</u></b> .....	38
<b><u>II.4.2 Qu'est-ce qu'un bon indicateur ?</u></b> .....	39
<b><u>II.4.3 "Mesure des facteurs" versus "Évaluation des effets"</u></b> .....	40
<b><u>II.4.3.1 Cas des pressions</u></b> .....	40
<b><u>II.4.3.2 Cas des politiques publiques</u></b> .....	41
<b><u>II.4.4 Point sur les typologies et modèles d'interaction</u></b> .....	41
<b><u>II.4.4.1 "Modèles" ou "indicateurs" ?</u></b> .....	41
<b><u>II.4.4.2 Outils de gestion ou simples typologies ?</u></b> .....	42
<b><u>II.4.4.3 Critique de la distinction Pressions-Réponses</u></b> .....	42
<b><u>III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB</u></b> .....	44
<b><u>III.1 Grandes problématiques à traiter</u></b> .....	44
<b><u>III.1.1 État et évolution des composantes de la biodiversité</u></b> .....	44
<b><u>III.1.1.1 L'importance d'un socle descriptif global</u></b> .....	44

III.1.1.2	<u>La biodiversité, un concept flou</u> .....	44
III.1.1.3	<u>Biodiversité remarquable, biodiversité ordinaire</u> .....	45
III.1.1.3.a	<u>Définitions</u> .....	45
III.1.1.3.b	<u>Intérêt de la distinction</u> .....	46
III.1.1.3.c	<u>Des diversités remarquables ?</u> .....	46
III.1.1.4	<u>Biodiversité domestique</u> .....	47
<b>III.1.2</b>	<b><u>Interactions société-nature</u></b> .....	<b>48</b>
III.1.2.1	<u>Définition</u> .....	48
III.1.2.2	<u>Interpréter les changements observés</u> .....	48
III.1.2.3	<u>Mesurer les politiques publiques favorables à la biodiversité</u> .....	50
III.1.2.4	<u>Évaluer les services rendus par les écosystèmes</u> .....	50
III.1.2.4.a	<u>Historique</u> .....	51
III.1.2.4.b	<u>Classification</u> .....	51
III.1.2.4.c	<u>Pourquoi cette thématique a-t-elle sa place dans un ORB ?</u> .....	52
III.1.2.4.d	<u>Évaluation économique et monétarisation</u> .....	53
<b>III.1.3</b>	<b><u>Récapitulatif des thèmes</u></b> .....	<b>53</b>
<b>III.1.4</b>	<b><u>Ventilation de certains thèmes par grands types d'écosystèmes</u></b> .....	<b>55</b>
<b>III.1.5</b>	<b><u>Perspectives</u></b> .....	<b>55</b>
<b>III.2</b>	<b><u>Proposition du modèle DPSIR comme cadre logique non-contraignant</u></b> .....	<b>56</b>
III.2.1	<u>Pourquoi choisir un modèle ? Quelle fonction lui donner ?</u> .....	56
III.2.2	<u>Pourquoi le modèle DPSIR ?</u> .....	56
III.2.2.1	<u>Inconvénients du modèle PER</u> .....	56
III.2.2.2	<u>Utilisation du modèle DPSIR</u> .....	58
III.2.3	<u>Règles d'attribution des types DPSIR</u> .....	60
<b>III.3</b>	<b><u>Entités géographiques à considérer</u></b> .....	<b>62</b>
III.3.1	<u>Région</u> .....	62
III.3.2	<u>Découpage administratif</u> .....	62
III.3.3	<u>Découpage en écorégions</u> .....	63
III.3.3.1	<u>But d'un tel découpage</u> .....	63
III.3.3.2	<u>Les découpages possibles de l'entité régionale</u> .....	63
III.3.3.3	<u>Peut-on choisir un découpage unique ?</u> .....	67
III.3.3.4	<u>Solution proposée : ne pas fixer un cadre trop rigide</u> .....	69
III.3.4	<u>Possibilité de faire des zooms sur des exemples locaux</u> .....	69
III.3.5	<u>Définition du domaine marin pris en compte par l'ORB</u> .....	69
III.3.6	<u>Récapitulatif</u> .....	70
<b>IV</b>	<b><u>Déclinaison des indicateurs européens et nationaux</u></b> .....	<b>72</b>
IV.1	<u>Introduction</u> .....	72
IV.1.1	<u>Indicateurs européens du SEBI 2010</u> .....	72

<b><u>IV.1.2 Indicateurs nationaux de la SNB</u></b> .....	<b>73</b>
<b><u>IV.2 Correspondance SEBI / SNB</u></b> .....	<b>73</b>
<b><u>IV.3 Déclinaison régionale</u></b> .....	<b>77</b>
<b><u>IV.3.1 Introduction</u></b> .....	<b>77</b>
<b><u>IV.3.2 Détail</u></b> .....	<b>77</b>
<u>Évolution de l'abondance des oiseaux communs (UE1 FR1)</u> .....	78
<u>Évolution de l'abondance des papillons (UE1 FR2)</u> .....	79
<u>Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce (FR3)</u> .....	80
<u>Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés (UE1 FR4)</u> .....	81
<u>Nombre d'espèces dans la Liste Rouge de l'UICN (UE2 FR5)</u> .....	82
<u>État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats (UE3 FR6)</u> .....	83
<u>Évolution des principaux types d'occupation du sol (UE4 FR7)</u> .....	83
<u>État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats (UE5 FR8)</u> .....	84
<u>Diversité génétique domestique (UE6 FR10)</u> .....	85
<u>Évolution de la surface en aires protégées (UE7 FR11)</u> .....	86
<u>Natura 2000 (UE8 FR12)</u> .....	86
<u>État écologique des eaux douces (UE16 FR17)</u> .....	87
<u>État écologique des eaux de transition et marines (UE15 FR18)</u> .....	87
<u>Indice trophique marin (UE12 FR20)</u> .....	88
<u>Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable (UE17 FR21)</u> .....	89
<u>Surface en agriculture biologique (UE20 FR22)</u> .....	90
<u>Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales (UE20 FR23)</u> .....	91
<u>Pourcentage d'espèces surexploitées (UE21 FR24)</u> .....	92
<u>Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques (UE24 FR25)</u> .....	92
<u>Transferts vers la protection de la biodiversité (UE25 FR26)</u> .....	93
<u>Sensibilité et participation du public (UE26 FR27)</u> .....	94
<u>Dépôt d'azote (UE9)</u> .....	94
<u>Nombre d'espèces allochtones envahissantes (UE10)</u> .....	95
<u>Évolution des espèces sensibles à la température (UE11)</u> .....	96
<u>Fragmentation des aires naturelles et semi-naturelles (UE13)</u> .....	96
<u>Fragmentation des cours d'eau</u> .....	97
<u>Bois mort (UE18)</u> .....	98
<u>Agriculture: bilan azoté (UE19)</u> .....	98
<u>Effluents liés à l'aquaculture (UE22)</u> .....	99
<u>Empreinte écologique des pays européens (UE23)</u> .....	100
<u>Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés (FR9)</u> .....	100
<u>Évolution de la teneur en polluants dans les eaux (FR13)</u> .....	101
<u>Surface artificialisée annuellement (FR14)</u> .....	102
<u>Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes (FR15)</u> .....	102
<u>Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local (FR16)</u> .....	103
<u>Indice de déficit foliaire (FR19)</u> .....	103
<b><u>IV.3.3 Bilan</u></b> .....	<b>104</b>
<b><u>IV.4 Conclusion et perspectives</u></b> .....	<b>107</b>

<a href="#"><u>IV.4.1 Limites de la déclinaison d'indicateurs existants</u></a> .....	107
<a href="#"><u>IV.4.2 Quelques objectifs à atteindre à ce stade</u></a> .....	107
<a href="#"><u>IV.4.3 Différences d'attribution des types d'indicateurs</u></a> .....	108
<a href="#"><u>IV.4.4 Ventilation des indicateurs SEBI &amp; SNB dans les thèmes de l'ORB</u></a> .....	111
<b><a href="#"><u>V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR</u></a></b> .....	<b>115</b>
<b><a href="#"><u>V.1 Objectif du chapitre</u></a></b> .....	<b>115</b>
<b><a href="#"><u>V.2 Informations fournies par l'IDCNP</u></a></b> .....	<b>116</b>
<a href="#"><u>V.2.1.1 Introduction</u></a> .....	116
<a href="#"><u>V.2.1.2 Dispositifs de collecte renseignés dans l'IDCNP concernant le Languedoc-Roussillon</u></a> .....	117
<a href="#"><u>V.2.1.3 Bases de données renseignées dans l'IDCNP concernant le Languedoc-Roussillon</u></a> .....	129
<a href="#"><u>V.2.1.4 Acteurs impliqués dans les dispositifs et bases de données déjà répertoriés dans l'IDCNP, concernant le Languedoc-Roussillon</u></a> .....	133
<a href="#"><u>V.2.1.5 Mise à jour future</u></a> .....	136
<b><a href="#"><u>V.3 Potentiel d'évolution de l'IDCNP</u></a></b> .....	<b>137</b>
<b><a href="#"><u>V.3.1 Bilan de l'animation "faune" par le CEN LR</u></a></b> .....	<b>137</b>
<a href="#"><u>V.3.1.1 Thématiques abordées par les différentes structures</u></a> .....	138
<a href="#"><u>V.3.1.2 Protocoles et bases de données</u></a> .....	139
<b><a href="#"><u>V.3.2 Acteurs nationaux partiellement ou non-référencés</u></a></b> .....	<b>141</b>
<a href="#"><u>V.3.2.1 IFREMER</u></a> .....	141
<a href="#"><u>V.3.2.2 IFN</u></a> .....	142
<a href="#"><u>V.3.2.3 ONEMA</u></a> .....	142
<b><a href="#"><u>V.3.3 Autres acteurs non référencés</u></a></b> .....	<b>143</b>
<a href="#"><u>V.3.3.1 SIG-LR</u></a> .....	143
<b><a href="#"><u>V.4 Informations fournies par les observatoires de recherche</u></a></b> .....	<b>143</b>
<a href="#"><u>V.4.1 Définition et intérêt pour l'ORB</u></a> .....	143
<a href="#"><u>V.4.2 Relation avec le SINP</u></a> .....	144
<a href="#"><u>V.4.3 L'Observatoire Régional de l'Environnement Méditerranéen (OREME)</u></a> .....	145
<a href="#"><u>V.4.4 F-ORE-T, l'observatoire de recherche en environnement sur la forêt</u></a> .....	146
<b><a href="#"><u>V.5 Informations fournies par la base de métadonnées DISC'EAU</u></a></b> .....	<b>147</b>
<b><a href="#"><u>V.6 Catalogue des Sources d'information sur la forêt (Ca-SIF)</u></a></b> .....	<b>150</b>
<b><a href="#"><u>V.7 Autres productions utiles pour l'ORB LR</u></a></b> .....	<b>154</b>
<a href="#"><u>V.7.1 Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS, ex-IFEN)</u></a> .....	154
<a href="#"><u>V.7.2 INSEE</u></a> .....	159
<a href="#"><u>V.7.3 Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP)</u></a> .....	160
<a href="#"><u>V.7.4 Prométhée, banque de données sur les incendies de forêts</u></a> .....	161

<a href="#"><u>V.7.5 Agence Bio</u></a> .....	161
<a href="#"><u>V.7.6 Météo-France</u></a> .....	161
<a href="#"><u>V.7.7 IGN</u></a> .....	161
<a href="#"><u>V.7.8 Commission des Ressources Génétiques Forestières</u></a> .....	161
<a href="#"><u>V.7.9 Institut Français de l'Elevage (IFE)</u></a> .....	162
<a href="#"><u>V.7.10 Département Santé des Forêts (DSF)</u></a> .....	162
<a href="#"><u>V.7.11 European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP)</u></a> .....	162
<a href="#"><u>V.7.12 CITEPA</u></a> .....	163
<a href="#"><u>V.7.13 Réseau de suivi lagunaire</u></a> .....	163
<b><a href="#"><u>V.8 Observatoires de la biodiversité proches de la région</u></a></b> .....	<b>163</b>
<a href="#"><u>V.8.1 Observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens (ONEM)</u></a> .....	163
<a href="#"><u>V.8.2 Observatoire du patrimoine naturel du Gard</u></a> .....	164
<a href="#"><u>V.8.3 Observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux</u></a> .....	165
<a href="#"><u>V.8.4 Projet RhoméO-Sud</u></a> .....	166
<b><a href="#"><u>VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBRLR</u></a></b> .....	<b>168</b>
<b><a href="#"><u>VI.1 Choix d'une présentation</u></a></b> .....	<b>168</b>
<a href="#"><u>VI.1.1 Exposé du problème</u></a> .....	168
<a href="#"><u>VI.1.2 Considérer une seule entité dans un premier temps : la région</u></a> .....	168
<a href="#"><u>VI.1.3 Regrouper les indicateurs par thèmes</u></a> .....	169
<a href="#"><u>VI.1.4 Procéder par étapes</u></a> .....	169
<a href="#"><u>VI.1.5 Structuration des thèmes</u></a> .....	170
<a href="#"><u>VI.1.6 Perspective</u></a> .....	170
<b><a href="#"><u>VI.2 Composantes de la biodiversité (thème 1)</u></a></b> .....	<b>170</b>
<b><a href="#"><u>VI.2.1 Diversité ordinaire vs remarquable</u></a></b> .....	<b>170</b>
<a href="#"><u>VI.2.1.1 Définitions</u></a> .....	170
<a href="#"><u>VI.2.1.2 Intérêt</u></a> .....	171
<a href="#"><u>VI.2.1.3 Des diversités remarquables ?</u></a> .....	172
<b><a href="#"><u>VI.2.2 Habitats ordinaires et leur dynamique</u></a></b> .....	<b>172</b>
<a href="#"><u>Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover</u></a> .....	173
<a href="#"><u>Indicateur de couverture du sol OCSOL</u></a> .....	174
<a href="#"><u>Indicateur d'évolution des milieux forestiers (IFN)</u></a> .....	176
<a href="#"><u>Indicateur d'évolution des milieux agricoles (TERUTI-LUCAS)</u></a> .....	178
<b><a href="#"><u>VI.2.3 Habitats remarquables, leur statut, leur dynamique</u></a></b> .....	<b>181</b>
<a href="#"><u>Indicateur "Évolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"</u></a> .....	181
<a href="#"><u>Indicateur "État de conservation des habitats remarquables"</u></a> .....	182

<b><u>VI.2.4 Dynamique des espèces communes</u></b> .....	<b>183</b>
<u>VI.2.4.1 Objectifs</u> .....	183
<u>VI.2.4.2 Disponibilité en données</u> .....	183
<u>VI.2.4.3 Exemples d'indicateurs</u> .....	185
<u>VI.2.4.4 Choix du traitement de l'information</u> .....	187
<u>VI.2.4.4.a Exploitation des données en présence-absence</u> .....	187
<u>VI.2.4.4.b Exploitation des données de suivis populationnels</u> .....	187
<u>VI.2.4.4.c Les indicateurs de tendances spécifiques (STI)</u> .....	188
<u>VI.2.4.5 Regard critique sur les STI</u> .....	192
<u>VI.2.4.6 Récapitulation du choix proposé pour l'ORBRL</u> .....	194
<u>Indicateur de tendances spécifiques du Languedoc-Roussillon</u> .....	194
<u>Indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon</u> .....	194
<b><u>VI.2.5 Statut et dynamique des espèces remarquables</u></b> .....	<b>195</b>
<u>VI.2.5.1 Deux stratégies</u> .....	195
<u>VI.2.5.2 Quelques exemples existants</u> .....	196
<u>VI.2.5.3 Propositions d'indicateurs basés sur les changements de statuts des espèces</u> .....	198
<u>Indicateur "Classement des espèces du Languedoc-Roussillon dans les listes rouges"</u> .....	199
<u>Indicateur "État de conservation régional des espèces d'intérêt communautaire"</u> .....	199
<u>VI.2.5.4 Propositions d'indicateurs basés sur des suivis d'espèces remarquables sélectionnées</u> .....	200
<u>VI.2.5.4.a Disponibilité en données</u> .....	201
<u>VI.2.5.4.b Exploitation des données</u> .....	201
<u>Indicateur de tendances spécifiques des espèces [remarquables] du Languedoc-Roussillon</u> .....	202
<b><u>VI.2.6 Diversité génétique sauvage</u></b> .....	<b>202</b>
<u>VI.2.6.1 Problème de définition</u> .....	202
<u>VI.2.6.2 Enjeu</u> .....	202
<u>VI.2.6.3 Une lacune bien identifiée</u> .....	203
<u>VI.2.6.4 Exemples d'indicateurs</u> .....	203
<u>VI.2.6.5 Recherche de cas en région Languedoc-Roussillon</u> .....	203
<u>VI.2.6.6 Cas 1 : Evolution de la résistance aux insecticides chez le moustique <i>Culex pipiens</i></u> .....	204
<u>VI.2.6.6.a Introduction</u> .....	204
<u>VI.2.6.6.b Indicateurs</u> .....	206
<u>VI.2.6.6.c Conclusion et perspectives</u> .....	208
<u>Indicateur "Evolution des résistances chez les moustiques en LR"</u> .....	208
<u>VI.2.6.7 Cas 2 : la conservation des ressources génétiques forestières</u> .....	208
<u>VI.2.6.7.a Enjeux régionaux</u> .....	208
<u>VI.2.6.7.b Acteurs</u> .....	210
<u>VI.2.6.7.c Indicateurs existants</u> .....	211
<u>VI.2.6.7.d Propositions d'indicateurs</u> .....	211
<u>Indicateur "Evolution des surfaces des unités conservatoires par essence forestière en LR, et leur proportion par rapport à la surface totale française."</u> .....	211
<b><u>VI.2.7 Diversité domestique</u></b> .....	<b>211</b>
<u>VI.2.7.1 Enjeu</u> .....	211
<u>VI.2.7.2 Diversité domestique spécifique</u> .....	212
<u>VI.2.7.2.a Un aspect souvent oublié</u> .....	212
<u>VI.2.7.2.b Propositions</u> .....	212



<u>Indicateur "Evolution des grands types d'élevages du Languedoc-Roussillon"</u> .....	212
<u>Indicateur "Evolution des grands types de cultures en Languedoc-Roussillon"</u> .....	212
<b>VI.2.7.3 Diversité domestique génétique</b> .....	212
<u>VI.2.7.3.a Introduction</u> .....	212
<u>VI.2.7.3.b Indicateurs existants</u> .....	213
<u>VI.2.7.3.c Diversité des races bovines</u> .....	214
<u>Indicateur "Diversité des races d'élevage ordinaires"</u> .....	215
<u>Indicateur "Diversité des races d'élevage remarquables"</u> .....	216
<u>VI.2.7.3.d Diversité des plantes cultivées</u> .....	216
<u>Indicateur de diversité génétique du blé tendre</u> .....	217
<u>Indicateur de diversité génétique de la vigne</u> .....	217
<u>VI.2.7.3.e Indicateur agrégé</u> .....	217
<b>VI.2.8 État et fonctionnement des écosystèmes</b> .....	<b>218</b>
<u>VI.2.8.1 Avertissement</u> .....	218
<u>VI.2.8.2 Définition</u> .....	218
<u>VI.2.8.3 Indicateurs existants</u> .....	219
<u>VI.2.8.4 Propositions</u> .....	219
<u>VI.2.8.4.a Indicateurs transversaux</u> .....	220
<u>Indicateur "Dépôt d'azote "</u> .....	220
<u>Indicateur "Degré de spécialisation des communautés"</u> .....	220
<u>VI.2.8.4.b Écosystèmes marins</u> .....	221
<u>Indicateur "Indice trophique marin"</u> .....	221
<u>VI.2.8.4.c Zones humides</u> .....	221
<u>VI.2.8.4.d Cours d'eau</u> .....	222
<u>Indice Poissons de Rivières (IPR)</u> .....	222
<u>Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)</u> .....	222
<u>VI.2.8.4.e Écosystèmes forestiers</u> .....	223
<u>Indicateur "Bois mort"</u> .....	223
<u>Indice de déficit foliaire</u> .....	224
<u>VI.2.8.4.f Écosystèmes agricoles</u> .....	224
<u>Indicateur de tendances spécifiques (STI) des espèces inféodées aux milieux agricoles</u> .....	224
<u>VI.2.8.4.g Autres écosystèmes</u> .....	224
<b>VI.3 Menaces pour la biodiversité (thème 2)</b> .....	<b>224</b>
<u>VI.3.1 Rappel des sous-thèmes</u> .....	224
<u>VI.3.2 Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres</u> .....	225
<u>VI.3.2.1 Principaux changements à surveiller</u> .....	226
<u>VI.3.2.2 Pertes surfaciques d'habitats naturels</u> .....	227
<u>Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover</u> .....	227
<u>Indicateur "Evolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"</u> .....	227
<u>Indicateur de couverture du sol OCSOL</u> .....	227
<u>Indicateur d'évolution des milieux forestiers (IFN)</u> .....	227
<u>Indicateur d'évolution des milieux agricoles (TERUTI-LUCAS)</u> .....	227
<u>VI.3.2.3 La perte de diversité des habitats à l'échelle locale (homogénéisation)</u> .....	227
<u>Indicateur "Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local"</u> .....	228
<u>VI.3.2.4 La "fragmentation"</u> .....	228

<a href="#">VI.3.2.4.a Avertissement</a> .....	228
<a href="#">VI.3.2.4.b Que recouvre le terme "fragmentation" ?</a> .....	228
<a href="#">VI.3.2.4.c Grain du paysage</a> .....	229
<a href="#">Indicateur "Grain du paysage"</a> .....	231
<a href="#">VI.3.2.4.d Longueur de lisières / écotones</a> .....	231
<a href="#">Indicateur "Longueur de lisières"</a> .....	233
<a href="#">VI.3.2.4.e Connectivité du paysage</a> .....	233
<a href="#">Indicateur "Degré de connectivité du paysage"</a> .....	238
<a href="#">VI.3.2.5 Les conversions d'habitats (fermeture, artificialisation)</a> .....	239
<a href="#">VI.3.2.5.a Introduction</a> .....	239
<a href="#">VI.3.2.5.b L'artificialisation</a> .....	239
<a href="#">Indicateur "Artificialisation"</a> .....	244
<a href="#">VI.3.2.5.c La fermeture du paysage</a> .....	245
<a href="#">Indicateur "Fermeture du paysage"</a> .....	247
<a href="#">VI.3.2.5.d Conversions du point de vue des habitats</a> .....	247
<a href="#">Indicateur "Devenir des habitats d'intérêt régional"</a> .....	249
<a href="#">VI.3.2.5.e Comparaison des deux approches</a> .....	249
<a href="#">VI.3.2.6 Le cas des cours d'eau</a> .....	250
<a href="#">VI.3.2.6.a La fragmentation des cours d'eau</a> .....	250
<a href="#">Indicateur "Fragmentation des cours d'eau"</a> .....	251
<a href="#">VI.3.2.6.b L'artificialisation des berges de cours d'eau</a> .....	251
<a href="#">Indicateur "Artificialisation des berges de cours d'eau"</a> .....	252
<a href="#">VI.3.2.7 Principales conclusions</a> .....	253
<b><a href="#">VI.3.3 Pollutions</a>.....</b>	<b>254</b>
<a href="#">VI.3.3.1 Enjeux</a> .....	254
<a href="#">VI.3.3.2 Mesure vs impact</a> .....	255
<a href="#">VI.3.3.3 Indicateurs existants</a> .....	255
<a href="#">VI.3.3.4 Deux stratégies</a> .....	256
<a href="#">VI.3.3.5 Propositions</a> .....	257
<a href="#">VI.3.3.5.a Eaux douces</a> .....	257
<a href="#">Indicateur "Evolution de la teneur en polluants dans les eaux douces"</a> .....	257
<a href="#">Indicateur "État écologique des eaux douces"</a> .....	257
<a href="#">VI.3.3.5.b Mer et lagunes</a> .....	257
<a href="#">Indicateur "État écologique des eaux de transition et marines"</a> .....	258
<a href="#">VI.3.3.5.c Air</a> .....	258
<a href="#">Indicateur "Émissions de gaz à effet de serre"</a> .....	258
<a href="#">VI.3.3.5.d Sols</a> .....	259
<b><a href="#">VI.3.4 Surexploitation des ressources naturelles</a>.....</b>	<b>260</b>
<a href="#">VI.3.4.1 Enjeux</a> .....	260
<a href="#">VI.3.4.2 Indicateurs existants</a> .....	260
<a href="#">VI.3.4.3 Propositions</a> .....	261
<a href="#">VI.3.4.3.a Ressource en eau</a> .....	261
<a href="#">Indicateur "Utilisation de la ressource en eau"</a> .....	261
<a href="#">Indicateur "Période d'étiage"</a> .....	261
<a href="#">VI.3.4.3.b Ressources halieutiques</a> .....	262
<a href="#">Indicateur "Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés"</a> .....	263

<u>Indice trophique marin</u> .....	263
<u>Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"</u> .....	263
VI.3.4.3.c <u>Surexploitation des ressources en général</u> .....	263
<u>Indicateur "Empreinte écologique régionale"</u> .....	263
<b>VI.3.5 <u>Surfréquentation</u>.....</b>	<b>264</b>
VI.3.5.1 <u>Enjeu</u> .....	264
VI.3.5.2 <u>Indicateurs existants</u> .....	264
VI.3.5.3 <u>Propositions</u> .....	264
<u>Indicateur "Démographie de la région LR"</u> .....	264
<b>VI.3.6 <u>Changement climatique</u>.....</b>	<b>265</b>
VI.3.6.1 <u>Identification des phénomènes à mesurer</u> .....	265
VI.3.6.1.a <u>Forces motrices</u> .....	265
VI.3.6.1.b <u>Changement climatique</u> .....	265
VI.3.6.1.c <u>Impact du changement climatique</u> .....	265
VI.3.6.2 <u>Indicateurs existants</u> .....	265
VI.3.6.3 <u>Propositions</u> .....	266
VI.3.6.3.a <u>Indicateurs climatologiques</u> .....	266
<u>Indicateur "Température moyenne de l'air"</u> .....	267
<u>Indicateur "Nombre de journées estivales"</u> .....	267
<u>Indicateur "Nombre de jours de gel"</u> .....	267
<u>Indicateur "Cumul annuel de précipitations"</u> .....	267
<u>Indicateur "Pluies diluviennes"</u> .....	267
VI.3.6.3.b <u>Indicateurs d'impact sur l'environnement</u> .....	268
<u>Indicateur d'enneigement</u> .....	268
<u>Indicateur intégrateur "Sécheresse"</u> .....	268
<u>Température de l'eau en période d'étiage</u> .....	268
VI.3.6.3.c <u>Niveau de la mer</u> .....	268
<u>Indicateur "Elévation du niveau de la mer"</u> .....	269
VI.3.6.3.d <u>Indicateurs d'impact sur la biodiversité</u> .....	269
<u>Indicateur Phénologies</u> .....	270
<u>Indicateur "Evolution des espèces sensibles à la température"</u> .....	270
<b>VI.3.7 <u>Espèces envahissantes</u>.....</b>	<b>270</b>
VI.3.7.1 <u>Définitions utilisées</u> .....	270
VI.3.7.2 <u>Enjeu</u> .....	271
VI.3.7.3 <u>Indicateurs existants</u> .....	271
VI.3.7.4 <u>État et évolution de la menace</u> .....	272
<u>Indicateur "Espèces exotiques envahissantes"</u> .....	272
VI.3.7.5 <u>Impact des espèces envahissantes sur la biodiversité</u> .....	273
<u>Indicateur "Progression de la Chytridiomycose chez les Amphibiens"</u> .....	274
<b>VI.3.8 <u>Incendies</u>.....</b>	<b>275</b>
VI.3.8.1 <u>Introduction</u> .....	275
VI.3.8.2 <u>Indicateurs existants</u> .....	275
VI.3.8.3 <u>Propositions</u> .....	275
VI.3.8.3.a <u>Surfaces et nombre d'incendies</u> .....	275
<u>Indicateur "Surface incendiée et nombre d'incendies"</u> .....	275

VI.3.8.3.b Fréquence des incendies.....	277
VI.3.8.3.c Moyens consacrés à la lutte contre les incendies.....	277
VI.3.8.3.d Impact des incendies sur la biodiversité.....	278
<b>VI.4 Réponses de la société en faveur de la biodiversité (thème 3).....</b>	<b>278</b>
<b>VI.4.1 Rappel des sous-thèmes.....</b>	<b>278</b>
<b>VI.4.2 Aires protégées.....</b>	<b>279</b>
VI.4.2.1 Introduction.....	279
VI.4.2.2 Indicateurs existants.....	279
<b>VI.4.3 Quelles métriques utiliser ?.....</b>	<b>280</b>
VI.4.3.1 Effort de protection.....	280
VI.4.3.2 Représentativité des aires protégées.....	280
VI.4.3.3 Impact sur la biodiversité.....	282
VI.4.3.4 Par rapport à quels objectifs effectuer l'évaluation ?.....	282
<b>VI.4.4 Propositions.....</b>	<b>282</b>
VI.4.4.1 Effort de protection.....	282
Indicateur "Surfaces des aires protégées".....	282
Indicateur "Baromètre Natura 2000".....	283
Indicateur "Taux de superposition des statuts de protection".....	284
VI.4.4.2 Représentativité des espèces et des habitats à enjeu.....	285
VI.4.4.3 Impact des aires protégées.....	285
<b>VI.4.5 Aménagement durable.....</b>	<b>285</b>
<b>VI.4.6 Actions de conservation.....</b>	<b>285</b>
VI.4.6.1 Quelques exemples d'indicateurs.....	285
VI.4.6.2 Perspectives.....	286
<b>VI.4.7 Usages durables.....</b>	<b>286</b>
VI.4.7.1 Gestion forestière.....	286
VI.4.7.1.a Indicateurs existants.....	286
VI.4.7.1.b Proposition.....	288
Indicateur "Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable".....	288
Indicateur "Bois mort".....	288
VI.4.7.1.c Perspectives.....	288
VI.4.7.2 Agriculture.....	288
VI.4.7.2.a Indicateurs existants.....	288
VI.4.7.2.b Propositions.....	289
Indicateur "Surface en agriculture biologique".....	289
Indicateur "Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales".....	289
VI.4.7.3 Pêche.....	289
VI.4.7.3.a Indicateurs existants.....	289
VI.4.7.3.b Propositions.....	290
Indicateur "Indice trophique marin".....	290
Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées".....	290
<b>VI.4.8 Réponses au changement climatique.....</b>	<b>290</b>
<b>VI.4.9 Gestion des espèces envahissantes.....</b>	<b>291</b>

VI.4.9.1 Introduction.....	291
VI.4.9.2 Exemples d'indicateurs.....	291
VI.4.9.3 Bilan des actions menées en Languedoc-Roussillon.....	291
VI.4.9.3.a Flore.....	291
VI.4.9.3.b Faune.....	292
VI.4.9.4 Propositions.....	293
VI.4.9.4.a Mesure de l'effort fourni pour la gestion des espèces envahissantes.....	293
Indicateur "Montants consacrés à la gestion des espèces envahissantes".....	293
VI.4.9.4.b Efficacité des mesures prises.....	293
<b>VI.4.10 Sensibilisation, communication.....</b>	<b>294</b>
VI.4.10.1 Définition.....	294
VI.4.10.2 Indicateurs existants.....	294
Indicateur "Sensibilité du public".....	294
<b>VI.4.11 Connaissance.....</b>	<b>295</b>
<b>VI.4.12 Analyse globale des transferts vers l'environnement.....</b>	<b>295</b>
VI.4.12.1 Introduction.....	295
VI.4.12.2 Indicateurs existants.....	295
VI.4.12.3 Proposition.....	296
Indicateur "Transferts vers la protection de la biodiversité".....	296
<b>VI.5 Services écosystémiques (thème 4).....</b>	<b>296</b>
<b>VI.5.1 Introduction.....</b>	<b>296</b>
VI.5.1.1 Historique.....	296
VI.5.1.2 Définition.....	297
VI.5.1.3 Pourquoi cette thématique a-t-elle sa place dans un ORB ?.....	298
VI.5.1.4 Evaluation économique et monétarisation.....	299
VI.5.1.5 Montrer l'existence des services écosystémiques ou suivre leur évolution ?.....	299
<b>VI.5.2 Quelques indicateurs existants.....</b>	<b>299</b>
<b>VI.5.3 Propositions.....</b>	<b>301</b>
VI.5.3.1 Services d'approvisionnement.....	301
VI.5.3.1.a Mesure des usages.....	301
VI.5.3.1.b Brevets.....	301
VI.5.3.1.c Emplois liés à la biodiversité.....	301
VI.5.3.2 Services de régulation.....	302
VI.5.3.3 Services culturels.....	302
VI.5.3.3.a Enquêtes de fréquentation.....	303
VI.5.3.3.b Indicateur STOC de services culturels.....	303
Indicateur "Abondance des oiseaux les plus populaires".....	303
VI.5.3.3.c Forêt.....	303
VI.5.3.4 Indicateurs synthétiques.....	303
<b>VI.5.4 Perspectives.....</b>	<b>304</b>
<b>VII Conclusions et perspectives.....</b>	<b>304</b>

<b><u>VII.1 Bilan des propositions effectuées</u></b> .....	<b>304</b>
<b><u>VII.1.1 Récapitulatif des indicateurs proposés</u></b> .....	<b>304</b>
<b><u>VII.1.2 Indicateurs SEBI et SNB non pris en compte</u></b> .....	<b>309</b>
<b><u>VII.2 Poursuite du travail</u></b> .....	<b>309</b>
<b><u>VII.2.1 Discuter puis valider le contenu de ce rapport</u></b> .....	<b>309</b>
<b><u>VII.2.2 Affiner la liste des indicateurs et mieux faire le lien avec les orientations stratégiques régionales</u></b> .....	<b>310</b>
<b><u>VII.2.3 Établir une liste d'indicateurs prioritaires</u></b> .....	<b>310</b>
<b><u>VII.2.4 Proposition d'une fiche à remplir pour chaque indicateur</u></b> .....	<b>313</b>
<b><u>VII.2.5 Vers l'élaboration de scénarios d'observatoire</u></b> .....	<b>314</b>
<b><u>VII.3 Méthode participative et précipitation</u></b> .....	<b>315</b>
<b><u>VII.4 Remerciements</u></b> .....	<b>315</b>
<b><u>VIII Annexes</u></b> .....	<b>317</b>
<b><u>A Récapitulatif des indicateurs européens</u></b> .....	<b>318</b>
<b><u>B Récapitulatif des indicateurs français</u></b> .....	<b>323</b>
<b><u>C Autres indicateurs</u></b> .....	<b>327</b>
<b><u>C.1 Etude de faisabilité pour la mise en place d'un ORB en LR - Meridionalis (2006)</u></b> .....	<b>327</b>
<b><u>C.2 Monitoring de la Biodiversité en Suisse</u></b> .....	<b>328</b>
<b><u>C.3 Projet SIBA - ODONAT Alsace</u></b> .....	<b>329</b>
<b><u>C.4 SOeS (ex IFEN)</u></b> .....	<b>330</b>
<b><u>C.5 Environmental Change Network (ECN), UK</u></b> .....	<b>333</b>
<b><u>C.6 ICCUK (Indicators of Climate Change in the UK)</u></b> .....	<b>334</b>
<b><u>C.7 Alberta Biodiversity Monitoring Institute (ABMI)</u></b> .....	<b>335</b>
<b><u>C.8 ORGFH LR</u></b> .....	<b>335</b>
<b><u>C.9 ALTERRE – observatoire de l'environnement de Bourgogne</u></b> .....	<b>339</b>
<b><u>C.10 Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes</u></b> .....	<b>340</b>
<b><u>C.11 Indicateurs de la Convention RAMSAR sur les Zones Humides</u></b> .....	<b>341</b>
<b><u>C.12 Indicateurs de la Convention internationale pour la Diversité Biologique (CBD)</u></b> .....	<b>342</b>
<b><u>C.13 Indicateurs de la Biodiversité en Haute-Normandie (OBHN)</u></b> .....	<b>343</b>
<b><u>C.14 Indicateurs de développement durable territoriaux (SOeS - DATAR)</u></b> .....	<b>345</b>
<b><u>C.15 Indicateurs de gestion durable des forêts (MAAP, 2005)</u></b> .....	<b>346</b>
<b><u>D Mise à jour des propositions faites par Meridionalis</u></b> .....	<b>351</b>

---

<a href="#">E Contribution de l'Ifremer Sète.....</a>	360
<a href="#">F Proposition de fiche détaillée à remplir pour chaque indicateur.....</a>	366
<a href="#">G Proposition de fiche synthétique à remplir pour chaque indicateur.....</a>	369
<a href="#">H Abréviations, sigles.....</a>	370
<a href="#">I Bibliographie.....</a>	376

---

## Index des illustrations

Illustration I.1: Découpage écologique du Languedoc-Roussillon utilisé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF.....	23
Illustration I.2: Plateau continental du Golfe du Lion.....	24
Illustration I.3: Structuration de la réflexion sur les indicateurs.....	28
Illustration II.1: Principe de la démarche de réflexion sur les indicateurs.....	36
Illustration II.2: Critères d'évaluation de la qualité d'un indicateur.....	39
Illustration III.1: Modèle Pression Etat Réponse.....	57
Illustration III.2: Modèle DPSIR.....	58
Illustration III.3: Utilisation du modèle DPSIR dans le cadre de la réflexion sur les indicateurs de l'OZHM (Tour du Valat).....	60
Illustration III.4: Domaine marin considéré par l'ORB.....	70
Illustration III.5: Emboîtement des échelles d'observation de la biodiversité.....	71
Illustration IV.1: Thématiques du SEBI ("focal areas").....	72
Illustration IV.2: Sous-thèmes du SEBI ("headline indicators").....	72
Illustration IV.3: Structuration des indicateurs de la SNB.....	73
Illustration IV.4: Réseau d'observation de l'OPJ en L-R.....	79
Illustration IV.5: Evolution de l'agriculture biologique en L-R.....	91
Illustration IV.6: Superposition des grilles EMEP150 et EMEP50 d'estimation des dépôts de polluants atmosphériques avec la région Languedoc-Roussillon.....	95
Illustration IV.7: Indicateur cartographique de la SNB : "dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés", pour le Languedoc-Roussillon.....	101
Illustration IV.8: Localisation des placettes du réseau européen de suivi des dommages forestiers (16 km x 16 km) en Languedoc-Roussillon, avec les régions écologiques.....	104
Illustration V.1: Rôle du SINP du point de vue de l'ORB.....	116
Illustration V.2: Circonscriptions administratives de bassin.....	147
Illustration V.3: Territoire de l'observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux, par rapport au Golfe du Lion.....	165
Illustration VI.1: Structuration de la réflexion sur les indicateurs.....	170
Illustration VI.2: Un aspect de la complémentarité des indicateurs espèces remarquables et espèces ordinaires.....	171
Illustration VI.3: La région de Montpellier avec Corine Land Cover.....	175



Illustration VI.4: La région de Montpellier avec OCSOL.....	175
Illustration VI.5: Nouvelle nomenclature nationale de la cartographie IFN.....	177
Illustration VI.6: Evolution du Living Planet Index mondial.....	189
Illustration VI.7: Indice Planète Vivante des zones humides méditerranéens, 1970-2002 (Galewski, 2008).....	190
Illustration VI.8: Indice Planète Vivante de la Camargue (Galewski, 2008).....	191
Illustration VI.9: Hiérarchisation des indicateurs à l'intérieur du LPI (Loh et al. 2005).....	192
Illustration VI.10: Indices Planète Vivante des 3 grands systèmes : eau douce, marin incluant milieux humides lagunaires, et terrestre (Galewski, 2008).....	192
Illustration VI.11: Indices Planète Vivante des 3 sous-régions méditerranéennes (Galewski, 2008).....	192
Illustration VI.12: Listes de références à différentes échelles sur les degrés de menace, de rareté et de protection.....	195
Illustration VI.13: Exemple de présentation de l'indicateur "présence dans les Listes Rouges".....	199
Illustration VI.14: Anophèle, Culex pipiens .....	204
Illustration VI.15: Evolution de la fréquence des moustiques résistants en fonction de l'éloignement à la mer.....	206
Illustration VI.16: Fréquence des mutations résistantes ESTER au cours du temps.....	207
Illustration VI.17: Fréquence des résistances R, D2 et D3 au cours du temps (Labbé et al. 2007). .....	207
Illustration VI.18: Exemple de présentation du tableau d'indicateurs "Evolution des résistances chez les moustiques en LR".....	208
Illustration VI.19: Berceau des races bovines françaises autochtones et catégories d'effectifs.....	215
Illustration VI.20: Evolution du nombre de femelles pour 4 races bovines à très faibles effectifs pour la France entre 1985 et 2008 (Institut de l'Elevage 2009).....	216
Illustration VI.21: Carte de l'état écologique des cours d'eau. Les triangles représentent l'IBGN moyen de la période 1994-2006. Source : DIREN LR.....	223
Illustration VI.22: L'ambiguïté des indicateurs d'habitats, à la fois état de la biodiversité écosystémique et pressions sur les espèces.....	226
Illustration VI.23: Les modifications du paysage autour de Montpellier : incendies, fermeture du paysage, urbanisation. (S. Popy).....	226
Illustration VI.24: Point sur la définition des termes utilisés dans le contexte de l'étude de la fragmentation (Fisher & Lindenmayer 2007).....	229
Illustration VI.25: Modélisation de la fragmentation d'une matrice favorable par une matrice défavorable.....	230
Illustration VI.26: Ecotone formé par une ripisylve (gorges de l'Hérault).....	232

---

Illustration VI.27: Modèle de paysage binaire.....	234
Illustration VI.28: Modèle patch-matrice-corridor.....	234
Illustration VI.29: Paysage agricole de la plaine de Saint Martin de Londres.....	235
Illustration VI.30: Modèle de fragmentation par des barrières à la dispersion.....	238
Illustration VI.31: Artificialisation du littoral .....	240
Illustration VI.32: Evolution des espaces artificialisés entre 2000 et 2006 (IDDT, SOeS-DATAR) .....	241
Illustration VI.33: Quatre modèles de paysage, du simple au complexe, ayant des implications directes sur la définition d'une mesure d'artificialisation.....	243
Illustration VI.34: Modèles de paysage proposé pour l'ORBRLR pour effectuer des mesures d'artificialisation.....	244
Illustration VI.35: Fermeture progressive du paysage, dans les Cévennes (Lingas).....	246
Illustration VI.36: Exemple (fictif) de présentation de l'indicateur "Conversion des terres agricoles" .....	249
Illustration VI.37: Artificialisation des berges du Lez pour protéger les constructions en zone inondable (Lattes).....	252
Illustration VI.38: Longueurs de digues par département selon BARDIGUE.....	253
Illustration VI.39: Evolution de quatre gaz à effet de serre en LR (1990-2000).....	259
Illustration VI.40: Prélèvements en eau par usages pour le Languedoc-Roussillon (IDDT, SOeS- DATAR, 2006).....	261
Illustration VI.41: Augmentation du niveau de la mer (moyenne mondiale).....	269
Illustration VI.42: Carte de la répartition connue de la Chytridiomycose. Source : <a href="http://www.spatialepidemiology.net/bd-maps/maps/">http://www.spatialepidemiology.net/bd-maps/maps/</a> .....	274
Illustration VI.43: Dégâts d'incendie (la Gardiole, 2009).....	275
Illustration VI.44: Evolution de la surface et du nombre d'incendies par département et pour la région, 1973-2008.....	277
Illustration VI.45: Part de superficie en sites Natura 2000 (IDDT, SOeS - DATAR, 2009).....	284
Illustration VI.46: exemple fictif de présentation de l'indicateur "% de la surface régionale par nombre de statuts de protection".....	285
Illustration VI.47: Evolution de l'agriculture biologique en LR (1995-2008).....	289

# I Résumé

## I.1 Introduction

La Stratégie Régionale de la Biodiversité prévoit la mise en place d'un Observatoire Régional de la Biodiversité (ORB), s'appuyant en grande partie sur le SINP régional. Une étude de préfiguration de cet ORB a été lancée depuis plus d'un an à l'initiative de la DREAL et de la Région Languedoc-Roussillon. Le projet est suivi par un comité de pilotage, un comité technique et par le CSRPN LR.

Un inventaire de l'existant (observatoires, enjeux, indicateurs) a été réalisé, ainsi qu'une étude des attentes et besoins des acteurs régionaux. Ce rapport a pour objectif de compléter cette réflexion par un volet plus technique consacré aux indicateurs possibles et souhaitables de l'ORB. C'est un **rapport d'étape**, qui a vocation à être discuté, critiqué, amendé, et finalement validé par le CSRPN et le Comité de Pilotage. Il servira de base à la **constitution de scénarios d'observatoires** (dernière étape de l'étude de préfiguration).

Ce rapport est structuré en 6 chapitres consacrés respectivement à :

1. des **rappels** (introduction), de manière à améliorer le niveau des échanges
2. la proposition d'un **cadre de réflexion**
3. la **déclinaison régionale** des indicateurs européens et nationaux
4. un inventaire des producteurs et productions utilisables par l'ORB LR
5. une première liste de **propositions d'indicateurs**, par thèmes
6. une conclusion faisant le **lien avec les étapes suivantes** de l'étude

La phase de réflexion sur les indicateurs a duré de mars 2009 à mai 2010, avec la mise en place d'un **site collaboratif** au cours de l'été 2009 et son ouverture à consultation d'octobre 2009 à janvier 2010. Cette démarche originale a permis une réflexion collective et un accès transparent et ouvert au fruit de celle-ci. Ce rapport en est le reflet et le principal aboutissement.

## I.2 Rappels sur les indicateurs

### *x le concept d'indicateur*

Le concept d'indicateur n'est pas consensuel, c'est un objet flou, situé à l'interface entre la science et la politique. Dans ce rapport nous utiliserons la définition de Heink & Kowarik (2010) qui différencient les indicateurs en tant que **mesures quantitatives** et en tant que **composantes** (par ex. une espèce indicatrice), ainsi que les **indicateurs descriptifs** (également dits "écologiques"), par rapport aux **indicateurs normatifs** (évaluation des politiques publiques). Il est notamment important de bien réaliser la dépendance des indicateurs normatifs vis-à-vis des indicateurs descriptifs.

### **x la qualité des indicateurs**

La double dimension scientifique et politique des indicateurs implique un compromis entre rigueur et opérationnalité. La qualité de ce compromis doit être évaluée selon divers critères, parmi lesquels certains sont incompatibles, et impliquent donc des choix arbitraires (ex. : la spécificité vis à vis de l'aspect généralisable). Au delà des critères classiques d'évaluation des indicateurs, les indicateurs de l'ORB doivent répondre aux objectifs de l'ORB, s'intégrer aux projets réalisés à des échelles supérieures à la région, reposer sur des dispositifs de suivi existants, et autant que possible intégrer les projets d'observatoires pré-existants au niveau régional.

### **x la mesure des facteurs et l'évaluation des effets**

Pour de nombreux indicateurs il existe une ambiguïté pour leur attribuer un type (état, pression, etc), du fait de la **dualité entre la mesure d'un facteur, et la mesure de l'effet de ce facteur**, qui peut parfois être utilisée comme proxy du facteur lui-même. Par conséquent, il existe des indicateurs d'état généraux et des indicateurs d'état ciblés sur l'effet propre d'un facteur donné, à ne pas confondre avec les indicateurs d'impact des modèles DPSIR, qui ont un autre sens. Il est donc important de toujours préciser la nature de l'indicateur, son objet, et le(s) message(s) censé(s) être délivré(s).

### **x les modèles d'interaction société-nature**

Il est important de bien comprendre la différence entre un **modèle d'interaction**, impliquant des relations de causalité entre indicateurs, et des **indicateurs d'interaction**. Un modèle d'interaction société-nature est une simplification des relations de causalité beaucoup plus complexes qui existent en réalité entre certaines actions humaines et l'état de la biodiversité. Il permet de rendre intelligibles des relations de cause à effet dans un objectif stratégique, pour cibler des questions précises. C'est un *outil de gestion*. Cependant, ces modèles sont utilisés beaucoup plus couramment en tant que simples **typologies d'indicateurs** et en tant que **cadre de réflexion** (pour se poser les bonnes questions lors de l'élaboration d'un jeu d'indicateurs).

Les principaux modèles utilisés sont les modèles PER (Pression État Réponse) et DPSIR (Force motrice, Pression, État, Impact, Réponse). Le premier est emboîté dans le second, qui présente l'avantage d'intégrer l'origine des pressions (forces motrices) et la mise en perspective de l'état de la biodiversité par rapport aux valeurs humaines (impact).

## **1.3 Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB**

### **x Quatre grandes problématiques à traiter**

La première question d'un observatoire de la biodiversité est de **réaliser un diagnostic de l'état et de l'évolution de la biodiversité**, qui puisse servir d'état de référence, et permettre de convaincre de la réalité, ou non, du phénomène d'érosion de la biodiversité à l'échelle de la région. Disposer d'un socle d'indicateurs descriptifs est également important pour servir de base à la construction d'indicateurs plus ciblés.

Ce volet pose la question de la **définition de biodiversité** utilisée. Ici on utilisera la définition de la CBD, qui différencie la diversité génétique intraspécifique, la diversité des espèces, celle des communautés (habitats, écosystème), mais également les interactions entre ces composantes. On

différenciera également la biodiversité ordinaire (commune, totale) et la diversité remarquable, qui peut être menacée, rare, patrimoniale ou protégée, selon le rapport Chevassus-au-Louis (2009). Enfin, on distingue parmi les composantes de la biodiversité, la diversité domestique, en tant que support de vie sauvage et en tant que patrimoine subissant des pressions similaires à la diversité sauvage.

La **deuxième grande catégorie d'indicateurs** concerne les **interactions société-nature**, autrement dit la mesure des facteurs permettant d'interpréter les évolutions observées. Parmi ces facteurs, on distinguera les menaces pour la biodiversité et les politiques en sa faveur. Un certain nombre de thèmes sont proposés (voir liste plus bas).

Il faut ajouter à ces facteurs explicatifs **l'évaluation des services rendus par les écosystèmes**, qui est une problématique jugée importante aussi bien au niveau international qu'au niveau régional, de par son intérêt stratégique. Nous suivons la classification proposée par le Millenium Ecosystem Assessment (2005) en services d'auto-entretien, d'approvisionnement, de régulation et services culturels.

Récapitulatif des thèmes et sous-thèmes à aborder :

Thèmes	Sous-thèmes
1. État et évolution des composantes de la biodiversité	1.1 état et évolution des habitats
	1.2 état et évolution de la diversité spécifique
	1.3 état et évolution de la diversité génétique sauvage
	1.4 état et évolution du fonctionnement et de la qualité des écosystèmes
	1.5 état et évolution de la diversité domestique
2. Menaces pour la biodiversité <sup>1</sup>	2.1 Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres
	2.2 Pollutions
	2.3 Surexploitation des ressources naturelles
	2.4 Surfréquentation
	2.5 Changement climatique
	2.6 Espèces envahissantes
	2.7 Incendies
3. Réponses de la société pour la préservation de la biodiversité	3.1 Aires protégées
	3.2 Aménagement durable
	3.3 Actions de conservation
	3.4 Évolution vers des usages plus durables
	3.5 Réponses au changement climatique
	3.6 Gestion des espèces envahissantes
	3.7 Sensibilisation, communication
	3.8 Connaissance
4. Services écosystémiques	4.1 services d'approvisionnement
	4.2 services de régulation
	4.3 services culturels

1 dont politiques publiques défavorables à la biodiversité

### **x Ventilation par écosystèmes**

La possibilité est laissée, pour certains indicateurs, de les traiter par grands types d'écosystèmes (zones humides, forêt, cours d'eau, milieux agricoles, milieux souterrains, milieux urbains).

### **x Proposition du modèle DPSIR comme cadre logique non-contraignant**

A l'instar d'autres observatoires existants ou en projet, il est proposé d'utiliser le cadre logique DPSIR en tant que cadre logique non contraignant, visant à **mieux structurer les questions à se poser pour que chaque indicateur s'inscrive dans un jeu d'indicateur cohérent, permettant son interprétation**. Comme il est fréquent de trouver des incohérence dans l'attribution des types DPSIR, des règles d'attribution sont définies clairement sur la base d'exemples ambigus. Trois règles essentielles sont édictées :

1. définir préalablement l'objet du modèle DPSIR,
2. possibilité d'attribuer plusieurs types à un même indicateur,
3. l'existence d'une réponse suffit pour l'attribution du type "réponse" (indépendamment de la suffisance de la mesure).

### **x Entités géographiques à considérer**

**La région est l'unité de base de l'observatoire** et pose essentiellement la question de la déclinaison d'indicateurs existant à des échelles supérieures à la région. Mais dans un second temps, il convient de se demander quelles sont les subdivisions pertinentes à considérer au sein de la région. Celles-ci peuvent :

- (a) correspondre à des échelles d'action inférieures à la région (découpage administratif infra-régional)
- (b) mettre en évidence l'hétérogénéité des dynamiques écologiques en fonction des territoires considérés (écorégions), hétérogénéité qui serait masquée par une approche exclusivement régionale

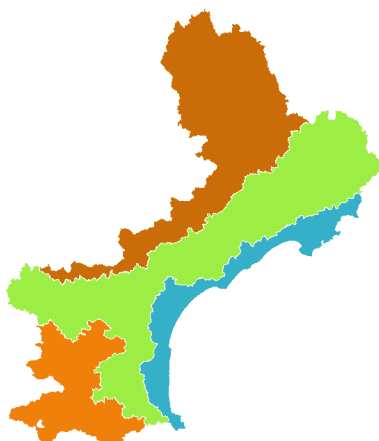
Le **département** correspond pour l'instant à l'entité essentielle de l'action politique environnementale à l'intérieur de la région, avec les communes. Il sera donc demandé systématiquement de préciser, pour chaque indicateur défini, s'il est déclinable à l'échelle départementale.

La **subdivision de la région en écorégions** est plus problématique. Onze possibilités de découpages sont répertoriées, parmi lesquelles 4 semblent plus pertinentes d'un point de vue écologique : les entités écologiques du Cemagref (1992), les hydroécorégions (DCE, 2005), les sylvoécorégions (IFN, 2009) et le découpage écologique de la région réalisé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF (CEN LR, 2009). Cependant, s'il est facile de définir un découpage a priori lorsqu'on construit un programme de monitoring de la biodiversité, il n'en est pas de même lorsqu'on souhaite exploiter l'existant.

- si l'on souhaite pouvoir récupérer les indicateurs déjà définis dans le cadre de divers programmes/politiques, il ne paraît pas souhaitable de contraindre l'ORB à suivre un découpage unique de la région.

- les découpages qui ont été choisis pour traiter la question des cours d'eau, des zones humides, ou les problématiques forestières l'ont été parce qu'ils étaient jugés les plus pertinents. Il paraît difficile d'ignorer les raisons de ces choix.
- l'ORB ne doit pas limiter les initiatives par un cadrage trop rigide.

En conclusion il est proposé de **ne pas imposer un cadrage trop rigide** quant aux subdivisions écologiques de la région. S'il existe des indicateurs ou des données structurées spatialement selon des découpages préexistants, il est proposé de les conserver. Lorsqu'il n'existe pas de découpage (construction de nouveaux indicateurs), il est suggéré de suivre le découpage écologique utilisé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF (CEN LR, 2009)<sup>1</sup>. Ce découpage différencie grossièrement le littoral, la plaine (garrigues), le Massif Central et les Pyrénées.



*Illustration I.1: Découpage écologique du Languedoc-Roussillon utilisé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF*

La possibilité est laissée de faire des zooms sur des exemples plus locaux (à défaut de mieux sur certaines thématiques). Enfin, le domaine marin "régional" est défini comme correspondant au plateau continental du Golfe du Lion.

---

<sup>1</sup> Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, Secrétariat Scientifique et Technique du Programme ZNIEFF (2009). Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de la Région Languedoc-Roussillon - Généralités. 14 p.

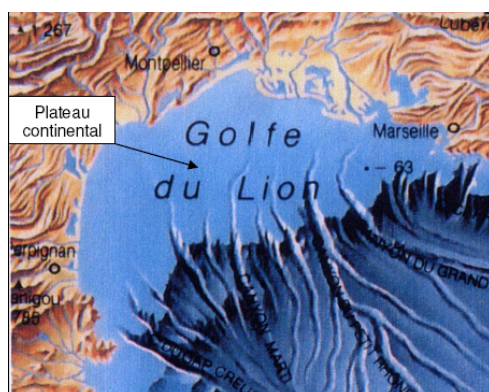


Illustration I.2: Plateau continental du Golfe du Lion

#### I.4 Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

Il existe une liste européenne de 26 indicateurs de biodiversité, proposée dans le cadre du projet SEBI (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators), et une liste de 47 indicateurs nationaux, dont 27 effectifs, proposés dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Une première étape de la réflexion sur les indicateurs consiste à étudier les possibilités techniques et la pertinence d'une déclinaison régionale de ces indicateurs.

La liste européenne et la liste nationale n'étant pas tout à fait identiques, une correspondance grossière entre les deux jeux d'indicateurs est réalisée dans un premier temps. Quatre indicateurs européens n'ont pas de réel équivalent français, et treize indicateurs français n'ont pas de réel équivalent européen. Une liste de 50 indicateurs est proposée, suite à la fusion des indicateurs français et européens jugés équivalents. La pertinence du changement d'échelle et la possibilité technique de cette réduction sont étudiées séparément et le détail de la réflexion est donné pour chaque indicateur.

Tableau récapitulatif (les intitulés des indicateurs fusionnés ont été remaniés) :

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
1	UE1	FR1	Évolution de l'abondance des oiseaux communs	oui	manque de données	Meridionalis, MNHN	x	x
2	UE1	FR2	Évolution de l'abondance des papillons	oui	manque de données	CEN LR	x	
3	UE1	FR3	Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce	rôle à revoir	oui	ONEMA	x	
4	UE1	FR4	Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés	discutable	oui	IFREMER		x



Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
5	UE2	FR5	Nombre d'espèces dans les Listes Rouges de l'UICN	adaptation nécessaire	limitante	ORB	x	x
6	UE3	FR6	État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats	discutable	oui	DREAL	x	x
7	UE4	FR7	Évolution des principaux types d'occupation du sol	oui	oui, améliorable	MTD / ORB	x	(x)
8	UE5	FR8	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats	discutable	incertaine	DREAL	x	x
9	UE6	FR10	Diversité génétique domestique	partielle	non, pistes alternatives	Inst. Fr. de l'Elevage, FRB	x	
10	UE7	FR11	Évolution de la surface en aires protégées	adaptation nécessaire	oui	DREAL	x	x
11	UE8	FR12	Natura 2000	partielle	partielle	DREAL	x	x
12	UE16	FR17	État écologique des eaux douces	choix méthode nécessaire	oui	ONEMA / Agence de l'Eau ?	x	
13	UE15	FR18	État écologique des eaux de transition et marines	choix méthode nécessaire	oui	Ifremer ? Agence de l'Eau ?		x
14	UE12	FR20	Indice trophique marin	discutable	oui	IFREMER		x
15	UE17	FR21	Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable	choix méthode nécessaire	oui	IFN	x	
16	UE20	FR22	Surface en agriculture biologique	oui	oui	Agence BIO	x	
17	UE20	FR23	Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales	oui	oui	ASP	x	
18	UE21	FR24	Pourcentage d'espèces marines surexploitées	oui	à l'étude	IFREMER		x
19	UE24	FR25	Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques	non	non			
20	UE25	FR26	Transferts vers la protection de la biodiversité	adaptation nécessaire	à l'étude	DREAL, Région	x	x

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
21	UE26	FR27	Sensibilité et participation du public	oui	manque de données		x	x
22	UE9		Dépôt d'azote	oui, améliorable	oui, améliorable	EMEP, CCE	x	x
23	UE10		Nombre d'espèces allochtones envahissantes	oui	à étudier	divers organismes (CBN, CEN)	x	x
24	UE11		Évolution des espèces sensibles à la température	oui	non, pistes alternatives	ORB & divers	x	x
25	UE13		Fragmentation des espaces naturels et semi-naturels	oui, améliorable	oui	EEA, MTD / ORB	x	x
26	UE14		Fragmentation des cours d'eau	discutable	à l'étude	ONEMA	x	
27	UE18		Bois mort en forêt	oui	oui	IFN	x	
28	UE19		Agriculture: bilan azoté	oui	incertaine	DRAAF	x	
29	UE22		Effluents liés à l'aquaculture	discutable	incertaine	INRA, IFREMER		x
30	UE23		Empreinte écologique des pays européens	oui	coût	bureau d'étude spécialisé	x	
31		FR9	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés	non	oui	SoeS	x	
32		FR13	Évolution de la teneur en polluants dans les eaux	oui	oui	Agence de l'eau, DREAL, ONEMA	x	x
33		FR14	Surface artificialisée annuellement	oui	oui, améliorable	MTD / ORB / SIGLR	x	
34		FR15	Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes	oui, améliorable	nécessite du travail	divers organismes	x	
35		FR16	Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local	oui	oui, pistes alternatives	MTD / ORB	x	
36		FR19	Indice de déficit foliaire	oui	oui	DSF	x	

S'il est nécessaire d'étudier l'intégration aux démarches nationales et européennes en premier lieu, les indicateurs nationaux et européens **ne répondent pas à toutes les questions intéressantes pour un observatoire régional de la biodiversité** (objectifs différents, listes encore incomplètes, indicateurs biaisés, existence de possibilités spécifiquement régionales et d'autres exemples d'indicateurs).

Ce bilan a cependant permis de lister quelques **objectifs à atteindre et questions à résoudre** concernant la déclinaison de ces indicateurs (IV.4.2), de proposer une **réattribution des types DSPIR** homogénéisée selon les règles édictées précédemment (IV.4.3), et de **ventiler les indicateurs** européens et nationaux **dans les thèmes de l'ORB** (IV.4.4), mettant en évidence des lacunes, comme le thème des services écosystémiques.

### ***1.5 Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR***

L'ORB doit privilégier les suivis et indicateurs existants. Ce chapitre fait un premier inventaire des organismes existants possédant des dispositifs d'observation sur lesquels pourrait s'appuyer l'ORB, de manière à mieux prendre en compte les productions locales dans les propositions d'indicateurs, et à mieux identifier les partenaires potentiels de l'ORB.

Ce chapitre fait tout d'abord le bilan des dispositifs de collecte de données, bases de données et acteurs actuellement renseignés dans l'IDCNP (avril 2010) et pouvant concerner la région Languedoc-Roussillon. Résultat : 206 dispositifs renseignés, dont 107 validés, 82 bases renseignées, dont 47 validées, 67 acteurs inscrits. L'échelle, la pérennité des suivis, leur recul temporel et leur état d'activité et le type de support des données font l'objet d'un bilan. Le potentiel d'évolution de l'IDCNP est par ailleurs estimé notamment par un bilan de l'animation du volet "faune" par le CEN LR.

Dans un second temps, les productions utilisables par l'ORB mais n'ayant pas forcément vocation à être intégrées au SINP font l'objet d'un rapide inventaire, en particulier au travers d'initiatives en partie redondantes avec le SINP (observatoires de recherche OREME et FORET, catalogue DISC'EAU, catalogue CA-SIF), ainsi que d'autres productions utiles (données socio-économiques, etc.).

Enfin, quatre observatoire de biodiversité proches de la région sont identifiés (ONEM, Observatoire du patrimoine naturel du Gard, Observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux, projet RhoméO-Sud).

### ***1.6 Propositions d'indicateurs pour l'ORB***

Ce chapitre reprend la réflexion sur les indicateurs, selon le cadre logique proposé dans la partie III, en intégrant les résultats des deux chapitres précédents, en les complétant si nécessaire par les apports d'autres exemples d'indicateurs, et en dernier lieu, par des propositions originales.

Face à la difficulté de croiser les problématiques à traiter, les grands types de milieux, les entités géographiques à considérer, et le cadre logique à suivre, il a été choisi de **procéder par étapes**. Tout d'abord, il a été choisi de présenter les indicateurs par thèmes et sous-thèmes, avec la possibilité de décliner certains sous-thèmes par grands types d'écosystèmes. Par nécessité de simplification, dans un premier temps, il a également été choisi de **se focaliser sur la dimension régionale**, et de laisser l'étude des possibilités de déclinaison infra-régionale à une date ultérieure, lorsque le premier jeu d'indicateurs sera validé et qu'une réflexion détaillée pourra être menée sur chaque indicateur. La

mise en cohérence du jeu complet d'indicateurs, l'identification des liens qui les unissent et d'éventuelles lacunes à l'aide du modèle d'interactions DPSIR est également prévue lors de cette phase ultérieure (développement effectif de l'observatoire).

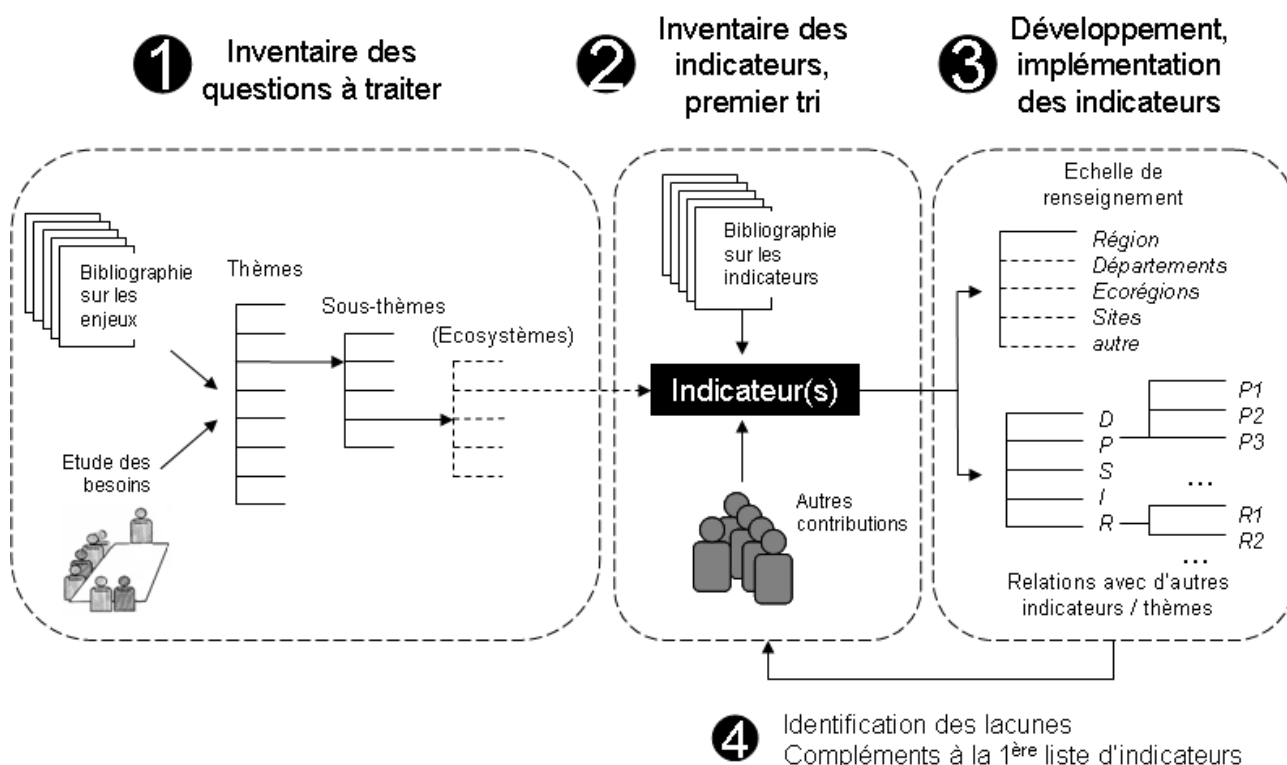


Illustration I.3: Structuration de la réflexion sur les indicateurs

Dans ce chapitre, chaque thème est tout d'abord clarifié sur le plan théorique et conceptuel. Une liste d'indicateurs existants correspondant à chaque thème est fournie, et des propositions motivées d'indicateurs sont faites, lorsque c'est possible, selon l'état d'avancement de la réflexion.

Ce chapitre aboutit au tableau récapitulatif suivant. Noter qu'un niveau d'accessibilité est donné pour chaque indicateur :

- 1 immédiat ou quasi-immédiat
- 2 nécessite du travail (traitement et/ou rassemblement de données)
- 3 les données n'existent pas

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
1	Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover	1.1 2.1	PS	1	173 227	4	7	IFEN

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
2	Indicateur de couverture du sol OCSOL	1.1 2.1	PS	1	174 227			SIG-LR
3	Indicateur d'évolution des milieux forestiers	1.1 2.1	PS	2	176 227			IFN
4	Indicateur d'évolution des milieux agricoles	1.1 2.1	PS	1	178 227			TERUTI-LUCAS
5	Indicateur "Évolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"	1.1 2.1	PS	2	181 227			DREAL
6	Indicateur "État de conservation des habitats remarquables"	1.1	PSI	2	182	5	8	DREAL
7	Indicateur de tendances spécifiques du Languedoc-Roussillon	1.2	S	2	194	1	1	Divers
8	Indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon	1.2	S	1	194			Divers
9	Indicateur "Classement des espèces du Languedoc-Roussillon dans les listes rouges"	1.2	SI	2	199	2	5	IUCN, CENLR, CBNMed, etc
10	Indicateur "État de conservation régional des espèces d'intérêt communautaire"	1.2	SI	2	199	3	6	DREAL
11	Indicateur de tendances spécifiques des espèces [remarquables] du Languedoc-Roussillon	1.2	SI	2	202			Divers
12	Indicateur "Évolution des résistances chez les moustiques en LR"	1.3	S	1	208			ISEM
13	Indicateur "Évolution des surfaces des unités conservatoires par essence forestière en LR, et leur proportion par rapport à la surface totale française."	1.3	R	1	211			CRGF
14	Indicateur "Évolution des grands types d'élevages du Languedoc-Roussillon"	1.5	PS	1	212			AGRESTE
15	Indicateur "Évolution des grands types de cultures en Languedoc-Roussillon"	1.5	PS	1	212			AGRESTE
16	Indicateur "Diversité des races d'élevage ordinaires"	1.5	S	3	215	6	10	Divers

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
17	Indicateur "Diversité des races d'élevage remarquables"	1.5	S	2	216			IFE et divers
18	Indicateur de diversité génétique du blé tendre	1.5	S	2	217			voir FRB
19	Indicateur de diversité génétique de la vigne	1.5	S	3	217			voir FRB
20	Indicateur "Dépôt d'azote "	1.4	P	2	220	9		EMEP
21	Indicateur "Degré de spécialisation des communautés"	1.4	S	2	220			Divers
22	Indicateur "Indice trophique marin"	1.4 2.3 3.4	S	2	221 263 290	12	20	IFREMER
23	Indice Poissons de Rivières (IPR)	1.4	S	2	222		3	ONEMA
24	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	1.4	S	2	222			ONEMA
25	Indicateur "Bois mort"	1.4 3.4	PSR	2	223 288	18		IFN
26	Indice de déficit foliaire	1.4	S	2	224		19	DSF
27	Indicateur de tendances spécifiques (STI) des espèces inféodées aux milieux agricoles	1.4	S	2	224	1	1	Divers
28	Indicateur "Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local"	2.1	PS	1	228		16	IFEN, SIG-LR
29	Indicateur "Grain du paysage"	2.1	P	1	231	13		IFEN, SIG-LR
30	Indicateur "Longueur de lisières"	2.1	P	1	233			IFEN, SIG-LR
31	Indicateur "Degré de connectivité du paysage"	2.1	P	2	238			méthode non choisie
32	Indicateur "Artificialisation"	2.1	P	1	244	~4	14	IFEN, SIG-LR
33	Indicateur "Fermeture du paysage"	2.1	P	1	247	~4	~7	IFEN, SIG-LR, IFN
34	Indicateur "Devenir des habitats d'intérêt régional"	2.1	P	1	249	~4	~7	IFEN, SIG-LR
35	Indicateur "Fragmentation des cours d'eau"	2.1	P	2	251	14	(29)	ONEMA
36	Indicateur "Artificialisation des berges de	2.1	P	2	252			SIE

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
	cours d'eau"							
37	Indicateur "Évolution de la teneur en polluants dans les eaux douces"	2.2	P	2	257	16	13	Agence de l'Eau
38	Indicateur "État écologique des eaux douces"	2.2	P	2	257		17	Agence de l'Eau
39	Indicateur "État écologique des eaux de transition et marines"	2.2	P	2	258		18	Agence de l'Eau
40	Indicateur "Émissions de gaz à effet de serre"	2.2	D	1	258			CITEPA
41	Indicateur "Utilisation de la ressource en eau"	2.3	D	1	261			IFEN
42	Indicateur "Période d'étiage"	2.3	P	2	261			BD Hydro
43	Indicateur "Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés"	2.3	S	2	263		4	IFREMER
44	Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"	2.3 3.4	P (effet)	2	263 290	21	24	IFREMER
45	Indicateur "Empreinte écologique régionale"	2.3	D	3	263	23		Divers
46	Indicateur "Démographie de la région LR"	2.4	D	1	264			INSEE
47	Indicateur "Température moyenne de l'air"	2.5	P	1	267			Météo-France
48	Indicateur "Nombre de journées estivales"	2.5	P	1	267			Météo-France
49	Indicateur "Nombre de jours de gel"	2.5	P	1	267			Météo-France
50	Indicateur "Cumul annuel de précipitations"	2.5	P	1	267			Météo-France
51	Indicateur "Pluies diluviennes"	2.5	P	1	267			Météo-France
52	Indicateur d'enneigement	2.5	P	1	268			Météo-France
53	Indicateur intégrateur "Sécheresse"	2.5	P	2	268			Météo-France
54	Température de l'eau en période d'étiage	2.5	P	3	268			?
55	Indicateur "Élévation du niveau de la mer"	2.5	P	1	269			Marégraphe Marseille
56	Indicateur Phénologies	2.5	S	2	270			Observatoire des saisons
57	Indicateur "Évolution des espèces sensibles à	2.5	S	2	270	11		Divers

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données	
	la température"								
58	Indicateur "Espèces exotiques envahissantes"	2.6	P	1	272	10	(23)	CBNMed, CEN LR	
59	Indicateur "Progression de la Chytridiomycose chez les Amphibiens"	2.6	P	3	274			RACE	
60	Indicateur "Surface incendiée et nombre d'incendies"	2.7	P	1	275			Prométhée	
61	Indicateur "Surfaces des aires protégées"	3.1	R	1	282	7	11	DREAL	
62	Indicateur "Baromètre Natura 2000"	3.1	R	1	283	8	12	DREAL	
63	Indicateur "Taux de superposition des statuts de protection"	3.1	R	2	284			DREAL	
64	Indicateur "Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable"	3.4	R	2	288		21	IFN	
65	Indicateur "Surface en agriculture biologique"	3.4	R	1	289	20	22	Agence Bio	
66	Indicateur "Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales"	3.4	R	2	289	20	23	DRAAF, DREAL	
67	Indicateur "Montants consacrés à la gestion des espèces envahissantes"	3.6	R	2	293		15	Divers	
68	Indicateur "Sensibilité du public"	3.7	R (effet)	3	294	26	27	?	
69	Indicateur "Transferts vers la protection de la biodiversité"	3	R	2	296	25	26	DREAL, Dpts, etc	Région,
70	Indicateur "Abondance des oiseaux les plus populaires"	4.3	I	2	303			MNHN	

## 1.7 Conclusions et perspectives

### x Discuter et valider le contenu du rapport

Ce document est un rapport d'étape, il fait donc partie d'une réflexion engagée sur le long terme. Cependant, un certain nombre de choix importants doivent être validés, en particulier les choix de cadrage du contenu de l'observatoire (problématiques, cadre logique, aspect spatial), la déclinaison



des indicateurs européens et nationaux, et les propositions finales d'indicateurs (aspects théoriques, concepts, aspects techniques, données, méthodes, et présentation).

### **x *Prioriser les indicateurs***

Le renseignement détaillé des indicateurs ainsi que leur implémentation sont très consommateurs de temps, aussi, ces deux tâches relèveront du travail de l'ORB une fois qu'il sera créé. D'autre part, tous les indicateurs proposés ne méritent pas d'être traités avec le même degré de priorité, et les moyens alloués à l'observatoire détermineront également la quantité d'indicateurs pouvant être renseignée.

Par conséquent, il est indispensable d'établir des priorités parmi les indicateurs proposés. Une méthode de hiérarchisation doit être discutée. Il est proposé d'établir une première liste de 10 indicateurs tête d'affiche, qui serviront à lancer l'ORB, puis d'affiner par la suite le jeu d'indicateurs en fonction des moyens alloués.

### **x *Proposition d'une fiche à remplir pour chaque indicateur***

La grille proposée initialement sur le site a montré d'importantes limites, aussi une nouvelle fiche est proposée en [Annexe F](#). Cette trame est importante car elle permet de cadrer la réflexion a posteriori sur les indicateurs, notamment les questions d'échelle, et de mise en perspective des indicateurs entre eux dans le cadre du modèle DPSIR. Cette fiche doit être discutée et validée.

### **x *Vers l'élaboration de scénarios d'observatoire***

L'étape suivante de l'étude de préfiguration consistera à progresser sur plusieurs questions qui restent aujourd'hui inexplorées, à savoir quel type de structure portera l'ORB, quels partenaires seront impliqués financièrement et techniquement, quels seront les moyens humains attribués et le budget total.

Des propositions doivent être élaborées, sous forme de scénarios. Le contenu exact de ces scénarios est encore à discuter, mais des propositions sont faites. Cette ébauche laisse entrevoir la nécessité d'une réflexion collective sur le mode de gouvernance souhaitable pour l'ORB, une étude plus approfondie des partenariats possibles, et la nécessaire budgétisation des indicateurs.

### **x *Méthode participative et précipitation***

En conclusion est soulignée la nécessité de considérer le projet ORB comme un projet évolutif sur le long terme, et la difficulté de respecter des délais arbitrairement fixés pour un travail exploratoire comportant une part de recherche et une dimension participative.

## II Introduction

### II.1 Rappel du contexte

Le Languedoc-Roussillon appartient à un des **points chauds de biodiversité** d'importance mondiale (le pourtour méditerranéen) et présente donc un haut niveau de responsabilité en termes de biodiversité.

Le **SINP<sup>1</sup> régional** s'attaque à une première tâche qui est d'inventorier, rassembler les connaissances existantes et d'en faciliter l'accès. Une seconde tâche prévue par la **Stratégie Régionale de la Biodiversité du Languedoc-Roussillon** est la valorisation de ces données par la mise en place d'un observatoire de la biodiversité régional (ORB). Par anticipation, la DIREN LR et la Région LR ont sollicité le Cemagref (UMR TETIS) pour mener une étude de préfiguration de cet observatoire. Cette étude a pour but de préciser le projet, et est cofinancée par la Région LR, la DIREN LR, le FEDER et le Cemagref. Son orientation se base essentiellement sur un Comité de Pilotage, un Comité Technique restreint et sur les avis du CSRPN LR, mais également sur des consultations plus larges.

Le but ultime de cet observatoire est d'**augmenter le niveau de prise en compte des problématiques liées à la biodiversité**. Ce but passe par trois objectifs généraux :

1. évaluer l'état et suivre les évolutions de la biodiversité régionale,
2. mettre à disposition des décideurs et des citoyens une information claire et synthétique sur la biodiversité pour favoriser la mobilisation en faveur de sa préservation,
3. fournir des éléments pour l'évaluation des politiques publiques, des aménagements et des pratiques de gestion sur la biodiversité à l'échelle régionale.

Le projet se base en priorité sur la **valorisation des connaissances existantes**, qu'il s'agit dans un premier temps de rassembler et de mettre en perspective à l'échelle régionale. L'ORB n'a pas vocation à réaliser ou financer des programmes de monitoring de la biodiversité, mais pourra identifier les lacunes à combler en termes de connaissances.

L'**étude de préfiguration** répond à plusieurs objectifs :

1. réaliser un inventaire de l'existant (diversité des expériences de type observatoire de la biodiversité, bilan des enjeux régionaux, bilan des indicateurs existants)
2. mieux définir les attentes et les besoins des acteurs et utilisateurs potentiels de l'observatoire au niveau régional. C'est l'objet du premier rapport (I. Bilan des attentes et besoins des acteurs régionaux)
3. mener une réflexion exploratoire, plus technique, sur le contenu possible et souhaitable de l'ORB (indicateurs). C'est l'objet de ce rapport.
4. élaborer des scénarii d'observatoires (structure, partenariats, gouvernance, budget).

L'étude de préfiguration sera alors suivie d'une étude de programmation sur la base du choix d'un scénario.

---

1 Système d'Information sur la Nature et les Paysages - <http://www.naturefrance.fr/>

## II.2 Objectifs du rapport

Au centre des outils, services et produits envisagés pour l'observatoire figurent les indicateurs. L'étude de préfiguration de l'ORBLR prévoyait qu'ils feraient l'objet d'une étude de faisabilité détaillée, sur laquelle pourrait s'appuyer l'élaboration de scénarios d'observatoire.

Cette étude, réalisée avant la création de l'observatoire, est **nécessairement exploratoire**. Elle a pour principaux objectifs :

1. de se créer une culture commune sur la question des indicateurs (définitions etc)
2. de proposer un cadre de réflexion et de présentation des indicateurs de l'observatoire (questions à traiter, cadre logique, découpage régional)
3. d'étudier et de justifier l'éventuelle déclinaison régionale des indicateurs européens et nationaux existants
4. de proposer une première liste (élargie) d'indicateurs pour l'ORB, répondant aux enjeux régionaux
5. de faire le bilan des objectifs restant à atteindre (préparation de l'étape suivante)

Ce rapport est organisé selon ce plan général.

Il traite essentiellement du contenu de l'observatoire, sur le plan scientifique et technique, en relation avec les objectifs et cibles de l'observatoire, ainsi que les résultats de l'étude des attentes et besoins des acteurs régionaux. Les techniques de vulgarisation et la forme de communication ne sont que très rapidement abordées ici, et devront être développées ultérieurement (site web etc).

## II.3 Déroutement de la phase de réflexion sur les indicateurs

### II.3.1 Phase préliminaire

La phase de réflexion sur les indicateurs a débuté en mars 2009 parallèlement avec le bilan des observatoires existants<sup>1</sup> et celui des enjeux régionaux de la biodiversité<sup>2</sup>. Cette phase a surtout consisté en un inventaire progressif des indicateurs existants dans la bibliographie. Suite au comité de pilotage de juin 2009 et à la validation des objectifs de l'observatoire, la réflexion sur les indicateurs est devenue la priorité.

### II.3.2 Mise en place d'un site collaboratif

Etant donné l'étendue du sujet, la diversité des compétences nécessaires, le nombre d'acteurs impliqués, et la nécessité de répondre aux attentes des acteurs de la biodiversité régionaux, il s'est avéré nécessaire d'inventer les modalités d'une démarche participative.

Face à plusieurs contraintes (temps disponible, impossibilité d'augmenter fortement la charge en réunions, grand nombre de personnes en réunion etc) nous avons opté pour une démarche originale.

1 Popy, S., 2009. Projet d'Observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon : synthèse sur les observatoires existants. Cemagref, Montpellier

2 Popy, S., 2009. Définition des enjeux relatifs à la biodiversité en Languedoc-Roussillon. Cemagref, Montpellier.

De juillet à septembre 2009, parallèlement à la poursuite de la réflexion sur les indicateurs, a été mis en place un site internet collaboratif de type WIKI, avec l'aide de l'association Outils-Réseaux<sup>1</sup>, de manière à permettre un accès transparent et actualisé à l'état de la réflexion sur les indicateurs, et à l'ouvrir à un maximum de personnes. Ce site permettait à chacun de contribuer sur un document unique et collectif, sous forme de commentaires ou plus activement par la co-rédaction des propositions d'indicateurs.

Cette démarche plaçait le produit collectif et la contribution individuelle au centre du processus, qui était cependant accompagné de réunions de discussion périphériques, à la demande (Illustration 1).

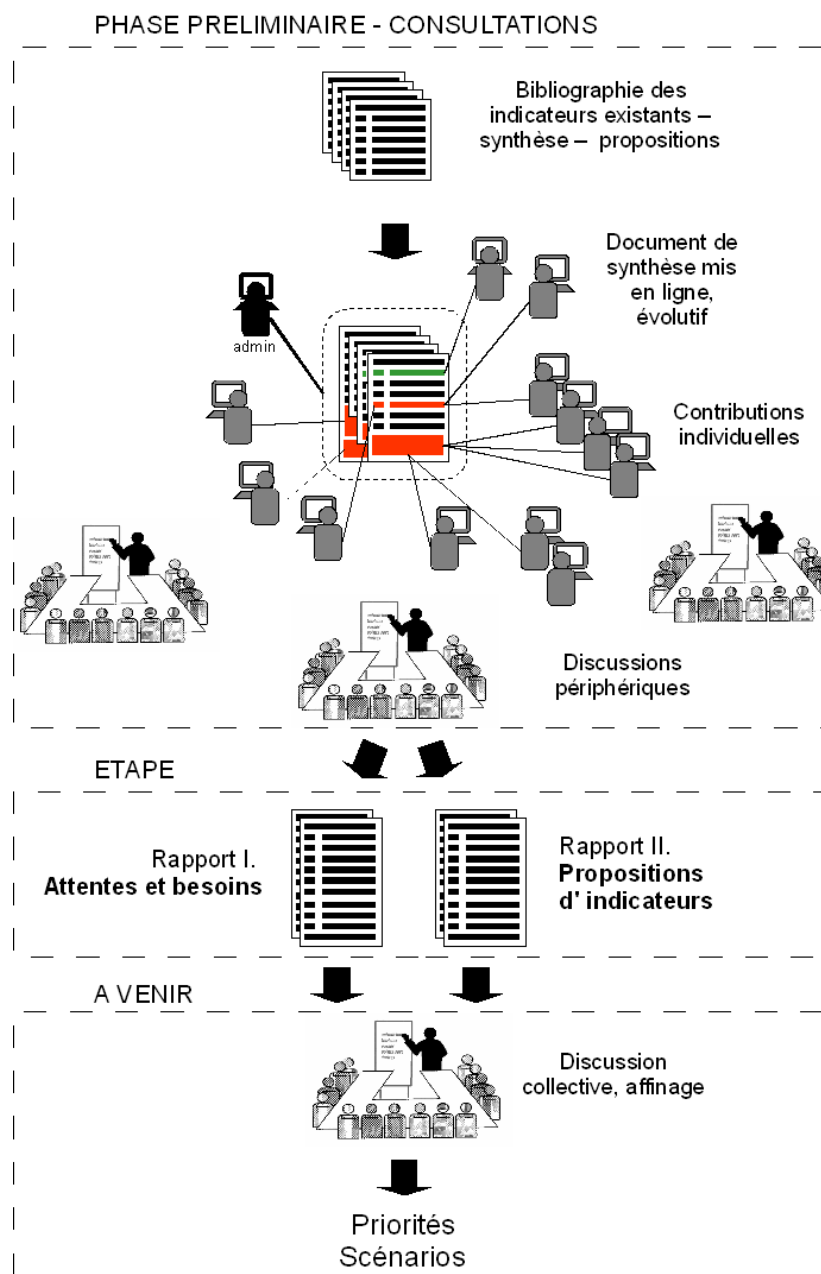


Illustration II.1: Principe de la démarche de réflexion sur les indicateurs

<sup>1</sup> voir le rapport d'étape : "I. Bilan des attentes et besoins des acteurs régionaux", chapitre V, pour plus de détails sur les raisons de ce choix et pour un bilan de l'expérience.

A la date de ce rapport, la partie "discussion collective", "affinage des propositions d'indicateurs" est encore à venir. Une fois terminée, cette réflexion sur les contenu souhaitable de l'ORB servira de base à la dernière étape de l'étude de préfiguration consistant à établir des priorités au sein de ce contenu et des scénarios d'observatoire.

### II.3.3 Chronologie

Le tableau ci-dessous récapitule la chronologie des réunions de pilotage (COPIL, CSRPN, comité technique) d'octobre 2008 à mars 2010, au cours desquelles certains aspects de la réflexion sur les indicateurs ont été abordés collectivement (lignes directrices, aspects peu techniques).

Une colonne "autres évènements importants" récapitule les autres réunions et productions de rapports qui ont eu lieu durant la même période, en particulier plusieurs réunions consacrées exclusivement aux indicateurs à partir de septembre 2009.

A droite sont figurées approximativement les périodes consacrées à quelques grandes tâches de l'étude de préfiguration, ainsi que les moyens humains affectés.

Mois	Année	COPIL	CSRPN	Comité technique	autres évènements importants	Observatoires existants	Enjeux institutionnels	Réflexion indicateurs	site web	Enquête besoins	temps affecté (proportion)
octobre	2008										½
novembre	2008		■								½
décembre	2008										½
janvier	2009		■								½
février	2009										½
mars	2009				- rencontre CEN-LR : coordination SINP-ORB - Rencontre ORB - Région sur les objectifs de la région LR - Rencontre ORB - FRC sur les ORGFH - rapport observatoires - rapport enjeux						½
avril	2009		■		- Rencontre ORB - projet ARCAD Agropolis						½
mai	2009										½
juin	2009	■	■		- rencontre ORB - Outils-Réseaux						½
juillet	2009										½
août	2009										½
septembre	2009		■		- deux demies-journées de réflexion informelle sur les indicateurs (CEFE, TDV, Ifremer)						½+
octobre	2009			■	- Rencontre ORB - Meridionalis						½+
novembre	2009				- Rencontre ORB - réseau régional des gestionnaires d'espaces naturels protégés						½+
décembre	2009				- Réunion ORB - CEN LR - Réunion DIREN indicateurs marins - rencontres CG30, CG66, CG11						½+
janvier	2010				- rencontres CG48, CG34 - Réunion d'un groupe de réflexion sur les indicateurs Flore et Habitats						1
février	2010				- réunion spécifique indicateurs DREAL - Participation Workshop OZHM - Tour du Valat - Rencontre association Forêt Méditerranéenne - Rapport besoins & attentes						1
mars	2010		■		- Rapport d'étape indicateurs						1
avril	2010				- réunion Cemagref – Région : questions prioritaires de la région						1
mai	2010			■							1

## II.4 Rappels sur les indicateurs

Il s'agit dans cette partie de développer une culture commune sur les indicateurs, de manière à faciliter les échanges et la compréhension des choix qui ont été faits dans la suite du document.

### II.4.1 Le concept d'indicateur

*"The meaning of the indicator term should always be narrowed down<sup>1</sup> based on the purpose of the study. When applying indicators, the underlying indicator concept should always be clarified."*  
Heink & Kowarik, 2010<sup>2</sup>

Les indicateurs sont à la fois utilisés dans le contexte des sciences naturelles et comme une base à la prise de décision. Ce sont des "objets frontière", situés à l'interface entre la science et la politique. Pour cette raison, ce sont des objets plastiques qui s'adaptent au contexte. Le terme indicateur a donc souvent une définition différente dans le monde scientifique et dans le monde politique.

Si le terme "indicateur" a une connotation positive et scientifique, il n'y a pas actuellement de consensus sur sa définition. Il existe un grand nombre de définitions selon les domaines d'application, dont certaines sont incompatibles. Bien définir le sens que nous donnerons au terme indicateur dans le cadre de l'ORB est une étape indispensable au processus de construction de l'observatoire.

Heink & Kowarik (2010) proposent une définition générale :

*"An indicator in ecology and environmental planning is a component or a measure of environmentally relevant phenomena used to depict or evaluate environmental conditions or changes or to set environmental goals. Environmentally relevant phenomena are pressures, states, and responses as defined by the OECD (2003)".*

Ces auteurs recommandent donc de distinguer différents types d'indicateurs :

**1ère distinction :** « *a component or a measure* ». Les indicateurs en tant que **mesures quantitatives** doivent être distingués des indicateurs en tant que **composantes** : espèce indicatrice, phénomène-indicateur, etc.

**2nde distinction :** « *used to depict or evaluate environmental conditions or changes or to set environmental goals* ». Les indicateurs **descriptifs** (aussi appelés indicateurs écologiques) doivent être distingués des indicateurs **normatifs** (indicateurs de politiques environnementales).

Les deux premiers types d'indicateurs (mesures et composantes) peuvent être utilisés dans un cadre descriptif ou normatif<sup>3</sup>.

Selon Alfsen & Sæbø (1993), les indicateurs peuvent être utilisés de manière descriptive dans un objectif scientifique (décrire l'état et l'évolution d'un système, ou *indicandum*), et de manière normative pour un usage politique (par exemple, évaluer l'atteinte d'un objectif). La confusion entre indicateurs descriptifs et indicateurs normatifs doit être évitée, car :

1 être précisé clairement

2 Heink, U. & Kowarik, I., 2010. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. *Ecological Indicators*, 10(3), 584-593.

3 les espèces utilisées comme indicateurs normatifs sont appelées « espèces focales », « espèces parapluie », « espèces cibles ».

- relater un indicateur descriptif à des objectifs politiques ou aux valeurs d'une société ne peut venir que dans un second temps, après avoir assis solidement la valeur descriptive d'un indicateur (sa corrélation avec le phénomène observé ou *indicandum*) ;
- le premier type d'indicateur normatif est **l'indicateur de prescription** : il s'agit d'extrapoler à partir d'indicateurs descriptifs, un état futur désiré (prospective). Autrement dit, tout objectif politique chiffré se base sur des indicateurs de prescription, eux-mêmes dépendants des connaissances descriptives existantes, et sur une part d'arbitraire ;
- le second type d'indicateur normatif est **l'indicateur d'évaluation** : il s'agit d'évaluer *a posteriori* l'adéquation entre l'objet observé et les objectifs (quantitatifs ou qualitatifs) fixés *a priori* à la politique environnementale considérée.

Il n'est pas correct de vouloir passer directement à des indicateurs normatifs, sans avoir assis solidement la valeur descriptive des indicateurs utilisés et fixé des objectifs en regard des valeurs de cet indicateur.

## II.4.2 Qu'est-ce qu'un bon indicateur ?

La double dimension politique et scientifique associée aux indicateurs implique de réaliser un compromis entre fournir une information simple à un large public, et conserver le maximum de rigueur scientifique. La qualité d'un indicateur varie donc fortement en fonction des perceptions. Pour cette raison, il est nécessaire de trouver un équilibre entre plusieurs critères d'évaluation, qui sont généralement les suivants :



Illustration II.2: Critères d'évaluation de la qualité d'un indicateur

Toutes ces qualités sont rarement réunies; certaines sont incontournables (validité, sensibilité, simplicité, reproductibilité, ...), d'autres sont plus facultatives (déclinable à d'autres échelles, généralisable) et certaines dépendent de l'utilisation de l'indicateur (comparable, opérationnel).

En particulier, la **spécificité** d'un indicateur à rendre compte de l'effet d'un facteur donné est une qualité particulièrement recherchée pour les indicateurs d'évaluation des politiques, le but étant de séparer les effets d'une politique des autres facteurs de changement. C'est toute la difficulté de ce type d'indicateur car les changements observés sont rarement dépendants d'un seul effet et indépendants des autres. De plus, l'augmentation de la spécificité d'un indicateur se fait souvent au détriment d'une autre qualité qui est l'**aspect généralisable** de l'indicateur. En effet, un moyen fréquemment employé pour rendre un indicateur plus spécifique est de cibler un choix restreint d'espèces bioindicatrices, particulièrement sensibles à un effet donné, et pas aux autres. Ce type d'indicateur permettra de mettre en évidence un effet bien visible du facteur étudié sur une petite partie choisie de la biodiversité, mais ne permettra pas de généraliser ces conclusions à l'ensemble de la biodiversité dont l'évolution est multifactorielle. On comprend bien, dès lors, que tout choix d'indicateur réside sur un compromis intimement lié à la question posée.

**Exemple** : l'indicateur [Insect abundance](#) de l'ICCUK (Indicators of Climate Change in the UK) ne concerne que 2 espèces de papillons (la Lithosie plombée et l'Argus bleu) ainsi que le groupe des pucerons. Ces espèces ont été choisies pour leur sensibilité au climat, non pour leur représentativité.

Au delà des critères classiques d'évaluation des indicateurs, peuvent être cités des critères plus liés à des choix de l'observatoire, mais qui n'en influencent pas moins la définition de ce qu'est un bon indicateur pour l'ORB :

- **répondre aux objectifs de l'ORB**
- **s'intégrer le plus possible dans les projets réalisés à des échelles supérieures à la région** (France, Europe, CBD)
- **reposer sur des dispositifs de suivi (données) existants**
- **intégrer les projets d'observatoires existants**

### II.4.3 "Mesure des facteurs" versus "Évaluation des effets"

#### II.4.3.1 Cas des pressions

On trouve un grand nombre d'indicateurs "dits d'évaluation" qui ne mesurent pas l'effet réel du phénomène considéré sur la biodiversité mais se limitent à mesurer le facteur lui-même. Ce choix est souvent fait par défaut de pouvoir discriminer l'effet considéré d'un ensemble multifactoriel. Il est cependant crucial de **ne pas confondre la mesure d'un facteur** d'évolution de la biodiversité, qu'on appellera indicateur de pression (par exemple, le taux de nitrate de l'eau) **et son effet sur la biodiversité** (qui peut être mesuré, par exemple, par les abondances d'un pool d'espèces indicatrices de l'effet nitrates dans l'eau).

**Il y a donc plusieurs types d'indicateurs d'état.** Certains sont créés pour répondre à la question de l'état global de la biodiversité (descriptif, général), d'autres pour répondre à la question de l'impact de tel ou tel facteur. L'aspect généralisable d'un indicateur est en effet souvent incompatible avec sa spécificité à un facteur donné.

Ce problème est d'autant plus important que les typologies actuelles ne font pas clairement la différence entre ces deux types d'indicateurs d'état.



L'appellation "indicateurs d'impacts" utilisée dans le **modèle d'interactions société-nature DPSIR** (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses) est également trompeuse car elle traduit plutôt les conséquences d'un changement d'état de la biodiversité (provoqué par une pression) pour l'homme, autrement dit, sur les services écosystémiques.

### II.4.3.2 Cas des politiques publiques

*Évaluer une politique « c'est reconnaître et mesurer ses effets propres » Deleau et al. 1986<sup>1</sup>*

Dans le cas des politiques publiques, s'ajoute **un niveau supplémentaire de confusion**, lié au fait qu'une politique est mise en place en réponse à une pression, elle-même responsable d'une dégradation de la biodiversité. Par conséquent, **parler de l'effet d'une politique publique, sans préciser son objet, est insuffisant** pour déterminer s'il s'agit de :

- son **effet sur la pression** qu'elle est censée contrer (voire sur la force motrice de cette pression)
- son **effet réel sur la biodiversité**

Le plus fréquemment, il s'agit de mesurer **l'effet de la politique sur la pression**, à défaut de pouvoir lever les confusions de facteurs concernant l'état de la biodiversité. En effet, il est extrêmement difficile de distinguer ce qui relève de l'effet de la pression (indépendamment d'autres pressions), de ce qui relève de la réponse (indépendamment d'autres réponses) sans passer par une approche expérimentale ne relevant pas d'un simple observatoire. Les modèles d'interactions répandus ne font d'ailleurs pas la différence, et considèrent généralement que l'indicateur d'état (dans un modèle PER ou DPSIR) intègre les effets respectifs des pressions et des réponses.

## II.4.4 Point sur les typologies et modèles d'interaction

### II.4.4.1 "Modèles" ou "indicateurs" ?

On parle souvent d'**indicateurs d'interactions société-nature**. Cette expression sous-entend :

- soit qu'un seul indicateur reflète une interaction. De tels indicateurs peuvent exister, tels que **l'empreinte écologique** ou **l'indicateur trophique marin** (Levrel, 2007).
- soit des ensembles d'indicateurs, qui parce qu'ils sont considérés conjointement, permettent d'évaluer une interaction.

Il subsiste cependant une différence entre le simple fait de fournir des indicateurs d'État, de Pression et de Réponse, et le fait d'établir des modèles relationnels entre ces indicateurs. A ce sujet, pour un observatoire, ce que signifie par exemple **adopter une démarche Pression État Réponse (PER)** n'est pas clair. Dans bien des cas, la simple présence d'indicateurs d'État, Pression, Réponse est (auto)considérée comme étant une démarche PER (ex.: l'observatoire suisse, les indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité...).

Pour éviter toute ambiguïté, lorsqu'on élabore des sets d'indicateurs supposant des relations causales, on préférera parler de **modèles d'interactions société-nature** et non d'indicateurs

<sup>1</sup> DELEAU Michel, NIOCHE Jean-Pierre, PENZ Philippe, POINSARD Robert : Evaluer les politiques publiques : méthodes, déontologie, organisations, Commissariat général du Plan, Rapport du groupe de travail « Méthodes d'évaluation des politiques publiques », Paris, La Documentation française, 1986 (CDU 21532)

d'interaction. Ces modèles sont alimentés par des indicateurs de différente nature (état, pression, réponse, impact, usages, forces etc), qui, pris isolément, ont également leur propre signification.

Il faut donc bien **distinguer les indicateurs "E", "P" et "R", du "modèle PER"**. Le fait qu'un observatoire présente des indicateurs d'État, Pressions et Réponses est une condition nécessaire mais insuffisante pour parler de modélisation PER. Pour avoir valeur de modèle, des relations causales doivent être établies entre les indicateurs de chaque triplet (ou quintuplets pour les modèles DPSIR...).

#### **II.4.4.2 Outils de gestion ou simples typologies ?**

Un modèle d'interaction société-nature est une **simplification des relations de causalité beaucoup plus complexes** qui existent en réalité entre certaines actions humaines et l'état de la biodiversité<sup>1</sup>. Il permet de rendre intelligibles des relations de cause à effet **dans un objectif stratégique**.

**Les modèles d'interaction société-nature ne sont pas faits pour décrire l'état global de la biodiversité** (étant donné la multiplicité des facteurs en jeu, toute simplification serait trop grossière) mais **pour cibler des questions précises, notamment des choix de gestion**.

Ces modèles ne sont pas non plus faits pour répondre à des questions scientifiques, car c'est uniquement en se basant sur des résultats scientifiques déjà connus qu'il est possible d'accepter ou non la simplification induite par de tels modèles. Ces outils simplifiés n'ont vocation qu'à être des **outils de gestion et de décision**. Levrel (2007) les classe d'ailleurs dans un sous-chapitre "indicateurs de gestion des interactions société-nature".

Cependant, ces modèles sont classiquement utilisés dans un grand nombre d'observatoires **en tant que simples typologies d'indicateurs et en tant que cadre à la réflexion**. Les deux modèles les plus utilisés à ce sujet sont le modèle Pression-État-Réponse (voir par exemple l'observatoire suisse, les indicateurs nationaux de la SNB) et le modèle Force motrice-Pression-État-Impact-Réponse (voir par exemple les indicateurs européens du SEBI, l'observatoire des zones humides méditerranéennes, et le portail [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr) ).

#### **II.4.4.3 Critique de la distinction Pressions-Réponses**

Dans un souci de clarté ce qu'on appelle communément **les pressions et les réponses ont été distinguées dans ce rapport**. Néanmoins, l'opportunité de faire cette distinction est discutée par certains auteurs (ex. Levrel, 2007), en particulier dans un objectif de communication avec le public. **Le terme pression peut en effet être perçu comme stigmatisant certaines activités**. On reproche aux indicateurs de "pression" de ne pas mettre en valeur les aspects positifs de ces activités et d'être des **freins au dialogue**. La distinction Pressions-Réponses ne laisse en effet pas de place à la diversité des points de vue concernant la biodiversité, alors que certains enjeux peuvent être jugés différemment selon les acteurs et les contextes.

Ici, par commodité, et parce que l'impact de certaines activités est réel (agriculture intensive, gestion non durable des forêts, pêche intensive, pollution industrielle etc) nous avons conservé cette séparation. Il est cependant important de toujours bien spécifier que **la critique ne concerne pas l'ensemble de l'activité mais une certaine forme de cette activité**.

---

1 Levrel H. (2007), « Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? », Cahiers de l'IFB, 95 p.

Il conviendra de réfléchir ultérieurement, dans la partie **communication** de l'observatoire, à la possibilité de ne pas utiliser le terme de pression et de se limiter à la "mesure de ce qui affecte la biodiversité", **sans jugement de valeur a priori**.

## III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB

### III.1 Grandes problématiques à traiter

#### III.1.1 État et évolution des composantes de la biodiversité

##### III.1.1.1 L'importance d'un socle descriptif global

La première question à traiter par un observatoire régional de la biodiversité est la réalisation d'un **diagnostic de l'état et de l'évolution de la biodiversité**, qui puisse servir d'**état de référence**. Établir ce diagnostic doit permettre de répondre à la question : « comment évolue la biodiversité ? », question dont la réponse n'est pas triviale : celle-ci suppose de se donner une définition claire de ce qu'est la biodiversité, mais également de prendre la peine de mesurer le phénomène, ce qui est rarement fait à l'échelle locale. Même si la plupart des experts constatent l'érosion de la biodiversité localement et que les preuves de celle-ci existent à des échelles supérieures (notamment à l'échelle mondiale), **l'ORB doit en tout premier lieu convaincre de la réalité du phénomène et mesurer précisément son ampleur à l'échelle du Languedoc-Roussillon**. Cet état de référence pourrait permettre, dans un second temps, de fixer des objectifs quantitatifs globaux à la politique environnementale régionale.

Établir un diagnostic de l'état et de l'évolution de la biodiversité nécessite de définir des indicateurs d'état généraux, basés sur une exploitation rigoureuse de l'ensemble hétérogène des données de suivi existant en région, à l'instar du Living Planet Index calculé au niveau mondial par le WWF.

L'intérêt de rassembler et d'exploiter collectivement les données descriptives sur la biodiversité régionale va cependant plus loin que l'objectif politique d'obtenir un indicateur synthétique. Un tel socle de données peut en effet **servir de base à la construction de nombreux indicateurs plus ciblés**, en fonction des besoins. Il est notamment important d'observer que si les problématiques prioritaires sur le plan politique peuvent changer avec le temps, les données descriptives, elles, ne changent pas.

La biodiversité n'est cependant pas limitée à la diversité spécifique. Il est donc essentiel, dans un premier temps, de définir quelle biodiversité doit être l'objet de l'observatoire.

##### III.1.1.2 La biodiversité, un concept flou

*"Biodiversity is a multifaceted term, referring to the sum total of all biotic variation from the level of genes to ecosystems" Groombridge, 1992<sup>1</sup>*

A l'heure actuelle il n'existe pas à proprement parler un concept unificateur de biodiversité. C'est un concept flou qui peut avoir de nombreuses acceptions. Ainsi le terme biodiversité peut être considéré par les généticiens comme **l'ensemble de la variation génétique dans l'arbre de la vie**. Dans cette optique la biodiversité spécifique n'a pas de sens, elle n'est qu'un niveau parmi d'autres dans la diversité génétique. La distinction entre espèces est d'ailleurs souvent purement conventionnelle puisque dans l'immense majorité des cas le critère de non inter-fertilité n'a jamais été vérifié empiriquement, et encore moins statistiquement sur plusieurs cas (il existe des

---

1 Groombridge, B. 1992. Global biodiversity: status of the world's living resources. Chapman & Hall, London.

croisements lion-tigre, lion-léopard, zèbre-âne etc... sans compter les croisements très fréquents entre plantes considérées d'espèces différentes). Le critère de fertilité des descendants issus de croisements est un critère encore moins vérifié (cas des mulets fertiles). Que signifie dès lors le nombre d'espèces chez les plantes, très inférieur à celui des insectes, par rapport à leurs diversité génétique totale ?

Pour des naturalistes, **la notion d'espèce a cependant une valeur pratique indéniable** (il est plus facile de compter des espèces, même si le concept d'espèce est imparfait, que de mesurer l'évolution de la variabilité génétique totale de l'arbre de la vie). On a donc distingué conventionnellement la diversité génétique (intra spécifique), de la diversité spécifique (richesse en espèces), pour des questions pratiques (et également, historiques).

A ces deux grands types de diversité biologique, on en ajoute généralement un troisième qui est la **diversité des communautés d'espèces**, dont dérive celle des habitats, et à plus large échelle, celle des écosystèmes et des paysages. Pour aller encore plus loin, on considère également que les **interactions** entre ces différents compartiments de la diversité biologique sont incluses dans le concept de biodiversité. La Convention sur la Diversité Biologique (CBD) définit ainsi la biodiversité comme

*"...the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems" <sup>1</sup>*

Cette définition faisant l'objet d'un relatif consensus international, et dans l'attente d'un concept de biodiversité qui fasse l'unanimité sur le plan scientifique, et qui soit mesurable techniquement, c'est donc cette définition qui sera utilisée, car elle a l'avantage d'être opérationnelle et pragmatique.

### **III.1.1.3 Biodiversité remarquable, biodiversité ordinaire**

Au delà des trois niveaux définis par la Convention sur la Diversité Biologique, la biodiversité est généralement divisée en biodiversité ordinaire et biodiversité remarquable. Il est important de commencer par définir ici ce qu'on entendra par ces termes dans la suite du rapport.

#### **III.1.1.3.a Définitions**

Les expressions biodiversité remarquable et biodiversité ordinaire sont souvent utilisées mais rarement définies. Pour certains, la diversité remarquable est **associée aux espaces protégés** (C. Mougenot, 2003), et la nature ordinaire aux espaces non protégés. Cette définition géographique est reprise par la Stratégie Nationale de la Biodiversité (MEDD, 2004) selon laquelle la diversité ordinaire porte *"sur l'ensemble des territoires et non pas seulement sur les seuls espaces protégés parce que particulièrement remarquables"* .

Pour certains, la biodiversité ordinaire est la **diversité associée aux espaces anthropisés**.

Le rapport Chevassus-au-Louis (2009) donne une définition plus précise et générale :

---

<sup>1</sup> United Nations Environment Programme, 1992. Convention on Biological Diversity, NA 92-7807, June 5, 1992, New York

- « l'une, qualifiée de « remarquable », correspondant à des **entités** (des gènes, des espèces, des habitats, des paysages) **que la société a identifiées comme ayant une valeur intrinsèque et fondée principalement sur d'autres valeurs qu'économiques** ;
- l'autre, qualifiée de « générale » (ou « ordinaire »), n'ayant pas de valeur intrinsèque identifiée comme telle mais qui, par l'abondance et les multiples interactions entre ses entités, **contribue à des degrés divers au fonctionnement des écosystèmes et à la production des services qu'y trouvent nos sociétés.** »

La biodiversité ordinaire peut donc se définir par opposition à la diversité de "groupes sélectionnés selon un critère quelconque", ou "diversité remarquée". Elle englobe théoriquement toutes les espèces, sans établir de hiérarchisation, ce qui lui donne une valeur générale : c'est la **biodiversité totale**. La biodiversité totale est néanmoins difficile à mesurer de manière exhaustive. Il s'agira donc de proposer des indicateurs suffisamment représentatifs de son évolution.

On notera que la biodiversité ordinaire est parfois appelée diversité "fonctionnelle" car assurant le fonctionnement de l'écosystème (à ne pas interpréter au sens strict de "diversité des types fonctionnels").

### III.1.1.3.b Intérêt de la distinction

Les moyens à mettre en œuvre pour suivre la diversité ordinaire sont souvent importants (nécessité de mise en place de monitoring de grande ampleur et coûteux) pour une faible sensibilité aux changements (par rapport à la diversité identifiée comme menacée). On peut donc se poser la question de l'adéquation entre la fin et les moyens nécessaires aux suivis de la biodiversité ordinaire. Mais la biodiversité ordinaire a l'avantage d'**offrir une vision plus objective de la biodiversité dans sa globalité**, y compris de la nature qui nous entoure au quotidien.

L'intérêt de mesurer séparément ces deux types de diversités réside entre autres dans le **compromis nécessaire entre la sensibilité des indicateurs, et leur aspect généralisable**. Les indicateurs basés sur les espèces rares ou menacées présentent un fort pouvoir de détection des changements (sensibilité), mais sont difficilement généralisables à l'ensemble des espèces (biais). Au contraire, les indicateurs de diversité ordinaire, commune, totale, sont par construction moins sensibles aux changements (effet "moyenne"), mais reflètent mieux les changements moyens. Qui plus est, les espèces communes sont souvent plus largement distribuées. Ces deux types d'indicateurs répondent donc à des objectifs différents, impossibles à rassembler en un seul indicateur idéal. Ils sont complémentaires.

### III.1.1.3.c Des diversités remarquables ?

Le rapport Chevassus-au-Louis assortit sa définition des diversités remarquable et ordinaire de l'avertissement suivant :

« On soulignera que cette distinction d'entités « remarquables » n'est pas purement biologique : elle combine des **critères écologiques** (la rareté ou un rôle fonctionnel déterminant s'il s'agit d'espèces), **sociologiques** (le caractère « patrimonial »), **économiques** (la prédominance des valeurs de non-usage sur les valeurs d'usage) et éventuellement **juridiques** (aires bénéficiant d'un statut de protection, espèces inscrites sur une liste officielle). »

"Remarquable" peut donc avoir plusieurs acceptions, non nécessairement équivalentes. On distinguera principalement les diversités remarquables :

- **menacée** : cette diversité a la propriété d'être sensible aux changements si son évolution n'est pas biaisée par des mesures de protection spécifiques,
- **rare** : les espèces rares ne sont pas nécessairement menacées et ne font pas forcément l'objet de mesures de protection,
- **patrimoniale** : au sens sociologique du terme, ces espèces ne sont pas nécessairement en danger ou écologiquement essentielles, mais elles revêtent une importance particulière aux yeux de la société,
- **protégée** : non nécessairement menacée localement, non nécessairement patrimoniale, non nécessairement rare, et probablement affectée par des mesures de protection (biais à prendre en compte). Pour certains auteurs, cet indicateur est le pire qui soit s'il s'agit d'établir un diagnostic de l'évolution globale de la biodiversité.

Si l'enjeu de l'observatoire (d'un point de vue politique, par exemple) se révélait être manifestement d'ordre juridique, il conviendrait de cibler cette définition sur la diversité protégée légalement. Cependant, il faut être conscient que cette restriction ne donnerait qu'une vision biaisée de la réalité écologique, étant donné les multiples biais inhérents à la constitution des listes d'espèces protégées (biais d'échelle, biais taxonomiques, biais méthodologiques, sociologiques etc), et le biais inhérent à la protection-même de ces espèces. L'indicateur "espèces protégées" aura plus sa place dans les indicateurs d'impact des politiques environnementales sur la biodiversité.

#### III.1.1.4 Biodiversité domestique

Parmi les composantes de la biodiversité, est généralement distinguée la diversité domestiquée. La diversité des cultures et des animaux domestiques constitue d'une part, un **support de la vie sauvage**, et d'autre part, un **patrimoine historique** important, puisque certaines variétés sont issues d'un processus de sélection ayant débuté il y a plusieurs milliers d'années. En outre, la biodiversité domestique constitue un **facteur d'appropriation de l'observatoire** par le grand public et par les politiques, car ce thème est proche des préoccupations communes (alimentation, santé, environnement immédiat des zones les plus habitées). Il doit également être mentionné que l'accent mis sur cette thématique est de plus en plus important dans les documents institutionnels lorsqu'on va de l'échelle locale à l'échelle mondiale. Un grand nombre de travaux sont consacrés à la diversité domestique à l'échelle mondiale alors qu'ils sont peu nombreux, et la demande est plus faible<sup>1</sup>, à l'échelle locale.

La diversité domestique revêt deux dimensions importantes :

- une **dimension spécifique**, souvent oubliée qui a trait au nombre d'espèces cultivées (maïs, blé, tournesol, vigne, oliviers, riz, sorgho, etc) et aux surfaces correspondantes, ainsi qu'au nombre d'espèces élevées (bovins, ovins, caprins, porcins, volailles) et aux cheptels correspondants. Ces données simples peuvent traduire les grandes évolutions du paysage agricole cultivé (apparition d'une nouvelle culture, tendance à l'homogénéisation par concentration sur un seul type de culture, remplacement d'une culture par une autre...) et ont donc un intérêt transversal, en tant qu'indicateur d'**état de la diversité cultivée**, d'**état de la**

---

1 voir le rapport I. Attentes et besoins des acteurs

**diversité des paysages agricoles, et de pression sur la biodiversité sauvage.**

- une **dimension génétique**, qui concerne d'une part la **diversité des variétés** cultivées (cultures maraichères, fruitières, céréalières, vignobles, mais aussi arbres en foresterie) et d'autre part la **diversité des races** d'élevage (ovins, caprins, bovins, volailles, mais aussi poissons en aquaculture). Elle est parfois étendue à d'autres groupes d'animaux domestiques (chiens, chats etc). La diversité génétique domestique constitue un patrimoine historique irremplaçable issu de longs efforts de sélection.

A l'échelle régionale, une attention particulière doit être portée vers les variétés ayant une **origine historique régionale** (mais pouvant être cultivées ailleurs), et vers les **variétés menacées possédant une importante proportion de leur surface de culture dans la région** (responsabilité).

A titre d'exemple, pour les pommes, sept variétés cévenoles (Doucette, Cabosse, Cagarlaou, Bouscasse de Brés, Rouget de Born, Reinette verte de Mende, Reinette d'Amboulne) ont été inscrites sur la liste des variétés locales et d'amateurs du Comité Technique Permanent de la Sélection (CTPS) par l'association Fruits Oubliés. Le nombre de variétés de pommes en Cévennes ou dans les Pyrénées Orientales est un enjeu en soi pour la région Languedoc-Roussillon, mais reflète également un mode d'exploitation. L'utilisation de variétés très répandues est en effet une caractéristique des cultures industrielles, alors que l'utilisation de variétés locales, à but gustatif ou de conservation, peut être caractéristique d'une agriculture plus durable, préoccupée par le maintien de la biodiversité, y compris domestique. Il en est de même pour les châtaignes, les abeilles, les oliviers, etc.

### **III.1.2 Interactions société-nature**

#### **III.1.2.1 Définition**

Qu'entend-on par interactions société-nature ? Le sens de cette expression est généralement limité à l'ensemble des interférences *d'origine anthropique* subies par la nature, qui évolue par ailleurs sous l'effet de forces motrices non liées à l'homme. On différencie généralement les interactions négatives (pressions, voir III.1.2.2) et positives (réponses, voir III.1.2.3). On peut également y inclure la dépendance des sociétés humaines vis-à-vis de la nature, au travers de l'évaluation des services écosystémiques (voir III.1.2.4).

#### **III.1.2.2 Interpréter les changements observés**

Une pression est un facteur de menace pour la biodiversité.

Il est difficile d'avoir une image simple (non redondante) des menaces qui s'exercent sur la biodiversité car elles sont souvent incluses dans des cascades d'effets, et interagissent entre elles. Les menaces identifiées pour le Languedoc-Roussillon par les divers documents institutionnels



existants<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup> ont été synthétisées dans un rapport précédent<sup>9</sup> sous forme de cartes faisant apparaître les connexions entre les nombreuses pressions identifiées, leurs forces motrices, et certains effets en cascade.

Dans un but pragmatique, nous proposons de répartir ces menaces en 7 groupes thématiques principaux :

1. Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres
2. Pollutions
3. Surexploitation des ressources naturelles
4. Surfréquentation
5. Changement climatique
6. Espèces envahissantes
7. Incendies

Ces 7 groupes ne sont pas équilibrés. Le premier recouvre un champ beaucoup plus large que les autres, car il traite de nombreuses questions : pertes d'habitats, homogénéisation, fragmentation, perte de connectivité, conversions d'habitats par l'artificialisation, par la fermeture du paysage etc.

Cette liste de pressions **constitue un premier guide des questions à se poser à l'échelle régionale** pour pouvoir interpréter les changements de biodiversité observés. Certaines de ces pressions ne s'appliquent cependant pas de manière homogène à l'échelle du Languedoc-Roussillon, aussi sera-t-il **nécessaire, dans certains cas, d'affiner le découpage régional** pour mieux correspondre à l'échelle d'application de ces menaces (par exemple, l'extension urbaine concerne surtout la frange littorale, alors que l'arrière pays est plus concerné par la déprise rurale).

Dans tous les cas, il conviendra de se demander, d'une part, **quelle est l'ampleur de ces phénomènes** (mesure de la pression exercée sur la biodiversité), et d'autre part, **quels sont leurs effets réels** (impact sur la biodiversité).

---

1 Strategic Plan for the Convention on Biological Diversity, UN COP 6 Decision VI/26 (Annex), La Hague (7-19 avril 2002), 85 pp.

2 Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère (1996). Sauvegarde de la nature, Les éditions du Conseil de l'Europe, Sauvegarde de la Nature, 74, 82 pp.

3 Stratégie nationale pour la biodiversité : état des lieux (2003). Rapport d'experts. Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 54 pp.

4 Stratégie française pour la biodiversité : enjeux, finalités, orientations (2004). Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 48 pp.

5 Stratégie régionale pour la biodiversité de la région Languedoc-Roussillon : présentation (2008). Région Languedoc-Roussillon, 138 pp.

6 Stratégie régionale pour la biodiversité de la région Languedoc-Roussillon : cahier technique (2008). Région Languedoc-Roussillon, 190 pp.

7 Profil Environnemental de la région Languedoc-Roussillon (2006). DIREN LR, 233 pp.

8 Orientations Régionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses Habitats en Languedoc-Roussillon - Tome I : Orientations, DIREN LR, 149 pp.

9 Popy, S., 2009. Définition des enjeux relatifs à la biodiversité en Languedoc-Roussillon. Cemagref, Montpellier.

Les pressions étant souvent organisées en cascades d'effets, il conviendrait particulièrement de bien distinguer les pressions se situant en bout de la chaîne de causalité (causes proximales, pressions immédiates), des pressions se situant en début de chaîne, et qui sont parfois appelées forces motrices (démographie, macro-économie, etc).

### **III.1.2.3 Mesurer les politiques publiques favorables à la biodiversité**

Ce qu'on appelle "réponses", par référence au modèle d'interaction société-nature PER (Pression-État-Réponse) de l'OCDE (1994), est la **réponse de la société aux menaces qui pèsent sur la biodiversité**. Autrement dit, il s'agit principalement des politiques environnementales mises en place en faveur de la biodiversité.

Par conséquent, *il ne s'agit pas de la réponse de la biodiversité aux facteurs qui l'affectent*. Néanmoins, l'étude de l'effet produit par les politiques environnementales sur la biodiversité peut faire partie de leur évaluation, parallèlement à la simple mesure des réponses.

Il est difficile de faire des catégories de réponses, mais voici une première liste de thématiques identifiées sur la base des enjeux cités dans divers documents institutionnels :

1. Aires protégées
2. Aménagement durable
3. Actions de conservation
4. Évolution vers des usages plus durables
5. Réponses au changement climatique
6. Gestion des espèces envahissantes
7. Sensibilisation, communication
8. Connaissance

Comme pour les pressions, il s'agira d'une part de **mesurer les efforts réalisés** dans le cadre de chaque politique environnementale (ex : argent consacré aux Mesures Agri-Environnementales en Languedoc-Roussillon) et d'autre part, d'explorer les possibilités de **mesurer les effets propres de chaque politique** sur la biodiversité.

### **III.1.2.4 Évaluer les services rendus par les écosystèmes**

Les deux précédents paragraphes concernaient des impacts anthropiques sur la biodiversité (négatifs ou positifs). Il existe également des interactions dans le sens nature => société, notamment au travers des **bienfaits, directs et indirects, que retire l'homme de la nature**<sup>1</sup>.

---

1 Millennium Ecosystem Assessment (2005), Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, World Resources Institute, Washington, DC.

### III.1.2.4.a Historique

La prise de conscience par l'homme des bienfaits que lui offrait la nature est impossible à dater. Cependant, c'est à partir de l'après guerre que s'est réellement développée l'idée que ces bienfaits pouvaient être menacés par les activités humaines. Il a tout d'abord été question de **capital naturel** (années 50) puis de **services environnementaux** (années 70) bientôt remplacé par l'expression **services écosystémiques** (Ehrlich & Ehrlich, 1981). Cependant, c'est au **Millennium Ecosystem Assessment** (MEA, 2005), pendant du GIEC pour la biodiversité, que l'on doit la popularité de ces termes, et la proposition d'une définition unificatrice.

Le **lien entre biodiversité et services écosystémiques** était quant à lui déjà affirmé, à Rio, en 1992, comme une des principales justifications de l'intérêt porté à la biodiversité :

« *la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique revêtent la plus haute importance pour la satisfaction des besoins alimentaires, sanitaires et autres de la population de la planète* »<sup>1</sup>

La **Stratégie Nationale pour la Biodiversité**<sup>2</sup> affirme également le lien entre biodiversité et développement. Bien que ce lien entre diversité biologique et services écosystémiques ne soit pas précisément mesuré<sup>3</sup>, cette hypothèse est généralement considérée comme acceptable.

### III.1.2.4.b Classification

De Groot et al. (2002) avaient suggéré une première classification :

1. **fonctions de régulation** : régulation de l'atmosphère, du climat, des flux hydriques, approvisionnement en eau, prévention des risques naturels (tempêtes, inondations, sécheresses) ; formation et conservation des sols, recyclage des nutriments, traitement des effluents, pollinisation, contrôle biologique ;
2. **fonctions d'habitat** : refuge, nurseries ;
3. **fonction de production de biens et services** : de nourriture, de matières premières, de ressources génétiques, de ressources pharmaceutiques, d'animaux et de plantes ornementales ;
4. **fonctions d'information** : esthétique, récréation et (éco)tourisme, inspiration culturelle et artistique, spirituelle et historique, scientifique et éducative.

Le Millenium Ecosystem Assessment (2005) a proposé une classification voisine, qui fait l'objet d'un relatif consensus :

1. les **"services d'auto-entretien"**, non directement utilisés par l'homme mais qui conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes (recyclage des nutriments, production primaire),

---

1 United Nations. 1992. Convention on Biological Diversity (préambule). in United nations Treaty Collection, Rio de Janeiro.

2 MEDD. 2004. Stratégie française pour la biodiversité : enjeux, finalités, orientations. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Paris.

3 Chevassus-au-Louis, B., J.-M. Salles, S. Bielsa, D. Richard, G. Martin, and J.-L. Pujol. 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Centre d'Analyse Stratégique, République française, Paris.

2. les "**services d'approvisionnement**" (ou de prélèvement), qui conduisent à des biens appropriables (aliments, matériaux et fibres, eau douce, bioénergies, produits biochimiques et pharmaceutiques),
3. les "**services de régulation**" c'est-à-dire la capacité à moduler dans un sens favorable à l'homme des phénomènes comme le climat, l'occurrence et l'ampleur des maladies, différents aspects du cycle de l'eau (crues, étiages, qualité physico-chimique, érosion), la qualité de l'air, la pollinisation.
4. des "**services culturels**", à savoir l'utilisation des écosystèmes à des fins récréatives, esthétiques et spirituelles.

Le MEA souligne que les **services d'auto-entretien** sont à la base des trois autres et donc implicites dans leurs estimations. Par ailleurs, les services d'auto-entretien se confondent avec le "bon fonctionnement des écosystèmes", et sont donc traités plus particulièrement dans la partie état et évolution de la biodiversité, vue sous l'angle du fonctionnement des écosystèmes (qualité, état de conservation).

#### III.1.2.4.c Pourquoi cette thématique a-t-elle sa place dans un ORB ?

Les services écosystémiques font partie des enjeux identifiés comme relevant de la protection de la biodiversité au niveau international. Ils ont un **intérêt stratégique**. Il s'agit d'attirer l'attention sur les bénéfices économiques globaux de la biodiversité et sur le coût de la perte de biodiversité et de la dégradation des écosystèmes. Ils impliquent un certain nombre de sous-enjeux relevant d'un observatoire :

- **changer notre perception** de la biodiversité (rôle, importance)
- analyser les **enjeux socio-économiques** (forces) responsables de l'érosion de la biodiversité
- **mobiliser les acteurs** susceptibles d'avoir une influence sur les politiques menées

L'IUCN (2009) fait cependant une réflexion critique intéressante des avantages et inconvénients de cette approche utilitaire de la biodiversité, dans le cadre d'une réflexion sur la stratégie internationale à adopter après 2010 pour réduire l'érosion de la biodiversité (une focalisation sur les services écosystémiques, plutôt que sur la biodiversité, étant une possibilité avancée) :

#### Forces :

- *Some aspects of ecosystem services, from the human well-being perspective, for example "halving the number of people without access to safe drinking water, are already included in MDGs and including this option would enhance synergy with the development community;*
- *The services biodiversity provides could also **be more easily communicated and therefore appreciated;***
- *This could help to build support and catalyse action from non-biodiversity audiences as **it provides a language that most people will identify with;***
- *Many well established indicators and baselines for human well-being are already available such as the Human Development Index;*

- *Could bring biodiversity into global development and economic agendas more easily;*

#### Faiblesses :

- *Could weaken biodiversity as the focus of the post-2010 framework and there is an imperative for biodiversity to be conserved for its intrinsic non-use values as well as consumptive values and ecological services;*
- ***Reinforces a very utilitarian view of biodiversity and does not affirm the importance of biodiversity for biodiversity's sake;***
- *Numerous gaps in terms of measuring both links between biodiversity and human well-being and the relationship between biodiversity and ecosystem services delivery exist;*
- *Need much more valuation work to influence economic/political agendas; and*
- *Requires a stronger link with new audiences, for example the private sector, both to implement conservation action and to participate in monitoring and reporting.*

A ce sujet, le groupe Chevassus-au-Louis<sup>1</sup> reconnaît implicitement la possibilité que "l'utilisation pratique des approches qu'il a accepté d'explorer se traduise, paradoxalement, par une moindre prise en compte des enjeux de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité et des services des écosystèmes", selon "la manière dont l'action publique, à travers ses différents instruments (réglementations, taxes, incitations, etc.), intégrera ces approches et les combinera à d'autres considérations".

#### III.1.2.4.d Évaluation économique et monétarisation

Il ne s'agit pas, dans le cadre de cette étude, de proposer une approche monétaire de la biodiversité. Ce type d'approche est en cours de développement aux échelles nationale et internationale mais reste l'objet de nombreuses questions éthiques, philosophiques, économiques, juridiques, écologiques (voir Chevassus-au-Louis 2008, notamment chapitre V p. 129). Une question importante est notamment l'attribution d'une valeur à la diversité remarquable dans ces évaluations. L'objectif n'est pas ici d'intégrer les services écosystémiques dans la comptabilité régionale, ou de développer des outils régionaux pouvant servir de base au principe de substituabilité dans le cadre de mesures compensatoires. D'autres approches seront privilégiées.

#### III.1.3 Récapitulatif des thèmes

Les questions auxquelles l'observatoire est susceptible d'apporter des éléments de réponse sont potentiellement très nombreuses, et dépendent fortement des intérêts particuliers des personnes interrogées. De plus, l'observatoire étant conçu comme évolutif, cette liste de questions n'est pas figée. Enfin, un indicateur ne correspond pas nécessairement à une question. Répondre à certaines questions peut nécessiter plusieurs indicateurs, et certains indicateurs peuvent répondre à plusieurs questions. C'est pourquoi, à l'instar des indicateurs européens, de l'observatoire national de la

<sup>1</sup> Chevassus-au-Louis, B., J.-M. Salles, S. Bielsa, D. Richard, G. Martin, and J.-L. Pujol. 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Centre d'Analyse Stratégique, République française, Paris. p. 33

biodiversité, de l'observatoire des zones humides méditerranéennes, il serait souhaitable d'organiser les indicateurs par grands thèmes (ou "questionnements"). Voici une proposition :

Thème 1 : État et évolution des composantes de la biodiversité

Thème 2 : Menaces pour la biodiversité

Thème 3 : Réponses de la société en faveur de la biodiversité

Thème 4 : Services écosystémiques

Ces thèmes peuvent être complétés par des sous-thèmes :

Thème 1 : État et évolution des composantes de la biodiversité

- sous-thème 1.1 : état et évolution des habitats
- sous-thème 1.2 : état et évolution de la diversité spécifique
- sous-thème 1.3 : état et évolution de la diversité génétique sauvage
- sous-thème 1.4 : état et évolution du fonctionnement et de la qualité des écosystèmes
- sous-thème 1.5 : état et évolution de la diversité domestique

Thème 2 : Menaces pour la biodiversité

- sous-thème 2.1 : Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres
- sous-thème 2.2 : Pollutions
- sous-thème 2.3 : Surexploitation des ressources naturelles
- sous-thème 2.4 : Surfréquentation
- sous-thème 2.5 : Changement climatique
- sous-thème 2.6 : Espèces envahissantes
- sous-thème 2.7 : Incendies

Thème 3 : Réponses de la société en faveur de la biodiversité

- sous-thème 3.1 : Aires protégées
- sous-thème 3.2 : Aménagement durable
- sous-thème 3.3 : Actions de conservation
- sous-thème 3.4 : Évolution vers des usages plus durables
- sous-thème 3.5 : Réponses au changement climatique
- sous-thème 3.6 : Gestion des espèces envahissantes
- sous-thème 3.7 : Sensibilisation, communication

- sous-thème 3.8 : Connaissance

Thème 4 : Services écosystémiques
-----------------------------------

- sous-thème 4.1 : services d'approvisionnement
- sous-thème 4.2 : services de régulation
- sous-thème 4.3 : services culturels

Certains indicateurs pouvant correspondre à plusieurs thèmes, il ne s'agit pas de définir un thème unique pour chaque indicateur mais de mieux définir les besoins en indicateurs. Il sera précisé, pour chaque indicateur à quel(s) thème(s) et sous-thème(s) celui-ci répond.

### III.1.4 Ventilation de certains thèmes par grands types d'écosystèmes

La liste de thèmes donnée précédemment a été développée dans une optique globale à l'échelle régionale. Cependant, il peut être indispensable pour certains thèmes, de les traiter par grands types d'écosystèmes (zones humides, forêt, cours d'eau, milieux agricoles, milieux souterrains, milieux urbains). Ceci est surtout vrai en ce qui concerne l'**état de la biodiversité**, les **pressions** et les **services écosystémiques**.

En particulier, le **sous-thème 1.4 : état et évolution du fonctionnement et de la qualité des écosystèmes** devra nécessairement être abordé par écosystème, en gardant à l'idée la nécessité de faire le lien entre les pressions et les mesures de l'état des écosystèmes.

Si certaines politiques environnementales pourront également être abordées par écosystèmes (gestion forestière durable, gestion de l'eau etc), la plupart devront être abordées selon leur échelle d'application, qui est souvent large (région, département) et transversale par rapport aux écosystèmes (aires protégées, sensibilisation, communication, etc).

### III.1.5 Perspectives

Aujourd'hui, il s'agit de décider si le champ de ces questions est déjà trop ambitieux et doit être réduit (= moins d'indicateurs, plus généraux) ou s'il est insuffisamment précis et doit être augmenté (affinage des questions par milieux, groupe biologique etc).

Dans ce dernier cas, il est nécessaire de décider sur quelle base méthodologique et par qui ces questions doivent être affinées. Une possibilité suggérée par la DREAL est de reprendre comme référence les diagnostics effectués dans le **Profil Environnemental** du Languedoc-Roussillon. Il s'agit de tableaux présentant pour chaque enjeu environnemental, ses caractéristiques majeures, ses tendances évolutives, et les objectifs de référence qui lui sont associés.

Ces éléments sont complétés par une liste d'orientations environnementales stratégiques (P.E. p. 168). Enfin, une autre référence pour lister les questions prioritaires de l'ORB provient de la **Stratégie Régionale de la Biodiversité** (objectifs stratégiques et enjeux<sup>1</sup>).

Il convient également de déterminer une limite au nombre de questions à traiter par l'ORB, qui reste réaliste vis à vis des moyens qui peuvent être mis en oeuvre pour construire cet observatoire. En

---

<sup>1</sup> On notera que ces deux documents ont déjà été pris en compte dans la synthèse sur les enjeux de la biodiversité en Languedoc-Roussillon, aux côtés d'autres documents (Popy, 2009).

particulier, s'il est de la mission de l'ORB de détailler le plus possible les questions, par exemple pour chaque grand type de milieu, sa complémentarité ou son rôle de cadrage méthodologique pour les dispositifs existants ou en cours de mise en place devra être éclaircie (ex : le projet Rhoméo pour les indicateurs d'état des milieux humides).

### **III.2 Proposition du modèle DPSIR comme cadre logique non-contraignant**

#### **III.2.1 Pourquoi choisir un modèle ? Quelle fonction lui donner ?**

Comme nous l'avons vu précédemment (§ II.3.4), les modèles d'interaction société-nature ont plusieurs fonctions possibles. Leur vocation de départ est d'être des outils de gestion très ciblés, mais ils sont le plus souvent utilisés comme de simples typologies facilitant la structuration d'un ensemble d'indicateurs. Même s'il ne s'agit pas pour l'ORB d'utiliser ces modèles en tant qu'outils de gestion, ils peuvent avoir un grand intérêt comme **cadre de réflexion** pour la définition d'indicateurs.

Qu'entend-on par cadre de réflexion ?

Il ne s'agit pas de *contraindre* la réflexion en remplissant des cases, car tout phénomène n'est pas réductible à un nombre d'indicateurs fixé, et de nombreuses interactions existent. Le cadre logique proposé devra donc **rester souple** et servira à **mieux structurer les questions** à se poser pour chaque phénomène étudié, en particulier, veiller à ne pas oublier d'éléments indispensables à l'interprétation des changements observés.

#### **III.2.2 Pourquoi le modèle DPSIR ?**

Il existe plusieurs modèles dans la littérature, les deux plus courants étant le modèle PER (Pression État Réponse) et le modèle DPSIR (Force Motrice, Pression, État, Impact, Réponse). Il existe également d'autres modèles dont nous ne parlerons pas ici car ils ne sont utilisés que marginalement et ne semblent pas présenter d'intérêt majeur pour l'ORB<sup>1</sup>.

##### **III.2.2.1 Inconvénients du modèle PER**

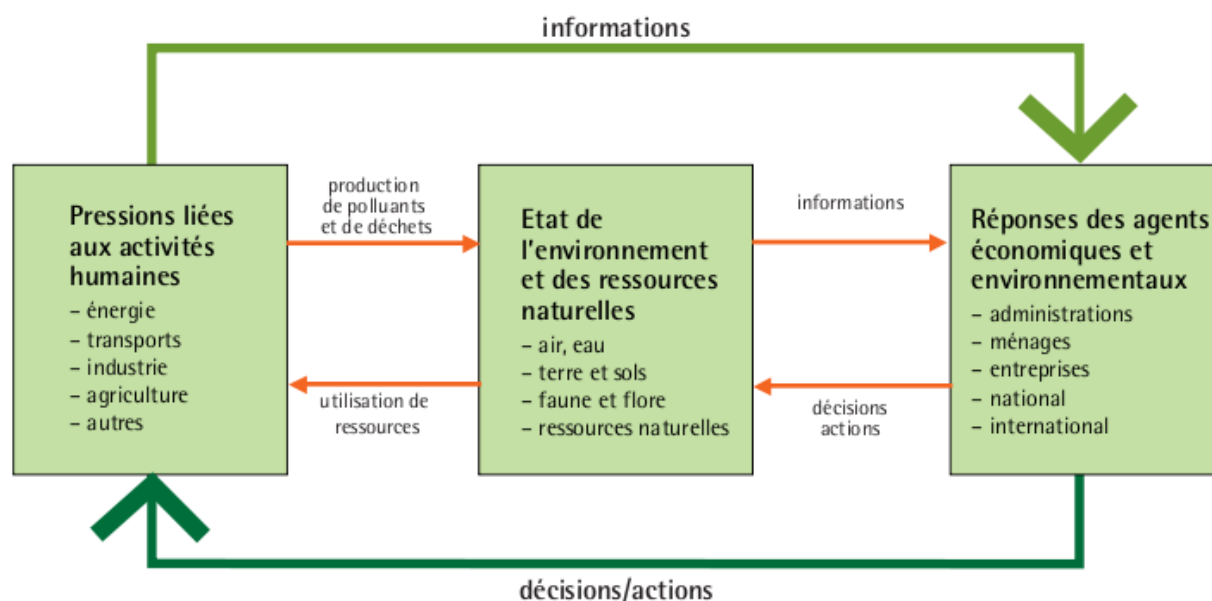
Le modèle PER a été défini par l'OCDE comme suit<sup>2</sup> : les activités humaines exercent des **pressions** sur l'environnement et changent sa qualité ainsi que la quantité de ressources naturelles (**état**). La société répond à ces changements à travers des politiques environnementales, économiques et sectorielles (**réponses**). L'idée générale du modèle PER est donc de pouvoir suivre conjointement l'évolution d'une menace, ses effets sur la biodiversité, l'évolution de la "réponse" par les politiques environnementales, et son effet retour sur la biodiversité.

---

1 Voir Levrel H. (2007), « Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? », Cahiers de l'IFB, 95 p.

2 Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), (1994), Indicateurs d'environnement : Corps central de l'OCDE, Paris, OCDE.





Source : OCDE (2001)

Illustration III.1: Modèle Pression Etat Réponse

Ce modèle a l'avantage d'être simple et intuitif (pédagogique), néanmoins, il présente un grand nombre d'inconvénients, dont certains sont propres à tous les modèles d'interaction :

- **sous-entendre des relations linéaires** entre les activités humaines et l'état de la biodiversité<sup>1</sup>,
- **dissimuler la complexité** des interactions multifactorielles<sup>1</sup>,
- ignorer les **dynamiques propres à la biodiversité** (nature figée, pas d'adaptation),
- certains paramètres peuvent appartenir à la **catégorie État ou Pression selon le point de vue** (exemple : les habitats),
- les réponses ne mesurent pas ce qui "aurait pu être fait" (hypothèse de meilleure réponse possible) ce qui en fait, d'après Levrel<sup>1</sup> des indicateurs à caractère politique, **biaisés positivement**,
- *"les indicateurs PER semblent offrir des outils de discussion et de négociation assez pauvres"*<sup>2</sup>
- ce modèle ne permet pas de distinguer l'effet propre des pressions de l'effet propre des réponses (l'indicateur d'état intègre les deux facteurs) ce qui diminue grandement l'intérêt de ce modèle.

Au delà de ces critiques générales, le modèle PER présente deux caractéristiques qui ont été corrigées par le modèle DPSIR :

- *"le modèle PER ne permet pas de souligner les interdépendances qui existent entre les niveaux de bien-être et l'état de la biodiversité"*<sup>2</sup> autrement dit, il ne confronte pas les changements d'état de la biodiversité avec les valeurs humaines, sous forme d'appréciation

1 Levrel H. (2007), « Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? », Cahiers de l'IFB, 95 p.

2 Levrel H. (2007), « Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? », Cahiers de l'IFB, 95 p.

positive ou négative de l'état d'un écosystème en regard d'un objectif. L'introduction de ce type d'indicateur ouvre la possibilité d'exprimer ces changements en termes de services écologiques, principal intermédiaire par lequel la société perçoit les enjeux que représente la perte de biodiversité, et juge l'effort de réponse qu'elle est prête à fournir.

- la catégorie « pressions » met sur le même plan facteurs proximaux (immédiats, en fin de la chaîne de causalité, ex : l'extension de la forêt) et forces motrices (causes premières, ici la déprise rurale). Or certaines politiques peuvent s'attaquer directement aux forces motrices responsables de nombreuses pressions.

Pour ces deux raisons, l'Agence Européenne de l'Environnement (EEA) a introduit le modèle DPSIR, qui se veut une amélioration du modèle PER<sup>1</sup>. Il présente deux changements :

- la **différenciation entre forces motrices (Drivers) et pressions (Pressures)**
- l'**inclusion d'un jugement de valeur (Impact)**

### III.2.2.2 Utilisation du modèle DPSIR

Le modèle DPSIR a ceci d'intéressant qu'il inclut le modèle PER, ce qui implique que toute réflexion ou démarche basée sur un modèle PER peut assez facilement s'intégrer dans une réflexion basée sur le modèle DPSIR.

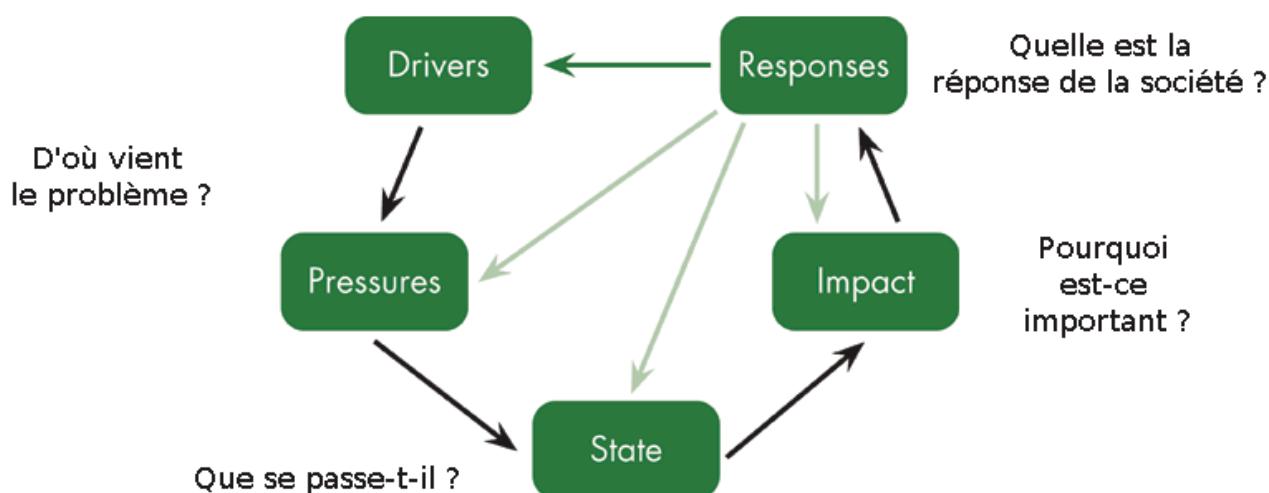


Illustration III.2: Modèle DPSIR

Le choix du modèle DPSIR implique de s'interroger, pour chaque problématique, sur un certain nombre de questions complémentaires. Par exemple, si la problématique concerne une **pression** :

- **[drivers]** quelle(s) est/sont la/les force(s) motrice(s) à l'origine de cette pression ? Peut-on la/les mesurer ? Est-ce que cela présente un intérêt pour les utilisateurs de l'ORB ?
- **[state]** quel est l'effet de cette pression sur l'état de la biodiversité / de l'écosystème ? Peut-on en mesurer l'effet propre ?

<sup>1</sup> European Environment Agency, (2003), Europe's environment: the third assessment, Copenhagen, EEA.

- **[impact]** quelle est l'importance de ces changements du point de vue des valeurs de la société, en particulier sous l'angle des services écosystémiques ? Cette question est-elle applicable ?
- **[responses]** quelles sont les politiques environnementales mises en œuvre pour contrer cette pression (ou les forces motrices qui en sont à l'origine) ? Si elles existent, peut-on les mesurer ? Quelle est leur efficacité ?

Un tel cadre permet de faire le lien entre les différents thèmes et de positionner chaque indicateur au sein d'une chaîne de causalité. Il permet donc de garder à l'esprit en permanence les éléments nécessaires à l'interprétation et/ou les implications des phénomènes observés.

Plusieurs études sur les indicateurs menées localement ont pris le parti de faire référence au modèle DPSIR en tant que cadre logique à leur réflexion :

- le **projet RhoMéO Sud** (mise en œuvre d'un Observatoire de l'évolution de l'état des zones humides du bassin Rhône Méditerranée) y fait référence, en particulier pour mettre en évidence sa restriction aux indicateurs d'état et d'impact<sup>1</sup>.
- l'**Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM)** s'appuie également sur ce cadre logique pour réfléchir à la définition d'indicateurs à l'échelle du bassin méditerranéen, sans que celui-ci soit perçu comme une contrainte à la réflexion<sup>2</sup>.

---

1 CEEP & CEN-LR (2010). Mise en oeuvre : observatoire de l'état des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (Rhoméo). Etude de préfiguration régions PACA et Languedoc-Roussillon (Rhoméo-Sud). Rapport final janvier 2010.

2 document de travail, Third International Workshop, MWO, 2010

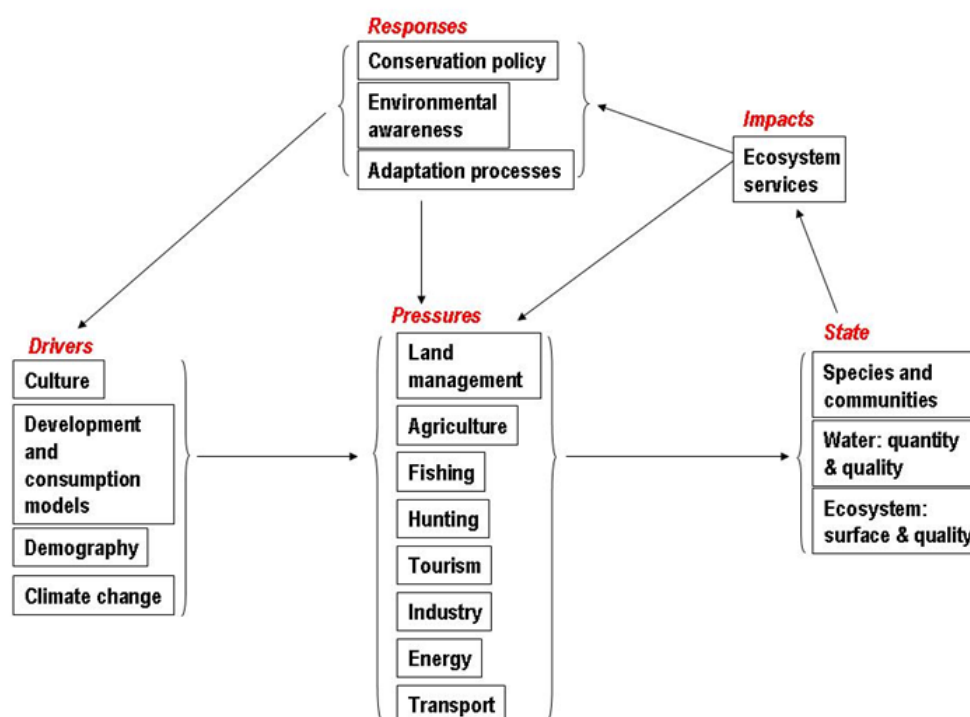


Illustration III.3: Utilisation du modèle DPSIR dans le cadre de la réflexion sur les indicateurs de l'OZHM (Tour du Valat)

Le modèle DPSIR ne doit cependant pas être perçu comme un idéal. Les modèles sont imparfaits par nature, étant donné leur rôle de simplification. Celui-ci permet de se donner un cadre conceptuel simple et général, mais ne devrait pas être considéré comme un cadre à remplir pour toutes les questions posées.

### III.2.3 Règles d'attribution des types DPSIR

Les règles d'attribution des types d'indicateurs (force motrice, pression, état, impact, réponse) sont rarement explicitées au préalable. C'est pourquoi il est fréquent de trouver des incohérences entre différentes typologies et parfois au sein d'une même liste. Trois exemples permettront de mieux illustrer le propos :

- l'indicateur "Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques" est une *réponse* pour le projet SEBI, alors qu'il est un *état* pour les indicateurs de la SNB. Voir cet indicateur comme une réponse de la société à l'érosion de la biodiversité est un non-sens qui devrait être corrigé. En revanche, le fait de considérer cet indicateur comme un état illustre l'importance de bien définir (1) **quel est l'objet du modèle DPSIR dans le contexte de l'étude**, et (2) quelles sont les définitions qu'on se donne des indicateurs d'état et d'impact. Si le modèle est appliqué à la biodiversité, les indicateurs d'état devraient refléter l'état de la biodiversité. C'est parce que la typologie PER (utilisée par la SNB) n'inclue pas la dimension humaine qu'on a créé les indicateurs d'impact au sein du modèle DPSIR (utilisé par le SEBI). Les indicateurs d'impact reflètent un *jugement de valeur* consécutif aux changements d'état de la biodiversité. Il s'agit de l'impact pour la société, autrement dit d'établir le lien entre biodiversité et bien-être humain. Ces indicateurs d'impact seront avant

tout des indicateurs de services écologiques, mais ils peuvent être également basés sur d'autres valeurs, comme la valeur patrimoniale reconnue par la réglementation. Dans un tel cadre, le nombre de brevets basés sur les ressources génétiques n'est ni un indicateur d'état ni un indicateur de réponse, c'est un indicateur d'impact.

- l'indicateur "*Proportion des masses d'eau douce en bon état écologique*" est une *pression* pour le projet SEBI, alors qu'il est un *état* pour les indicateurs de la SNB. Cet exemple illustre que pour certains indicateurs, il n'a pas de sens de faire le choix d'un type unique, en particulier pour tous les indicateurs de biodiversité écosystémique. Par biodiversité écosystémique, on entend la biodiversité perçue à l'échelle des communautés (habitats), des paysages, mais également perçue sous l'angle du fonctionnement des écosystèmes. De part cette définition, l'indicateur d'état écologique des masses d'eau est inévitablement un indicateur d'état. Mais comme l'état écologique des masses d'eau influe sur les autres composantes de la biodiversité, c'est également un indicateur de pression.
- l'indicateur "*Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable*" est une *pression* pour le projet SEBI, alors qu'il est une *réponse* pour les indicateurs de la SNB. Cet exemple illustre bien la dualité de perception des indicateurs de pression et de réponse : la vision optimiste considère la simple existence d'un effort fourni par la société comme une réponse, alors que la vision pessimiste considère l'éventuelle insuffisance de l'effort fourni comme constituant une pression, par rapport à ce qui pourrait être fait.

Il est donc nécessaire de mieux définir l'attribution des types d'indicateurs dans le cadre de l'ORB, en se donnant des **règles claires** :

1. **définir préalablement l'objet du modèle DPSIR** : dans le contexte de l'ORB, il s'agit de la *biodiversité*. Quand on mesure un *état*, il s'agit de l'état de la biodiversité ; quand on mesure une *pression*, il s'agit d'une pression sur la biodiversité, quand on mesure un *impact*, il s'agit des conséquences de l'érosion de la biodiversité du point de vue des valeurs de la société.
2. **possibilité d'attribuer plusieurs types à un même indicateur**<sup>1</sup> : en particulier, tous les indicateurs de biodiversité écosystémique sont à la fois des indicateurs d'état de la biodiversité et de pression pour les autres composantes de la biodiversité. Certains indicateurs d'état peuvent également être des indicateurs d'impact, comme le "Nombre de races animales et de variétés végétales enregistrées". Si on étend la définition d'*impact* aux valeurs de la société au sens large, et non strictement aux services écosystémiques, on peut y inclure le statut des espèces dans les listes rouges IUCN, le nombre d'espèces protégées, etc. Cependant, la patrimonialité des espèces peut également être vue comme un service écosystémique de type culturel, où sont généralement reléguées les valeurs non marchande de la société.
3. **l'existence d'une réponse suffit pour l'attribution du type "réponse"**, indépendamment de la suffisance de la mesure, ce qui permet de lever la confusion possible entre une pression préexistante et une réponse insuffisante (parfois considérée comme une pression).

---

1 Voir à ce sujet la classification des portails sur le site <http://www.eaufrance.fr/spip.php?page=portail>

### III.3 Entités géographiques à considérer

#### III.3.1 Région

La région est l'unité de base de l'observatoire<sup>1</sup>, celle pour laquelle il est conçu et qui correspond à une importante échelle d'action politique. La construction d'indicateurs régionaux répond avant tout à une demande politique et administrative. Les indicateurs à l'échelle régionale ont donc vocation à être relativement synthétiques, à permettre la communication - sensibilisation avec des non spécialistes. Au delà de cet intérêt stratégique, ils permettront d'effectuer un bilan nécessaire des résultats de la politique régionale en matière d'environnement et de biodiversité, à l'échelle correspondant à l'action de la région. Enfin, ils constitueront un état de référence pour les échelles inférieures à la région et correspondront à l'unité standard de rapportage à des échelles supérieures<sup>2</sup>.

Le découpage régional pose essentiellement la question de la **déclinaison des indicateurs existants à des échelles supérieures** (nationale, européenne). Il convient, dans un premier temps, d'identifier toutes les problématiques qui doivent (et peuvent) être traitées à l'échelle régionale. Dans un second temps, il convient de se demander **quelles sont les subdivisions pertinentes à considérer au sein de la région**, et qui demanderaient leurs propres indicateurs. L'intérêt de ces subdivisions est multiple :

- elles peuvent correspondre à des échelles d'action inférieures à la région (départements)
- elles peuvent mettre en évidence l'hétérogénéité des dynamiques écologiques en fonction des territoires considérés (écorégions), hétérogénéité qui serait masquée par une approche exclusivement régionale

La région englobe tous les autres découpages, aussi les indicateurs associés à des échelles inférieures à la région seront :

- soit des déclinaisons des indicateurs définis au niveau régional (questions de la pertinence et de la possibilité technique de cette déclinaison),
- soit des indicateurs eux-mêmes propres à une échelle inférieure à la région (soit parce que non pertinents à l'échelle régionale, soit parce que techniquement non calculables à l'échelle régionale)

#### III.3.2 Découpage administratif

Le département correspond pour l'instant à une **entité essentielle de l'action politique environnementale au sein de la région**. Il existe une attente des conseils généraux pour disposer, lorsque c'est possible, d'une déclinaison départementale des indicateurs qui seront définis à l'échelle régionale. Comme pour la région, ces indicateurs auront vocation à évaluer l'action globale des départements en termes d'environnement et de biodiversité, être un outil pour l'orientation des politiques environnementales départementales, et un outil de sensibilisation aussi bien auprès des conseillers généraux que des services départementaux non-environnementaux et du grand public.

---

1 sauf pour le domaine marin (voir le § exceptions)

2 selon la Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques (NUTS) définie par EUROSTAT pour tous les Etats membres de l'Union européenne, selon des critères administratifs et de taille, le Languedoc-Roussillon correspond au niveau NUTS2, les départements au niveau NUTS3.

En fonction des besoins et des initiatives départementales, à ces indicateurs pourront s'ajouter progressivement des indicateurs proprement départementaux, pour lesquels l'ORB aura un rôle de conseil méthodologique et d'homogénéisation (exemple : budgets départementaux consacrés à la biodiversité).

**Il sera donc demandé systématiquement de préciser, pour chaque indicateur défini, s'il est déclinable à l'échelle départementale.**

La déclinaison intra-départementale des indicateurs ne fait pas pour l'instant l'objet de l'ORB.

### III.3.3 Découpage en écorégions

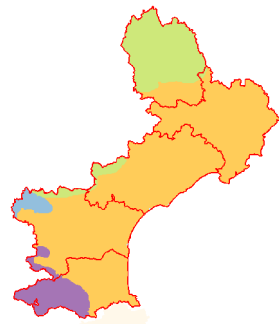
#### III.3.3.1 But d'un tel découpage

La biodiversité ne subit pas les mêmes pressions dans tous les territoires de la région, aussi est-il indispensable de réfléchir à une sub-division de celle-ci qui augmente le niveau de pertinence de l'observatoire. Cette subdivision doit avoir pour but :

- **de séparer des territoires ayant des dynamiques contradictoires**, de manière à ne pas masquer certains changements (exemple : les causses subissent majoritairement la déprise agricole et la fermeture du paysage, alors que la plaine subit une forte pression foncière).
- **de mieux comprendre**, dans un but stratégique et gestionnaire, les changements observés par une analyse des enjeux à l'échelle écologique appropriée.

#### III.3.3.2 Les découpages possibles de l'entité régionale

Le tableau ci-dessous tente de rassembler les différents découpages écologiques possibles

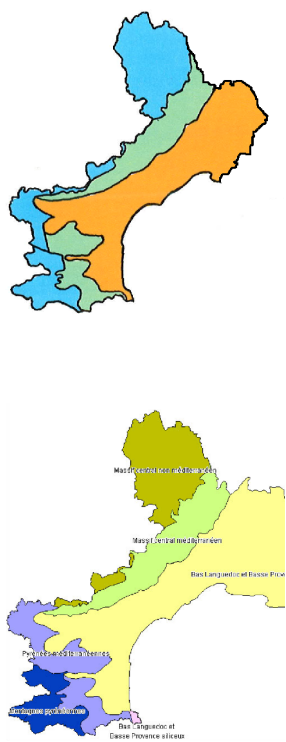
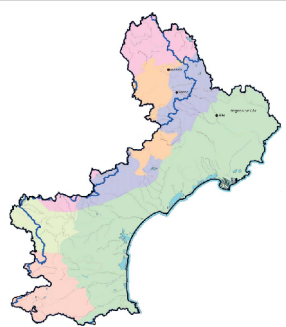
Découpage	Carte	Unités	Intérêts	Inconvénients
Zones biogéographiques		Méditerranéen, Continental, Atlantique, Alpin	cohérent écologiquement	assez grossier, botanique-centré, mêle des enjeux contradictoires (ex. : fermeture et intensification dans le domaine méditerranéen)
Grands types de milieux transversaux (ORGFH)	Ø	"zones humides hors cours d'eau", milieux forestiers, milieux "urbains et péri-urbains", milieux "souterrains, karstiques et autres" ;		

III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB

Découpage	Carte	Unités	Intérêts	Inconvénients
		les deux premiers étant déclinés par grandes entités territoriales (montagne, plaine, littoral)		
Grandes entités écologiques (SRB)	∅	mer, littoral, plaines agricoles, garrigues, piémonts, causses, montagnes	le plus cohérent en termes d'homogénéité des enjeux	certaines milieux sont transversaux à ces entités
Unités paysagères (ORGFH)	∅	Milieux agricoles, milieux ouverts, interface champs/forêts, forêts, zones humides, zones aquatiques littorales, milieux côtiers, cours d'eau et bassins versant, zones urbaines, corridors écologiques, sites de reproduction des oiseaux d'eau, milieux de vie des oiseaux rupestres, milieux cavernicoles, sites de production d'énergies renouvelables (!), plateau continental marin		



III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB


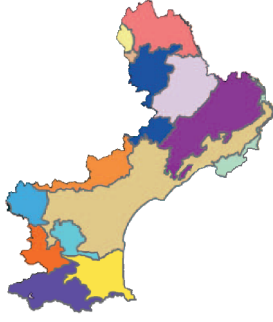

Découpage	Carte	Unités	Intérêts	Inconvénients
Ensembles écologiques (CEMAGRE F <sup>1</sup> , modifié dans le cadre du projet Rhoméo <sup>2</sup> )		Bas Languedoc calcaire, Massif Central méditerranéen, Massif Central non méditerranéen, Bas Languedoc siliceux, Pyrénées méditerranéennes, Montagnes pyrénéennes	territoires relativement homogènes du point de vue de leurs caractéristiques climatiques et géologiques ; la typologie peut être précisée (petites régions naturelles)	
Entités territoriales (ORGFH)	∅	"Montagne", "Plaine, collines et garrigue", "Littoral et lagune"; elles-mêmes sont déclinées en différents milieux.		
Hydro-écorégions (HER) de la DCE <sup>1</sup>		Pyrénées, Massif central sud, Méditerranéen, Cévennes, Coteaux aquitains, Grands causses	basé sur le relief, la géologie et le climat  2 niveaux de précision	

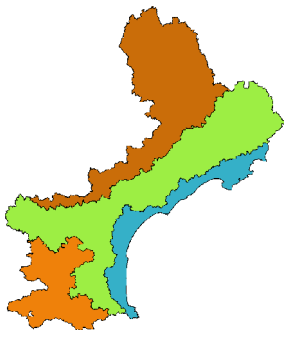
1 Boisseau B., Nouals D. & Ripert C. (1992) : Stations forestières. Chapitre 2 du Guide technique du forestier méditerranéen français. – CEMAGREF, Aix-en-Provence : s.p.

2 Partie ouest de l'Aude changée de la catégorie "Massif central non méditerranéen" à la catégorie "Pyrénées méditerranéennes" par rapport au document original

1 source : Directive Cadre sur l'Eau 2005/11, cité dans le Profil Environnemental du Languedoc-Roussillon

III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB

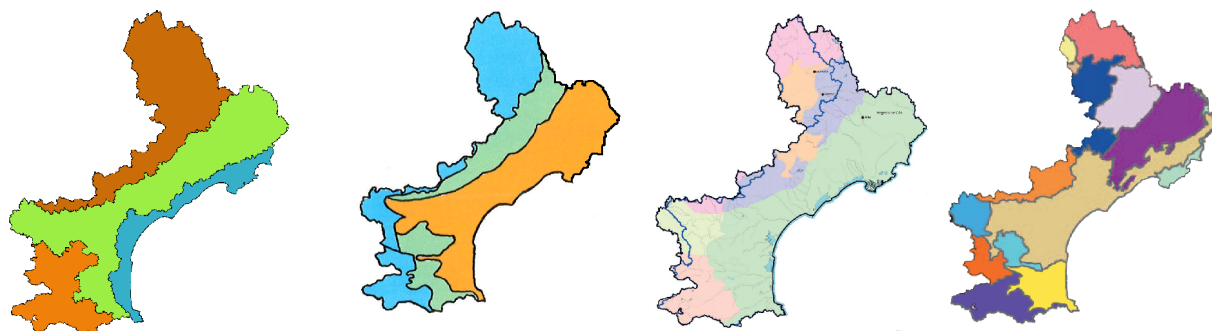
Découpage	Carte	Unités	Intérêts	Inconvénients
Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)		<p>Aquifère multicouche du Roussillon, Salses-Leucate, Tech, Haute Vallée de l'Aude, Agly, Fresquet, Vallée de l'Aude, Astien, Thau, Lez-Mosson-Etangs palavasiens, Agout, Tarn amont, Hérault, Petite Camargue Gardoise, Vistre Vistrenque et Costières, Gardons, Lot amont, Ardèche, Haut-Allier</p>	<p>Échelle de gestion (bassin versant)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grand nombre d'unités</li> <li>- répétition de certaines problématiques sur plusieurs bassins versants</li> <li>- transversal avec les hydroécorégions</li> </ul>
Sylvo-écorégions (SER) de l'IFN		<p>Pyrénées catalanes, Roussillon, Corbières, Pyrénées cathares, Coteaux de la Garonne, Plaines rhodanienne et languedocienne, Haut-Languedoc et Lézou, Grands causses, Cévennes, Massif central volcanique, Ségala et châtaigneraie auvergnate, Plateaux cristallins du Massif Central, Garrigues, Vallées du Bassin Rhône-Méditerranée</p>	<p>- intègre les Hydroécorégions et les écorégions définies par le Cemagref</p>	<p>- ciblé sur les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers.</p>
Territoires selon le Profil Environnemental du Languedoc-Roussillon		<p>Albères, Vallespir, Aspres, Conflent, Haut-Conflent, Cerdagne, Capcir, Pays de Sault, Volvestre et Razes, Montagne Noire, Sommail-Caroux-Espinouse,</p>	<p>Correspondent à des zones bien identifiées par la population</p>	<p>La signification écologique de ces entités ne fait aucun doute, mais le découpage est trop fin (redondances inutiles, densité</p>

Découpage	Carte	Unités	Intérêts	Inconvénients
		Monts de Mare-Escandorgue-Lodévois, Causses, Cévennes, Bassin d'Alès, Mont Lozère, Margeride, Aubrac, Plaine du Roussillon, Fenouillèdes, Corbières orientales, Corbières occidentales, Lauragais, Minervois, Plaine du Narbonnais, Piémont du Biterrois, Garrigues du Montpelliérais, Costières, Sommierois et Vaunage, Uzégeois, Vallée du Rhône, littoral du Roussillon, littoral de l'Hérault, Petite Camargue.		en données)
Zonages ZNIEFF		Montagne, garrigue, Pyrénées, Littoral	- découpage déjà validé par le CSRPN - seul découpage qui différencie la bande littorale	- découpage basé sur la <i>chorologie des plantes</i> dites déterminantes du programme ZNIEFF (biais)

### III.3.3.3 Peut-on choisir un découpage unique ?

Un certain nombre de ces découpages ne reflètent pas une réalité écologique et ne répondent donc pas à l'objectif. Cependant, une fois ce premier tri effectué, plusieurs découpages restent potentiellement utilisables, en particulier : le découpage réalisé pour les ZNIEFF (CEN LR, 2009)<sup>1</sup>, les entités écologiques (Cemagref, 1992), les hydroécorégions (DCE, 2005) et les sylvoécórégions (IFN, 2008).

<sup>1</sup> Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, Secrétariat Scientifique et Technique du Programme ZNIEFF (2009). Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de la Région Languedoc-Roussillon - Généralités. 14 p.



Choisir un découpage unique parmi ceux-ci aurait l'avantage de simplifier la structuration de l'information de l'ORB. Cependant, la pertinence d'un tel choix n'est pas évidente :

- **le cas des cours d'eau** : la directive Cadre sur l'Eau a défini des hydroécorégions pour rassembler les cours d'eau en unités spatiales cohérentes, en fonction de la nature du terrain, du relief, du climat, des activités humaines. Ces *hydroécorégions* paraissent difficilement contournables pour les indicateurs sur les cours d'eau mais leur absence de cohérence avec les SAGE (unités de gestion) peut poser problème, si des indicateurs sont définis à l'échelle d'un SAGE et que celui-ci se trouve découpé en plusieurs zones.
- **le cas des zones humides** : les zones humides méditerranéennes font l'objet d'un projet de suivi appelé *Rhoméo* qui semble incontournable pour toute la partie de l'ORB consacrée aux zones humides (notamment, la définition d'indicateurs). Or ce projet se base sur les entités écologiques définies par le Cemagref (1992). Comme pour les cours d'eau, il est souhaitable de conserver le découpage défini par cette initiative pré-existante à l'ORB.
- **le domaine forestier** : un redécoupage du territoire national et de la région en "sylvoécorégions" est actuellement à l'étude par l'IFN. Cette démarche de regroupement des régions forestières homogènes a été réalisée à partir des relevés de l'IFN et sur la base initiale des hydroécorégions. Elle a également pris en compte au niveau régional les entités écologiques définies par le Cemagref. Néanmoins, cette carte est surtout pertinente du point de vue de la production forestière ou de la répartition des habitats forestiers.

En conclusion, s'il est facile de définir un découpage a priori lorsqu'on construit un programme de monitoring de la biodiversité, il n'en est pas de même lorsqu'on souhaite exploiter l'existant :

1. **Difficulté technique** : si l'on souhaite pouvoir récupérer les indicateurs déjà définis dans le cadre de divers programmes/politiques, il ne paraît pas souhaitable de contraindre l'ORB à suivre un découpage unique de la région. Il semble difficile techniquement d'adapter les indicateurs et données produites selon un découpage donné, pour un autre découpage, même si celui-ci en est relativement proche.
2. **Pertinence de redéfinir des découpages existants**: les découpages qui ont été choisis pour traiter la question des cours d'eau, des zones humides, ou les problématiques forestières l'ont été parce qu'ils étaient jugés les plus pertinents. Il paraît difficile d'ignorer les raisons de ces choix.
3. **Capacité d'intégration de nouvelles données** : l'ORB ne doit pas limiter les initiatives par un cadrage trop rigide. Celles-ci doivent avoir leur place dans la démarche de l'observatoire.

### III.3.3.4 Solution proposée : ne pas fixer un cadre trop rigide

L'ORB, s'il s'appuie sur l'existant, est très limité dans ses choix techniques, et doit plutôt miser sur une certaine souplesse de façon à pouvoir englober un maximum d'initiatives. Il semblerait plus judicieux de permettre, pour chaque indicateur régional, d'être décliné selon le mode de découpage qui lui est le plus adapté, autrement dit, pour une problématique donnée :

- s'il existe déjà un dispositif d'observation avec son propre découpage de la région en entités écologiques ou de gestion, ces entités doivent être considérées car elles peuvent être plus pertinentes et/ou correspondre à des indicateurs / ensembles de données existants.
- **s'il n'existe pas de découpage alors nous proposons comme guide de suivre le découpage écologique proposé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF (CEN LR, 2009) et validé par le CSRPN LR.** Ce découpage reste l'un des plus simples et permet de bien différencier la plaine des zones de montagnes. De plus, ce découpage est le seul à bien différencier la bande littorale comme entité écologique particulière.

### III.3.4 Possibilité de faire des zooms sur des exemples locaux

Certaines problématiques ne peuvent être traitées à l'échelle régionale faute de données appropriées et homogènes sur tout le territoire. Dans ces cas-là, par défaut d'indicateur généralisable à l'ensemble du territoire, il peut être nécessaire de se focaliser sur un choix d'exemples, pour lesquelles des données permettent de répondre à la question posée mais uniquement à l'échelle locale.

### III.3.5 Définition du domaine marin pris en compte par l'ORB

Il n'y a pas de Domaine public régional marin. Tous ce qui est en mer relève de l'État (l'autorité de tutelle est la Préfecture Maritime - à Toulon pour la Méditerranée).

« le Domaine Public Marin naturel qui est constitué :

\* *du sol et sous sol de la mer, compris entre la limite haute du rivage, c'est à dire celle des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles (« bord et rivage de mer, grève » à l'époque de Colbert) , et la limite, coté large, de la mer territoriale,*

\* *des étangs salés en communication naturelle avec la mer,*

\* *des lais et relais (dépôts alluvionnaires) de mer formés postérieurement à partir du 1er décembre 1963, et des lais et relais qui faisaient partie du domaine privé de l'État à cette date, sous réserve du droit des tiers,*

\* *des parties non aliénées de la zone dite des 50 pas géométriques dans les départements d'outre-mer depuis la loi du 3 janvier 1986 dite loi littoral.*

*Ces éléments sont déterminés par la simple constatation de leur situation par rapport à des phénomènes naturels présents (par ex : le rivage de la mer) ou passés (par ex : les lais et relais de la mer). Le rivage, comme les lais et relais peuvent faire l'objet d'une délimitation côté terre.»<sup>1</sup>*

1 com. pers. Boris Daniel



d'acteurs donné. Néanmoins, pour la construction de nouveaux indicateurs terrestres, l'ORB conseille de suivre le découpage proposé dans le cadre de la rénovation des ZNIEFF (CEN LR, 2009).

Des focus pourront être effectués sur des localités, en fonction des besoins. Enfin, le Golfe du Lion constitue une entité écologique à part, partagée avec d'autres régions.

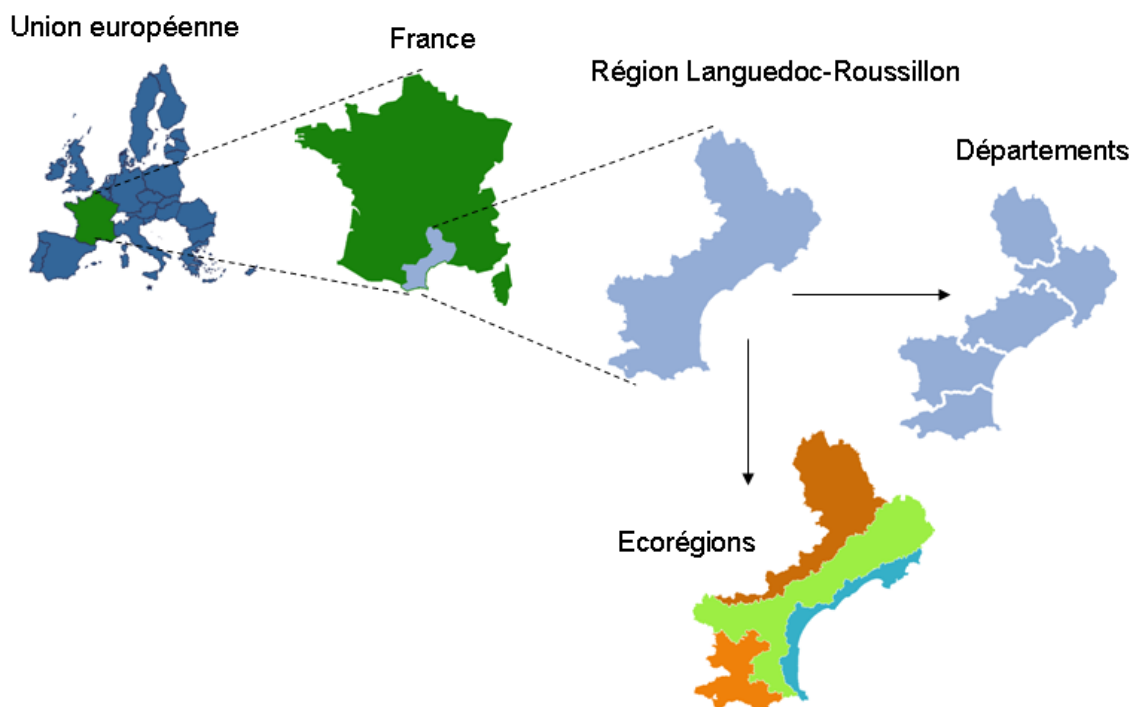


Illustration III.5: Emboîtement des échelles d'observation de la biodiversité

## IV Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

### IV.1 Introduction

#### IV.1.1 Indicateurs européens du SEBI 2010

Le projet SEBI (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators) est une initiative européenne démarrée en 2004 dont l'objectif est de fournir un jeu d'indicateurs de biodiversité pour évaluer le respect de l'engagement international pris au Sommet de la Terre de Johannesburg (2002), de ralentir significativement l'érosion de la biodiversité avant 2010.

A ce jour, une liste de 26 indicateurs a été proposée. Elle est structurée en 7 thématiques ("*focal areas*") :



Illustration IV.1: Thématiques du SEBI ("*focal areas*")

Ces thématiques sont subdivisées en sous-thème ("*headline indicators*") eux-mêmes pouvant correspondre à plusieurs indicateurs :

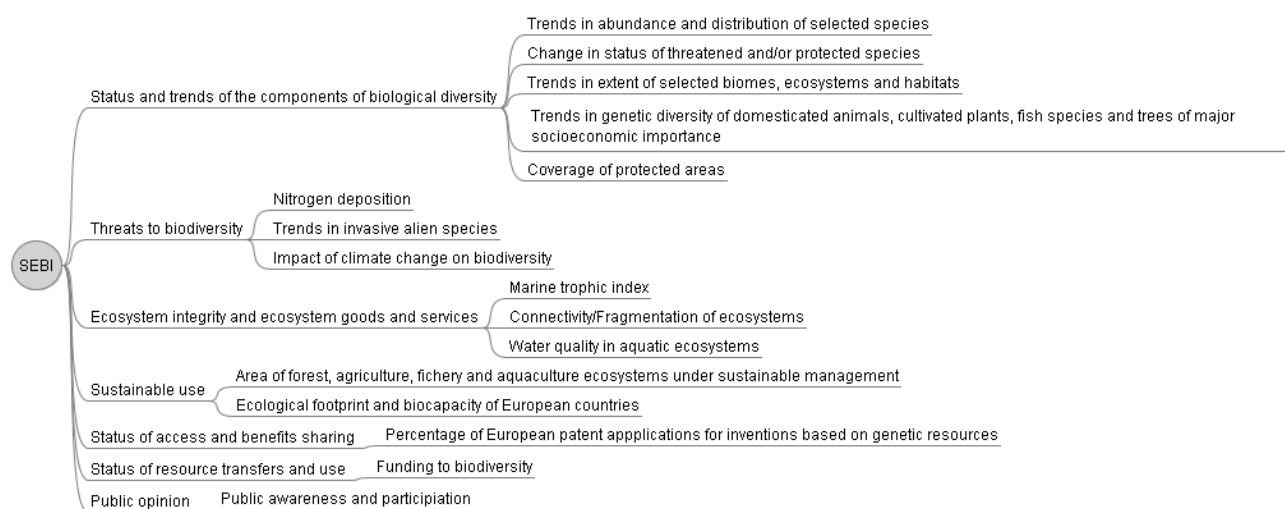


Illustration IV.2: Sous-thèmes du SEBI ("*headline indicators*")

La liste complète des indicateurs européens, par thèmes et sous-thèmes, se trouve en [Annexe A](#).



### IV.1.2 Indicateurs nationaux de la SNB

Dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB), la France s'est fixée l'objectif de stopper l'érosion de la biodiversité avant 2010. Pour suivre l'efficacité de ses actions, la SNB s'est donc dotée d'un **premier jeu d'indicateurs de suivi de la biodiversité**, structuré sur le modèle État-Pressions-Réponses. Ces indicateurs ont vocation à être mobilisés pour tenir le public informé de l'évolution de la biodiversité en France.

*"Neuf indicateurs avaient déjà été inscrits dans la SNB ; l'objectif était en 2006 et 2007 de compléter ces indicateurs pour parvenir à un jeu plus complet, et cohérent. L'objectif du travail sur les indicateurs est de parvenir à un nombre relativement restreint d'indicateurs de synthèse, discuté avec l'ensemble des acteurs locaux et permettant d'illustrer des enjeux majeurs de façon claire et appropriable par le plus grand nombre. Ces indicateurs n'ont ainsi pas vocation à tout couvrir, ni à être des outils de pilotage précis. Ils doivent en priorité s'appuyer sur des données et réseaux de collecte déjà existants."*<sup>1</sup>

A ce jour, la liste comprend **47 indicateurs**<sup>1</sup>, dont seulement **27 sont effectifs**, les autres étant encore à l'état de propositions non détaillées. La plupart de ces indicateurs sont des déclinaisons nationales des indicateurs européens du SEBI 2010 (voir § suivant) et la structuration du jeu d'indicateurs est très similaire à la structuration européenne :

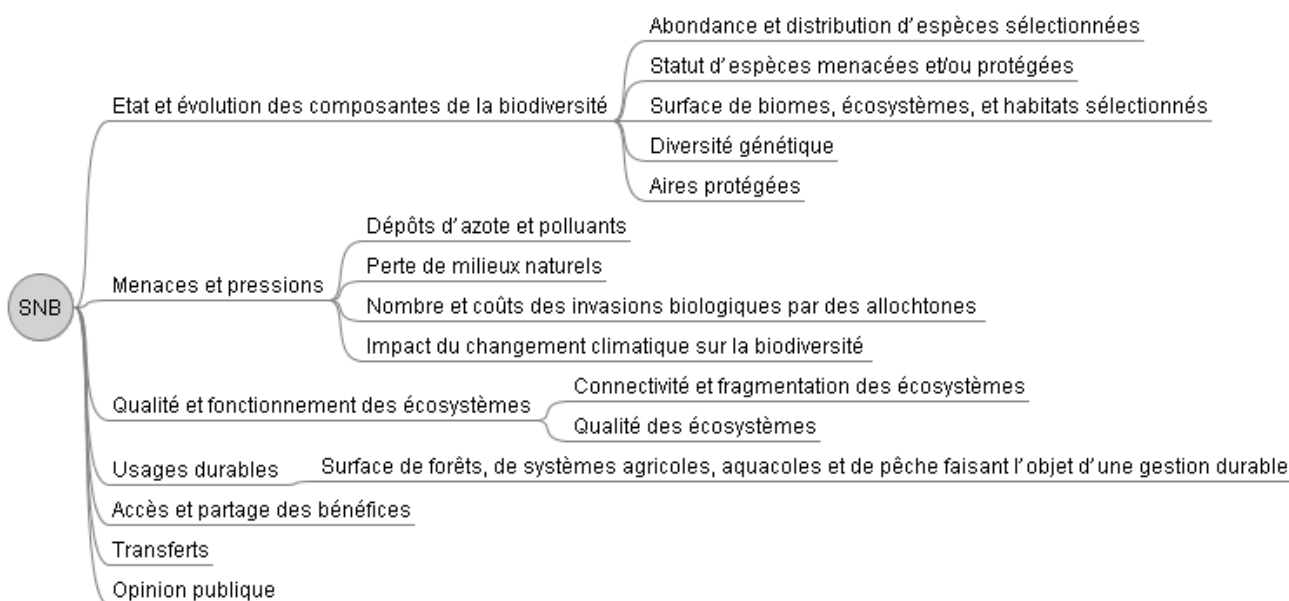


Illustration IV.3: Structuration des indicateurs de la SNB

La liste complète des indicateurs de la SNB pour la métropole, par thème, se trouve en [Annexe B](#).

### IV.2 Correspondance SEBI / SNB

Il est possible d'établir une correspondance grossière pour 32 indicateurs français, correspondant à 22 indicateurs européens. Le tableau ci-dessous montre le détail de cette correspondance. Noter qu'il existe deux numérotations pouvant prêter à confusion pour les indicateurs nationaux : une

<sup>1</sup> MEEDDM (2007) Stratégie nationale pour la biodiversité : Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la métropole. Mis à jour fin 2009.

numérotation correspondant à la liste complète des 47 indicateurs français, comprenant des propositions non développées, et une numérotation correspondant aux 27 fiches des indicateurs ayant été détaillés.

SEBI 2010		SNB		
Code	Indicateur	Code fiche	Code proposition	Indicateur
1	Abundance and distribution of selected species: a. common birds and b. butterflies	1	1	Évolution de l'abondance des oiseaux communs
		2	2	Évolution de l'abondance des papillons
		4	4	Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés
		-	5	<i>Végétaux</i>
		-	6	<i>Organismes des sols</i>
2	Red List Index for European species	5	7	Nombre d'espèces dans la Liste Rouge de l'UICN pour la France
3	Species of European interest	-	8	<i>État de conservation des espèces concernées par Natura 2000, directive oiseaux</i>
		6	9	État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats
4	Ecosystem coverage	7	10	Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol
5	Habitats of European interest	8	11	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats
6	Livestock genetic diversity	-	13	<i>Diversité génétique des animaux domestiques</i>
		-	14	<i>Diversité génétique des plantes cultivées</i>
		10	15	Nombre de races animales et de variétés végétales enregistrées
7	Nationally designated protected areas	11	16	Évolution de la surface en aires protégées
8	Sites designated under the EU Habitats and Birds Directives	12	17	Surface des sites Natura 2000 (directive oiseaux et directive habitats), suffisance de ces propositions

IV Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

SEBI 2010		SNB		
Code	Indicateur	Code fiche	Code proposition	Indicateur
9	Critical load exceedance for nitrogen	-	20	<i>Dépassement de la charge critique (terrestre) [Azote]</i>
10	Invasive alien species in Europe	-	23	<i>Nombre d'espèces allochtones invasives</i>
13	Fragmentation of natural and semi-natural areas	-	28	<i>Fragmentation des principaux types d'écosystèmes terrestres : distribution spatiale des aires naturelles non fragmentées</i>
14	<i>Fragmentation of river systems</i>	-	29	<i>Fragmentation des cours d'eau et milieux humides</i>
16	Freshwater quality	17	30	Proportion des masses d'eau douce en bon état écologique
15	Nutrients in transitional, coastal and marine waters	18	31	Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état écologique
12	Marine Trophic Index of European seas	20	33	Indice trophique marin
17	Forest: growing stock, increment and fellings	21	34	Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable
18	Forest: deadwood	-	35	<i>Évolution de la quantité de bois mort debout et au sol et de stock sur pied</i>
20	Agriculture: area under management practices potentially supporting biodiversity	22	36	Surface en agriculture biologique
		-	37	<i>Superficie des zones agricoles à haute valeur naturelle</i>
		23	38	Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales
21	Fisheries: European commercial fish stocks	24	39	Pourcentage d'espèces surexploitées
24	Patent applications based on genetic resources	25	42	Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques
		-	43	<i>Nombre de certificats d'obtention végétale</i>
25	Financing biodiversity management	26	44	Transferts vers la protection de la biodiversité

SEBI 2010		SNB		
Code	Indicateur	Code fiche	Code proposition	Indicateur
26	Public awareness	27	47	Sensibilité et participation du public

Quatre indicateurs européens n'ont pas de réel équivalent français :

Code	Indicateur
11	Occurrence of temperature-sensitive species
19	Agriculture: nitrogen balance
22	Aquaculture: effluent water quality from finfish farms
23	Ecological footprint of European countries

Enfin, quatorze indicateurs français n'ont pas de réel équivalent européen :

Code fiche	Code proposition	Indicateur
3	3	Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce
9	12	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés
-	18	<i>Représentativité des aires protégées par rapport aux enjeux de biodiversité</i>
-	19	<i>Efficacité des aires protégées en termes de conservation de la biodiversité [nb de plans de gestion]</i>
13	21	Évolution de la teneur en polluants dans les eaux
14	22	Surface artificialisée annuellement
15	24	Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes
-	25	<i>Modification des aires de distribution [changement climatique]</i>
-	26	<i>Modifications phénologiques [changement climatique]</i>
16	27	Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local

Code fiche	Code proposition	Indicateur
19	32	Indice de déficit foliaire
-	40	<i>importance des captures et destructions accidentelles</i>
-	45	<i>Nombre d'emplois dans le secteur de la protection de la biodiversité</i>
-	46	<i>Financement de la recherche en biodiversité</i>

### IV.3 Déclinaison régionale

#### IV.3.1 Introduction

Dans la suite, les indicateurs français et européens jugés équivalents (voir § précédent) ont été fusionnés en une liste unique de 32 indicateurs franco-européens + 4 indicateurs strictement européens + 14 indicateurs strictement français = 50 indicateurs. Sur cette liste, seuls les indicateurs ayant réellement été développés ont été considérés, ce qui réduit la liste à **36 indicateurs**.

La déclinaison régionale des indicateurs européens et nationaux n'est pas une obligation, et elle n'est pas triviale. Elle repose sur l'évaluation de deux critères essentiels :

1. **La pertinence du changement d'échelle** : un indicateur est pensé et construit pour correspondre à une échelle spatiale, temporelle et symbolique spécifique, ce qui le rend difficilement transposable à une autre échelle, où les questions sont différentes ou ne se posent pas de la même manière. C'est pourquoi une première étape consiste à étudier l'adéquation de chacun des indicateurs SEBI/SNB avec l'échelle régionale, sur le plan du sens (en dehors de toute considération purement technique sur les données).
2. **La possibilité technique de la réduction d'échelle** : celle-ci dépend avant tout de la disponibilité en données, avec plusieurs niveaux de questionnement : (1) existe-t-il déjà une désagrégation régionale de l'indicateur ? (2) Parmi les données utilisées, existe-t-il des données en Languedoc-Roussillon et (3) est-il possible d'y accéder ? (4) Ces données sont-elles suffisantes sur le plan statistique ? (5) Si non existe-t-il une alternative équivalente ?

Chaque indicateur a été examiné selon cette grille.

#### IV.3.2 Détail

La parenthèse suivant chaque intitulé d'indicateur donne, s'il y a lieu, le numéro de l'indicateur européen correspondant (UE#) et le numéro de la *fiche* détaillée de l'indicateur français (FR#).

## Évolution de l'abondance des oiseaux communs (UE1 FR1)

### **x Description sommaire**

Cet indicateur relativement synthétique montre l'évolution des niveaux d'abondance des oiseaux communs sur la base des données STOC (pour la France) et de dispositifs équivalents dans d'autres pays européens. L'indicateur toutes espèces confondues est généralement décliné en groupes indicateurs (forestiers, généralistes, agricoles, associés au bâti). Le référent scientifique est le MNHN.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

La déclinaison de cet indicateur au niveau régional, sous réserve que ce soit possible techniquement, ne pose pas de problème théorique. Seule se pose la question de la pertinence de conserver un indicateur "oiseaux" indépendant, parallèlement à d'autres indicateurs "papillons", "poissons marins", "poissons d'eau douce", "flore", etc. Il pourrait être plus pertinent d'intégrer tous ces indicateurs en un seul, avec une méthodologie commune et une possibilité de désagrégation par groupe biologique, qui permettrait d'accéder à une information équivalente dans un cadre plus propre.

A noter qu'il pourrait être également pertinent de considérer les oiseaux marins dans les indicateurs de l'ORB. Bien que ces oiseaux ne soient pas pris en compte par le Suivi Temporel des Oiseaux Communs, il existe une possibilité basée sur les suivis d'oiseaux marins réalisés lors des campagnes PELMED de l'Ifremer (com. pers. P. Beaubrun).

### **x Possibilité technique**

D'après l'analyse détaillée de Meridionalis (2006), complétée et actualisée en janvier 2010 pour le Cemagref, le nombre de carrés suivis (~50) est tout juste suffisant pour une première approche à l'échelle régionale.

D'après Meridionalis et le MNHN, les possibilités d'analyses et les résultats seraient grandement améliorés si l'échantillonnage atteignait 100 carrés. De plus, la répartition des carrés demande à être complétée car elle est actuellement très hétérogène (sous-échantillonnage des montagnes, de l'Aude, du Biterrois...). Une proposition de plan d'échantillonnage plus équilibré a été faite, avec une quarantaine de carrés supplémentaires.

Un autre problème est le sous-échantillonnage des milieux les plus représentatifs du caractère méditerranéen de la région. En particulier, dans les données STOC, les espèces d'oiseaux typiquement méditerranéennes sont actuellement trop mal représentées pour être prises en compte dans les indicateurs STOC nationaux. Il serait possible d'après le MNHN de sur-échantillonner les habitats rares et/ou typiquement méditerranéens pour pallier à ce problème.

L'association note cependant qu'une telle augmentation de l'échantillonnage nécessiterait l'emploi d'ornithologues professionnels. Il s'agirait donc d'un véritable programme de monitoring régional.

## Évolution de l'abondance des papillons (UE1 FR2)

### x Description sommaire

Cet indicateur renseigne l'évolution globale des populations de papillons. Les deux indicateurs européen et français sont basés sur des suivis d'experts (programme STERF pour la France). Cependant, le détail de l'indicateur national n'est pas encore disponible.

### x Pertinence d'une déclinaison régionale

Même observation que pour l'indicateur précédent : rien ne s'oppose à une déclinaison régionale sur le plan du sens, mais le cadre logique de l'ensemble des indicateurs de suivis d'abondances pourrait être homogénéisé, et ainsi gagner en cohérence, plutôt que de juxtaposer les indicateurs sur chaque groupe biologique.

### x Possibilité technique

Il existe deux grands programmes nationaux actuellement :

- le STERF (suivis effectués par des naturalistes) avec 140 sites en France, qui semble inadapté pour l'échelle régionale (pas assez de points). Il concerne toutes les espèces reconnaissables à vue.
- l'Observatoire des Papillons de Jardin, qui est un observatoire participatif grand public avec beaucoup plus d'observateurs, et qui donne des résultats cohérents avec le STERF malgré sa focalisation sur seulement 28 espèces communes des jardins. Il permet d'observer les variations d'abondances de ces 28 espèces. Cependant, le nombre de jardins suivis n'est pas encore assez grand pour produire des indicateurs pertinents au niveau régional. Il a été de 114 en 2006, 120 en 2007, 126 en 2008 et 123 en 2009. Le réseau est cependant amené à grandir (com. pers. Marine Legrand, MNHN). Les observateurs sont également mal répartis sur le territoire : l'Hérault et le Gard sont relativement bien couverts, tandis que l'Aude, la Lozère et l'Est des Pyrénées orientales le sont moins bien (voir carte).

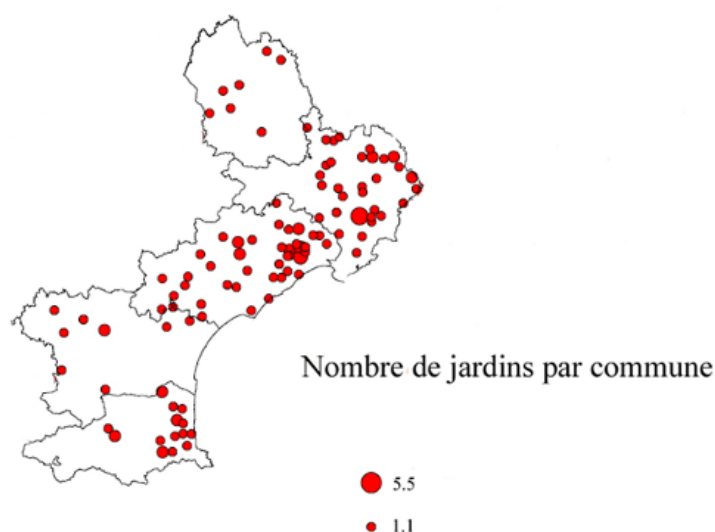


Illustration IV.4: Réseau d'observation de l'OPJ en L-R

- Noter que le CEN LR se propose, dans le cadre de l'atlas régional des papillons et odonates, d'être un intermédiaire privilégié de l'ORB sur la question des papillons et odonates, en s'appuyant sur deux nouveaux programmes : le programme PROPAGE (protocole de suivi des papillons par les gestionnaires d'espaces : parcs, forêts, milieux agricoles) et le programme SPIPOLL (programme de suivi citoyen sur les insectes pollinisateurs). Le CEN se propose notamment d'étudier les possibilités d'indicateurs de suivi des populations basés sur ces programmes, ainsi que les objectifs à atteindre pour une exploitabilité statistique régionale.

En conclusion, l'indicateur européen n'est pas déclinable tel quel au niveau régional. Cependant, deux alternatives semblent se présenter, sans qu'il soit possible de dire à l'heure actuelle laquelle l'emportera : le réseau de suivi des papillons de jardin, d'une part, et les projets PROPAGE et SPIPOLL, d'autre part.

### Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce (FR3)

#### **x Description sommaire**

L'IPR (Indice Poissons de Rivière) représente l'évolution dans le temps de l'état des peuplements de poissons d'eau douce (abondance, structure des communautés). Il permet de mesurer le niveau d'altération des peuplements de poissons à partir de différentes caractéristiques sensibles à l'intensité des perturbations humaines : composition des peuplements, structure trophique, abondance des différentes espèces. (MEEDDAT 2007)

Il est établi à partir de 34 espèces communes, sur 675 points environ au niveau national. C'est un indice de qualité des peuplements, calculé à partir de 7 paramètres : nombre total d'espèces ; nombre d'espèces lithophiles ; nombre d'espèces rhéophiles ; densité d'individus tolérants ; densité d'individus intertivores ; densité d'individus omnivores ; densité totale d'individus. Il comprend 5 classes de qualité : excellente, bonne, médiocre, mauvaise, très mauvaise.

Il existe des critiques de cet indicateur, qui est en cours de révision au niveau national. La nouvelle version (prenant en compte davantage d'espèces, de types de cours d'eau et de techniques d'échantillonnage) devrait améliorer les résultats de l'indice (comparativement à des analyses plus classiques de peuplements) et que cette nouvelle version devrait être disponible fin 2010 (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA) ;

#### **x Avertissement**

Dans la liste française, cet indicateur est placé au sein des indicateurs "*d'état et d'évolution des composantes de la biodiversité*", aux côtés des indicateurs STOC, papillons communs, poissons marins pêchés etc, qui sont des indicateurs de suivis d'abondances. Or l'ONEMA émet des doutes sur la pertinence de mettre l'IPR sur le même plan que ces indicateurs, car il n'a pas été construit pour être un indicateur de biodiversité (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA). L'IPR pourrait plutôt être considéré comme un indicateur de qualité / bon fonctionnement des écosystèmes rivière.

Notamment, il ne prend en compte que 34 espèces sur la cinquantaine d'espèces présentes. L'ONEMA suggère donc plutôt d'utiliser des indices de richesse spécifique (type indice de Shannon) et d'abondance (suivis de peuplements) sur la base des comptages effectués dans le cadre du réseau DCE.



Si l'IPR doit être intégré à l'ORB, sa fonction et son interprétation doivent donc être réexaminées.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Au delà de cet avertissement, rien ne s'oppose à une déclinaison régionale de l'IPR.

### **x Possibilité technique**

D'après l'ONEMA, cet indice pourrait être calculé au niveau régional, sachant que le réseau de suivi par pêches électriques a été fortement augmenté depuis 2007 (environ 200 points pour le Languedoc-Roussillon, en comprenant les points de l'ancien réseau CSP (démarré en 1991-92), ceux du réseau DCE et ceux du réseau de contrôle et de surveillance (depuis 2007) ).

## **Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés (UE1 FR4)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur français présente l'évolution des effectifs des espèces démersales exploitées et la structure en âge des communautés. Trois paramètres sont fournis pour une interprétation conjointe : l'abondance, la biomasse et le poids moyen.. Ces 3 paramètres rendent compte de l'abondance et de la structure d'âge des populations. Les résultats pour chaque espèce font ensuite l'objet d'une interprétation conjointe : l'évolution pour chaque paramètre (abondance, biomasse, poids) permet de reconstituer l'évolution pour chaque espèce, et l'évolution de la structure de la communauté en proportions d'espèces évoluant de différentes manières. Ainsi une baisse d'abondance dénote une diminution du nombre total d'individus, tandis qu'un poids moyen en diminution montre une plus forte abondance des individus jeunes et la biomasse donne la « synthèse » de ces 2 paramètres. Les paramètres sont donc à considérer conjointement pour reconstituer l'histoire de la communauté.

### **x Avertissement**

C'est un indicateur qui manque d'agrégation. Il est peu opérationnel car difficile à interpréter pour le non spécialiste. Cet indicateur demande de réfléchir à partir de plusieurs paramètres pour *"reconstituer l'évolution pour chaque espèce, et l'évolution de la structure de la communauté en proportions d'espèces évoluant de différentes manières"*.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Dans le cas marin, la déclinaison régionale pose la question de la délimitation du territoire marin régional<sup>1</sup>. En faisant abstraction des défauts de l'indicateur, il semble tout à fait raisonnable de le décliner à l'échelle du Golfe du Lion dans sa globalité (plateau continental).

### **x Possibilité technique**

Il existe 10 zones d'étude pour cet indicateur national, dont le Golfe du Lion. L'IFREMER Sète possède les informations régionales (SIH) pour calculer cet indicateur.

---

<sup>1</sup> Cette question est traitée dans le chapitre consacré au domaine marin. La proposition est de se limiter au Golfe du Lion, jusqu'aux têtes de canyons.

## Nombre d'espèces dans la Liste Rouge de l'UICN (UE2 FR5)

### x Description sommaire

L'indicateur européen montre les changements de catégories IUCN dans les listes rouges européennes (tous changements égaux, seul importe le sens dans l'échelle des catégories IUCN). Pour l'instant il n'existe une liste rouge européenne que pour les oiseaux (bientôt ajout de divers autres groupes). L'indicateur national fournit le nombre d'espèces par catégorie UICN dans les listes rouges françaises, et leur évolution avec le temps (révision tous les 4 ans).

### x Pertinence d'une déclinaison régionale

On constate que les critères appliqués à l'échelle nationale et européenne correspondent à l'échelle considérée (liste rouge nationale, liste rouge européenne). Logiquement, les listes de référence utilisées à l'échelle régionale devraient être régionales. Une espèce peut en effet être menacée à l'échelle régionale mais pas à l'échelle nationale ; de même une espèce menacée nationalement peut être en bon état de conservation en Languedoc-Roussillon et ne pas apparaître sur la liste rouge régionale (si elle existe), alors qu'elle apparaît sur la liste rouge nationale.

Néanmoins, les listes rouges régionales sont partielles, et se référer aux listes nationales peut avoir d'une part l'avantage d'élargir le pool d'espèces prises en compte, et d'autre part celui de mesurer la responsabilité régionale par rapport au niveau national. Ceci est également vrai entre l'échelle nationale et l'échelle européenne ou mondiale. L'information apportée par les listes rouges à différentes échelles n'est donc pas la même et est complémentaire.

Il pourrait donc être opportun de proposer un indicateur reflétant les changements de statuts des espèces présentes en LR selon les listes rouges à différentes échelles, lorsqu'elles existent : listes rouges mondiales, listes rouges européennes, listes rouges nationales, listes rouges régionales.

### x Possibilité technique

Les variations de cet indicateur ont deux origines :

- des apparitions ou extinction d'espèces
- des changements de statut d'espèces

Il est donc dépendant de deux types de données : les listes d'espèces présentes dans la région, et les listes de référence sur leur statut IUCN.

Les données de présence des espèces dans la région Languedoc-Roussillon peuvent être compilées chaque année en collaboration avec les organismes concernés (CBN pour la flore, EPHE pour les amphibiens et reptiles, Meridionalis pour les oiseaux etc).

Mais ce travail dépend fortement de l'existence de listes rouges aux différentes échelles considérées, et de leur mise à jour régulière. Les **listes mondiales** sont une première base déjà bien avancée. Certaines **listes nationales** ont été récemment publiées (reptiles et amphibiens : mars 2008, oiseaux nicheurs : décembre 2008, mammifères : février 2009, orchidées : octobre 2009) et d'autres sont encore en cours d'élaboration. A noter qu'au niveau national, d'autres listes rouges existaient précédemment mais leur intégration peut poser des problèmes d'homogénéité sur le plan méthodologique, et donc de non comparabilité.

Au **niveau régional**, deux listes rouges existent : la liste oiseaux de Meridionalis<sup>1</sup>, et la liste Chiroptères du GCLR. Ces listes ne sont pas homogènes méthodologiquement et une harmonisation est en projet, de même que la réalisation de listes rouges complémentaires sur d'autres groupes, en particuliers une liste reptiles et amphibiens.

Noter qu'il existe également une **liste rouge pour la Mer Méditerranée**<sup>2</sup>. Cette liste peut être croisée avec les données de présence des pêches IFREMER.

### État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats (UE3 FR6)

#### x Description sommaire

L'indicateur européen représente le nombre d'espèces d'intérêt communautaire (Directive habitats) pour chaque statut de conservation (favorable, défavorable inadéquat, défavorable mauvais, inconnu) et les changements de catégories. L'indicateur français est présenté sous forme de *proportion* des espèces des annexes de la directive Habitats, faune, flore dans chacune des catégories d'état de conservation possible. Il est fourni pour toutes les espèces confondues, ainsi que par groupes taxonomiques et par région biogéographique, et il n'est réactualisé (théoriquement) que tous les 6 ans. C'est donc un indicateur peu sensible. De plus, il existe des critiques sur la manière donc sont réalisées les évaluations.

#### x Pertinence d'une déclinaison régionale

L'indicateur permettrait de suivre l'évolution de l'état des espèces (faune et flore) présentes en Languedoc-Roussillon et remarquables *d'un point de vue européen*<sup>3</sup>, et non d'un point de vue régional. Calculer cet indicateur à l'échelle du Languedoc-Roussillon répondrait donc à un souci d'intégration nationale et européenne, mais pas directement à un besoin régional. Faut-il l'inclure ?

#### x Possibilité technique

Immédiate, la seule contrainte étant de disposer des listes de présence des espèces en Languedoc-Roussillon et des résultats de l'évaluation périodique.

### Évolution des principaux types d'occupation du sol (UE4 FR7)

#### x Description sommaire

Cet indicateur montre les changements de couverture du sol, et est basé sur Corine land Cover. C'est un indicateur descriptif complexe (données pour tous les types d'occupation) qui peut avoir de nombreuses utilisations : agrégations à la demande, focus sur un type d'occupation etc. De cet indicateur peuvent découler de nombreux indicateurs de pressions : urbanisation, fermeture etc.

1 Comité Meridionalis (2004). Liste rouge des oiseaux nicheurs en Languedoc-Roussillon, juin 2003. Meridionalis n°5. Pages 18-24 ; Comité Meridionalis (2005). Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon, octobre 2004. Meridionalis, n°6, pages 21-26.

2 <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html> sur le site UICN mondial

3 Cet indicateur pourrait être redondant avec un indicateur régional basé sur les listes rouges européennes (seule la liste oiseaux existe pour l'instant).

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection.

### **x Possibilité technique**

Immédiate, mais améliorable : disponibilité d'OCSOL, équivalent de Corine Land Cover 10 fois plus précis, ainsi que d'autres cartographies ou statistiques plus précises sur certains milieux : IFN (pour la forêt), TERUTI-LUCAS (pour les milieux agricoles).

## **État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats (UE5 FR8)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen représente le nombre d'habitats d'intérêt communautaire (Directive habitats) pour chaque statut de conservation (favorable, défavorable inadéquat, défavorable mauvais, inconnu) et les changements de catégories.

L'indicateur français donne la *proportion* du nombre d'habitats des annexes de la directive Habitats dans chacune des catégories d'état de conservation possibles. L'indicateur est fourni pour tous les habitats confondus, ainsi que par types d'habitats et par région biogéographique. Il est théoriquement réactualisé tous les 6 ans, selon les révisions des listes de la directive. C'est donc un indicateur peu sensible. De plus, le protocole d'évaluation de l'état des habitats Natura 2000 a été fortement critiqué et est en cours de réétude.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

L'indicateur permettrait de suivre l'évolution de l'état des habitats présents en Languedoc-Roussillon et remarquables *d'un point de vue européen*<sup>1</sup>, et non d'un point de vue régional. Calculer cet indicateur à l'échelle du Languedoc-Roussillon répondrait donc à un souci d'intégration nationale et européenne, mais pas directement à un besoin régional. Faut-il l'inclure ?

### **x Possibilité technique**

Les données utilisées pour construire l'indicateur sont les conclusions de l'évaluation périodique de l'état de conservation des habitats de la directive Habitats, faune, flore. Cette évaluation est faite au niveau de chaque région biogéographique de présence des habitats.

La première évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire dans les zones Natura 2000 a eu lieu en 2006-2007 et a été réalisée à dire d'expert.

La région Languedoc-Roussillon souhaite améliorer sa méthode d'évaluation en se basant sur des mesures objectives sur le terrain, avec un protocole suffisamment simple à mettre en œuvre pour ne pas être dépendant des spécialistes. La nouvelle méthode proposée par le CEN LR est en cours de test sur les milieux pâturés, et pourrait être généralisée à d'autres habitats à l'avenir. Cette possibilité

---

<sup>1</sup> Cet indicateur pourrait être redondant avec un indicateur régional basé sur les listes rouges européennes (seule la liste oiseaux existe pour l'instant).

reste cependant à confirmer car des indicateurs existent déjà pour les milieux forestiers au niveau national.

Il subsiste cependant des incertitudes car on ne sait pas encore si la prochaine évaluation nationale se basera sur les données régionales des sites Natura 2000 [en cours de réflexion au niveau national].

La possibilité de déclinaison de cet indicateur dans des délais courts est donc incertaine.

## **Diversité génétique domestique (UE6 FR10)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen donne la proportion de races natives vs introduites, et la proportion de races natives en danger de disparition, pour les bovins et les ovins. Cet indicateur est peu sensible (races commerciales) et sujet à des biais (définitions nationales non harmonisées : qu'est-ce qu'une espèce native ? Comment sont définis les statuts "en danger " etc).

L'indicateur français montre l'évolution du nombre de races présentes en élevage en France, et celle du nombre de variétés végétales cultivées enregistrées au catalogue national. Cet indicateur est très partiel et partial. Il ne permet pas de suivre l'évolution des variétés traditionnelles, ni d'apprécier l'utilisation relative, en importance, des variétés répertoriées ; il ne donne ainsi pas d'information sur les tendances à l'homogénéisation. Il est de plus limité aux variétés commercialisées faisant l'objet d'une réglementation et donc inscrites. *Par construction, il ne peut QUE montrer une augmentation du nombre de variétés/races inscrites au catalogue, suggérant une augmentation de la diversité.*

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Cet indicateur manque de pertinence à la base. Cependant, un tel indicateur régional pourrait être très intéressant, car la diversité génétique domestique constitue un patrimoine historique irremplaçable issu de longs efforts de sélection. A l'échelle régionale, une attention particulière doit être portée vers les variétés ayant une origine historique régionale (mais pouvant être cultivées ailleurs), et vers les variétés menacées possédant une importante proportion de leur surface de culture dans la région. Une adaptation de l'indicateur est donc nécessaire.

### **x Possibilité technique**

Il n'est pas possible de décliner directement cet indicateur, les données étant nationales. Une alternative doit être recherchée. Des pistes existent pour les races bovines locales (Institut Français de l'Élevage), pour le blé tendre et la vigne (contact Isabelle Bonnin - FRB). Elles seront développées plus loin.

Noter que l'indicateur européen s'inspire de l'indicateur international "Trends in genetic diversity of domesticated animals, cultivated plants, fish species and trees of major socioeconomic importance" (indicateurs de la Convention sur la Diversité Biologique). Il est prévu à terme de développer les volets diversité génétique pour les poissons et les arbres (existence de données localement dans les deux cas). Au sujet des poissons, la CBD et l'AEE développent actuellement un indicateur basé sur la base de données poissons de la FAO.

## Évolution de la surface en aires protégées (UE7 FR11)

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit le nombre et la surface des aires protégées de rang national (parcs nationaux, réserves nationales), alors que l'indicateur français fournit la surface du territoire métropolitain bénéficiant d'une protection par voie réglementaire, foncière ou contractuelle, au cours du temps.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Oui, avec des adaptations/améliorations. La création d'espaces protégés est un des axes majeurs des politiques de protection de la biodiversité. Il est nécessaire de mesurer l'effort fourni en Languedoc-Roussillon (indicateur de réponse). Cependant, l'indicateur doit être adapté pour inclure tous les types de protection existants au niveau régional. De plus, cet indicateur pourrait inclure les surfaces Natura 2000, qui pour l'Europe et la France sont considérés dans un indicateur à part.

### **x Possibilité technique**

Sans problème. Les données peuvent être fournies par la DREAL (SIG).

## Natura 2000 (UE8 FR12)

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen comporte deux sous-indices : (a) Surfaces proposées par pays et par région biogéographique, et (b) indice de suffisance de ces propositions.

L'indicateur français fournit la surface du territoire métropolitain terrestre et marin couverte par les sites Natura 2000 (directives Oiseaux et Habitats, faune, flore) et la suffisance de cet ensemble de sites par rapport aux exigences des deux directives, qui est obtenue à partir des analyses de l'UE sur les propositions et désignations françaises

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Le suivi de la surface Natura 2000 est tout à fait pertinent à l'échelle régionale, mais devrait être pris en compte conjointement avec les autres types d'espaces protégés dans un indicateur "surfaces des aires protégées".

Le critère de suffisance n'est en revanche pas très pertinent par rapport à l'échelle régionale. Il serait plus opportun de mesurer la contribution du Languedoc-Roussillon à l'échelle du pays.

Un problème de fond de ces indicateurs reste néanmoins leur faible évolutivité dans le temps. Est-ce réellement intéressant ?

### **x Possibilité technique**

Une déclinaison régionale est possible pour les surfaces Natura 2000 (données SIG DREAL). Par contre se pose la question du calcul de la suffisance au niveau régional.

Une alternative a été proposée par la DREAL : il s'agirait de rassembler dans cet indicateur les données du baromètre Natura2000 de la DREAL, qui reflète l'importance du réseau au niveau régional, et son avancement. Cette redéfinition de l'indicateur sera développée plus loin.

### **État écologique des eaux douces (UE16 FR17)**

#### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit quatre sous-indicateurs censés refléter la qualité des eaux douces : Biological Oxygen Demand (BOD), concentration en ammonium (NH<sub>4</sub>), concentration en phosphore et en nitrates dans les rivières et lacs.

L'indicateur français correspondant (même objectif) est assez différent puisqu'il donne le pourcentage des cours et plans d'eau, découpés en « masses d'eau » présentant un état satisfaisant du point de vue écologique au regard des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. L'état écologique est défini par des paramètres biologiques, physico-chimiques et sur les micro-polluants. Un score de bon état écologique est calculé à partir de relevés effectués pour des substances et espèces/groupes taxonomiques particuliers. L'indicateur est construit en calculant le nombre et la proportion de masses d'eau se trouvant dans chacune des 5 catégories possibles (très bon/bon/médiocre/moyen/mauvais) puis en retenant la proportion réalisée par les 2 catégories supérieures. Une critique qui peut être faite de cet indicateur est que le fait de considérer le nombre de masses d'eau met sur le même plan un fleuve, une petite rivière ou un plan d'eau.

Noter que l'IPR (Indice Poissons de Rivière), déjà évoqué au point IV.3.2, et l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), sont également des indicateurs indirects du bon état écologique des rivières.

#### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Il paraît tout à fait pertinent de disposer d'un indicateur régional de l'état écologique des cours d'eau, néanmoins, l'utilisation de tel ou tel indicateur doit être discutée.

#### **x Possibilité technique**

Oui. A voir avec l'Agence de l'Eau.

### **État écologique des eaux de transition et marines (UE15 FR18)**

#### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit trois sous indicateurs, qui sont les concentrations en Nitrate, Phosphate et le ratio Azote/Phosphore dans les mers d'Europe.

L'indicateur français correspondant (même objectif) est assez différent car il donne le pourcentage des masses d'eau marines, estuariennes et côtières (dites de transition) présentant un état satisfaisant du point de vue écologique au regard des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. L'état écologique est défini par des paramètres biologiques, physico-chimiques et sur les micro-polluants. Un score de bon état écologique est calculé à partir de relevés effectués pour des substances et

espèces/groupes taxonomiques particuliers. L'indicateur est construit en calculant le nombre et la proportion de masses d'eau se trouvant dans chacune des 5 catégories possibles (très bon/bon/médiocre/moyen/mauvais) puis en retenant la proportion réalisée par les 2 catégories supérieures.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Comme pour les rivières, il paraît tout à fait pertinent de disposer d'un indicateur régional de l'état écologique des masses d'eau de transition et marines, néanmoins, l'utilisation de tel ou tel indicateur doit être discutée.

### **x Possibilité technique**

Les masses d'eau de transition suivies régionalement par l'IFREMER correspondent aux lagunes côtières et à quelques autres masses d'eau côtières. Les proportions pour les masses d'eau susceptibles d'atteindre ou non le bon état écologique sont déjà disponibles (État des lieux de l'Agence de l'Eau). Les proportions de masse d'eau en bon état écologique au titre de la DCE seront prochainement disponibles (Agence de l'eau).

## **Indice trophique marin (UE12 FR20)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit le niveau trophique moyen des prises de pêche dans les mers européennes (position dans la chaîne alimentaire). L'indicateur français fournit le même indicateur par région marine, dont la Méditerranée. *Le niveau trophique d'une espèce est une valeur attribuée parmi une gamme allant des prédateurs longévifs à croissance lente aux organismes microscopiques à production et durée de vie brèves ; la valeur est déterminée en fonction de la taille, du régime alimentaire, etc. de l'espèce.* Cet indicateur reflète la réduction des chaînes alimentaires en mer, essentiellement liée à la surpêche des espèces les plus recherchées (prédatrices). Il est également utilisé au niveau mondial dans le cadre de la CBD.

### **x Avertissement**

Cet indicateur fait l'objet de critiques :

- il ne tient compte que des prises de pêche commerciale et légale, il ne prend donc en compte ni la pêche illégale ni les poissons rejetés en mer.
- cet indicateur peut refléter des changements dans les techniques de pêche ou dans les goûts (marché), plutôt que des changements dans les populations de poissons.
- la méthodologie a été critiquée pour sa sensibilité à des variations de niveau trophique de court terme dans les plus bas niveaux trophiques (effet de l'eutrophisation périodique en Méditerranée, avec augmentation de la biomasse et production de petits poissons pélagiques). Il existe cependant une version modifiée qui exclut les niveaux trophiques les plus bas, et qui devrait remplacer l'originale.



- cet indicateur est également sujet à des biais au niveau de la qualité des données qui sont issus des déclarations de captures même si celles-ci sont complétées par les données des campagnes scientifiques.

Une autre approche par groupe trophique se développe actuellement. Il ne s'agit plus de considérer les différentes espèces appartenant à un même niveau trophique mais d'adopter une approche fonctionnelle (un prédateur peut en remplacer un autre). Bien que cette globalisation puisse paraître comme antinomique de la biodiversité, c'est un indicateur probablement plus représentatif du milieu et où la globalisation des données peut pondérer leur absence partielle (com. pers. JL. Coeurdacier, Ifremer).

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection par rapport au changement d'échelle de la Méditerranée dans son ensemble au Golfe du Lion, s'il est possible de le faire.

### **x Possibilité technique**

L'indicateur est applicable régionalement, à l'échelle du Golfe du Lion. Les données servant au calcul des indicateurs national et européen sont communiquées par l'IFREMER à la FAO, mais localement l'IFREMER peut posséder des données plus détaillées (non agrégées).

## **Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable (UE17 FR21)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen de gestion durable des forêts comprend plusieurs sous-indicateurs : le volume sur pied, le volume exploité et l'accroissement dans les forêts d'exploitation (par type de forêt, par pays...).

L'indicateur équivalent pour la France (même objectif) est assez différent : il utilise le nombre de plans de gestion durable (ici = plan d'aménagement, plan simple de gestion, règlement type de gestion ou code des bonnes pratiques sylvicoles) et les surfaces concernées par rapport à la surface forestière totale, par type de plan.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection mais un choix méthodologique doit être fait. Quel est le meilleur indicateur de gestion durable des forêts ?

### **x Possibilité technique**

Tous ces indicateurs font partie des 56 indicateurs de gestion durable des forêts françaises produits tous les 5 ans (2000, 2005 et prochainement 2010) par l'IFN dans une brochure nationale intitulée "indicateurs de gestion durable", et réalisée à partir de données collectées auprès de différents organismes.

Le calcul de ces indicateurs à l'échelle de la région Languedoc-Roussillon est possible mais doit faire l'objet d'une demande spécifique auprès de l'IFN.

## **Surface en agriculture biologique (UE20 FR22)**

### ***x Description sommaire***

L'indicateur européen "équivalent" n'est pas spécifique à l'agriculture biologique mais comprend trois sous-indicateurs calculés au niveau européen par l'IRENA :

1. surface d'agriculture à haute valeur environnementale : méthodologie prenant en compte la couverture du sol, l'altitude, le sol, les données existantes sur la biodiversité (notamment Natura 2000), etc ;
2. surface en agriculture biologique ;
3. surface faisant l'objet de mesures en faveur de la biodiversité : données pas encore disponibles.

Le sous-indicateur 2. agriculture biologique fait partie des indicateurs de l'environnement européen sélectionnés par l'EEA.

L'indicateur français ne donne que la surface consacrée en France à l'agriculture biologique (cultures ou élevage) et la proportion de la surface agricole utile que cela représente.

### ***x Pertinence d'une déclinaison régionale***

Pas d'objection.

### ***x Possibilité technique***

Pour la surface en agriculture biologique, les données régionales sont disponibles auprès de l'Agence Bio (groupement d'intérêt public en charge du développement et de la promotion de l'agriculture biologique ; [www.agencebio.org](http://www.agencebio.org)).

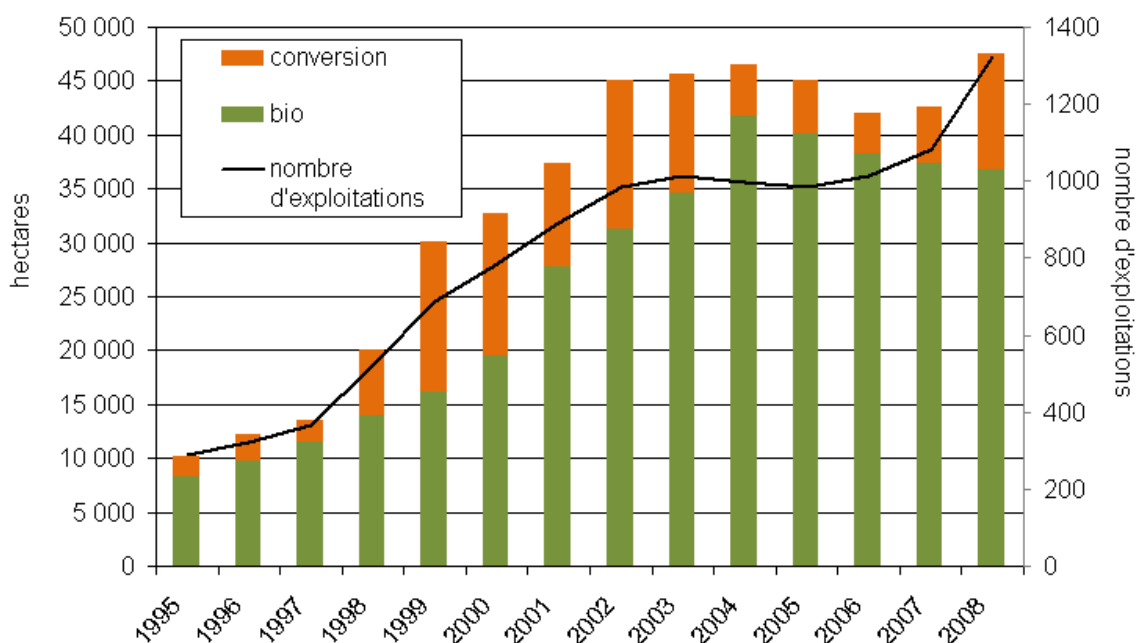


Illustration IV.5: Evolution de l'agriculture biologique en L-R

## Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales (UE20 FR23)

### x Description sommaire

L'indicateur européen "équivalent" n'est pas spécifique à l'agriculture biologique mais comprend trois sous-indicateurs calculés au niveau européen par l'IRENA :

1. surface d'agriculture à haute valeur environnementale : méthodologie prenant en compte la couverture du sol, l'altitude, le sol, les données existantes sur la biodiversité (notamment Natura 2000), etc ;
2. surface en agriculture biologique ;
3. surface faisant l'objet de mesures en faveur de la biodiversité.

Ce dernier sous-indicateur n'est pas encore renseigné faute de données sur les mesures agro-environnementales réellement favorables à la biodiversité.

Au niveau français, l'indicateur reflète la surface totale où sont mises en œuvre des mesures agro-environnementales, et donne la proportion de la surface agricole utile que cela représente. Seules sont prises en compte les MAE favorables à la biodiversité, définies comme les *MAE Natura 2000*, *mesures de masse comme la PHAE, rotationnelle, etc.* Il est cependant observé que *le tri des MAE selon leur objectif biodiversité ou non n'est pas toujours possible (en particulier pour les anciens CAD et CTE).* De même le fait que la contractualisation ait varié entre la parcelle et l'exploitation rend l'analyse de l'évolution peu évidente.

**x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection pour le changement d'échelle.

**x Possibilité technique**

Oui. A voir avec la DRAAF et la DREAL, qui dispose déjà des données sur les MAET Natura 2000.

**Pourcentage d'espèces surexploitées (UE21 FR24)**

**x Description sommaire**

L'indicateur européen et l'indicateur français donnent la proportion des espèces de poissons pêchées dont l'exploitation est trop forte par rapport aux stocks. Un stock est considéré comme en dehors des limites biologiques de sécurité quand la biomasse adulte est au-dessous d'une valeur de référence ou quand la mortalité due à la pêche excède une valeur de référence (valeurs de référence fixées en fonction de principe de précaution). On détermine ensuite la proportion d'espèces en-dehors des limites par rapport au nombre total d'espèces pêchées faisant l'objet de cette évaluation.

**x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection à une déclinaison de l'indicateur à l'échelle du Golfe du Lion, où certaines espèces ont dépassée le seuil de surexploitation théorique depuis de nombreuses années (com. pers. JL Coeurdacier, Ifremer).

**x Possibilité technique**

L'IFREMER possède des informations régionales (SIH). Cependant, *la méthodologie n'est pas encore complètement calée pour la Méditerranée, en particulier les valeurs de référence qui ne sont pas encore fixées*<sup>1</sup> (seuils critiques). De plus, l'estimation des stocks est peu avancée en Méditerranée, si bien que certaines espèces commercialisées n'entrent pas en compte dans l'évaluation. Le nombre d'espèces pouvant être prises en compte est à vérifier.

**Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques (UE24 FR25)**

**x Description sommaire**

Pourcentage du total des brevets déposés au niveau français et européen concernant des innovations basées sur les ressources génétiques.

**x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Non pertinent.

---

<sup>1</sup> MEEDDM (2007) Stratégie nationale pour la biodiversité : Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la métropole. Mis à jour fin 2009.

### **x Possibilité technique**

Non applicable.

## **Transferts vers la protection de la biodiversité (UE25 FR26)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen mesure la proportion du budget européen consacrée à la biodiversité. Cet indicateur est à l'état de proposition et doit être affiné. Sa pertinence est mal évaluée : l'attribution des lignes de budget à l'environnement se fait automatiquement par l'analyse des titres de chapitres, mots-clés etc. et peut être grossière. Les budgets nationaux et régionaux consacrés à la biodiversité ne sont pas pris en compte.

L'indicateur français équivalent est légèrement différent, il fournit les montants alloués par l'État, les collectivités, les particuliers et le secteur privé à la conservation de la biodiversité. Une distinction par type d'action (connaissance, gestion des espaces, réduction des pressions, autres actions) et par mode de gestion (contractuel, réglementaire, foncier) est faite. Ces données sont issues des comptes nationaux de l'environnement qui sont tenus par le SOeS (ex IFEN).

### **x Avertissement**

Comme l'indicateur de Couverture du Sol (Corine Land Cover), cet indicateur est un indicateur "base de données" d'où peuvent être extraits de nombreux indicateurs sur les budgets affectés à tel ou tel poste. En fonction du raffinement des catégories d'affectation des budgets, il peut être possible de fournir sur cette base un grand nombre d'indicateurs de réponse : montants alloués à la gestion des espèces envahissantes, à la lutte contre la pollution etc.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Oui mais demande une adaptation à l'échelle régionale, ainsi que des raffinements méthodologiques pour l'analyse des budgets régionaux.

### **x Possibilité technique**

D'après l'IFEN, l'indicateur national ne peut être décliné régionalement car l'IFEN ne dispose pas des éléments permettant de répartir géographiquement les dépenses de protection de la biodiversité (com. pers. C. Feuillet, IFEN).

Il existe cependant une alternative qui consiste à faire une analyse des budgets de diverses origines et consacrés à l'environnement dans la région Languedoc-Roussillon (en priorité, budgets de l'état, de la région LR, des départements).

## Sensibilité et participation du public (UE26 FR27)

### *x Description sommaire*

L'indicateur européen est basé sur un questionnaire de sondage quantitatif constitué de différentes questions ayant trait à la biodiversité (Biodiversity Eurobarometer survey), par exemple : que veut dire perte de biodiversité ?

L'indicateur français est basé sur une enquête similaire (2000 individus en face à face) et régulièrement répétée, ce qui permet de connaître la sensibilité de l'opinion publique aux questions de conservation de la biodiversité mais aussi et surtout son évolution.

### *x Pertinence d'une déclinaison régionale*

Il serait intéressant à l'échelle régionale de connaître l'évolution de l'opinion au sujet de la biodiversité, et par là, (en partie) l'impact des actions de sensibilisation et de communication effectuées sur le thème de la biodiversité en région Languedoc-Roussillon.

### *x Possibilité technique*

Les résultats de l'enquête européenne ne sont disponibles qu'au niveau national. Concernant l'enquête française, il n'est pas possible de descendre au niveau régional : l'échantillon serait trop faible et donc non significatif (à peine une centaine de personnes). (com. pers. C. Feuillet, SOeS - IFEN).

La seule alternative serait de réaliser un complément d'enquête régional.

## Dépôt d'azote (UE9 )

### *x Description sommaire*

Cet indicateur européen est issu d'une modélisation des excès de dépôts azotés atmosphériques par rapport aux seuils critiques naturels (seuil supportable par un écosystème). C'est un indicateur à la fois géographique (carte) et temporel (évolution par grand type d'écosystème ; dans les aires protégées ; dans les zones naturelles).

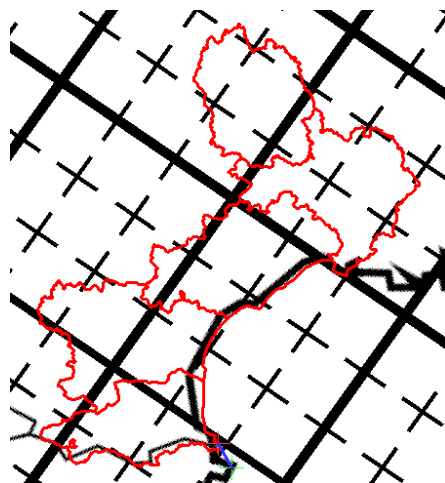
### *x Pertinence d'une déclinaison régionale*

Rien ne s'oppose à une mesure des apports atmosphériques d'azote à l'échelle de la région LR. Cependant, cette région est peu concernée par le phénomène, et les modèles qui sous-tendent l'indicateur sont calibrés pour des grandes échelles, ce qui rend toute estimation régionale peu précise.

Un indicateur analogue pourrait être construit pour le domaine marin, prenant en compte les apports fluviaux et en particulier ceux du Rhône.

### x **Possibilité technique**

Les données de l'EMEP (Co-operative Programme for Monitoring and Évaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe) sont disponibles avec une résolution de 50 x 50 km (au plus fin). Il paraît difficile d'utiliser ces données à l'échelle de la région, mais l'indicateur pourrait être calculé à partir des données des 9 carrés inclus entièrement (ou quasiment) dans la région, ou au sens large, tous les carrés en intersection avec la surface régionale (25-30).



*Illustration IV.6: Superposition des grilles EMEP150 et EMEP50 d'estimation des dépôts de polluants atmosphériques avec la région Languedoc-Roussillon*

## **Nombre d'espèces allochtones envahissantes (UE10 )**

### x **Description sommaire**

L'indicateur européen (l'indicateur français n'est pas encore développé) fournit deux sous-indicateurs :

1. le nombre cumulé d'espèces non-natives établies (reproductrices) depuis 1900 dans l'environnement terrestre, dans les milieux aquatiques d'eau douce, et marins.
2. le nombre d'espèces envahissantes parmi les pires espèces menaçant la biodiversité en Europe, par pays. "Pire" sous-entend susceptible d'avoir un impact sur la biodiversité à dire d'expert (SEBI 2010 Expert Group) mais aussi susceptible d'avoir un impact négatif direct pour l'homme/les activités humaines

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection particulière, si ce n'est que la définition de cet indicateur pourrait être améliorée, entre autres en ne faisant pas l'amalgame entre les espèces envahissantes qui posent problème du point de vue de la biodiversité, et les espèces qui ont un impact négatif pour l'homme.

### **x Possibilité technique**

Les données du programme DAISIE sont des données à l'échelle nationale et ne sont pas exploitables régionalement. Cette question devrait faire l'objet d'un groupe de travail régional pour rassembler les données disponibles sur les apparitions d'espèces envahissantes en Languedoc-Roussillon et se mettre d'accord sur la définition de l'indicateur.

## **Évolution des espèces sensibles à la température (UE11)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur européen donne la fréquence de groupes de plantes sensibles à la température selon la classification d'Ellenberg, pour certains pays seulement (Pays-Bas, Norvège). Il est basé sur des données d'atlas.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Oui, en particulier pour cette région qui se trouve à l'interface entre plusieurs grandes zones biogéographiques.

### **x Possibilité technique**

L'indicateur européen tel qu'il est défini n'est pas déclinable régionalement.

Néanmoins, des alternatives analogues existent pour mesurer l'effet du changement climatique sur les communautés d'espèces au niveau régional (développé plus loin). Exemple pour les poissons marins : (i) calculer le maximum thermique des espèces à partir de données atlas (recouvrant les limites sud des aires de répartition = problème pour les espèces exotiques) ; (ii) sélectionner les 15 espèces au maximum thermique le plus élevé et les 15 au maximum thermique le plus faible ; (iii) suivre à partir des suivis MEDIT et PELMED la proportion du premier groupe par rapport au second dans le Golfe du Lion au cours du temps.

## **Fragmentation des aires naturelles et semi-naturelles (UE13 )**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur est défini comme "*change in average patch size of selected land cover categories*". Le calcul repose sur la moyenne quadratique de la taille des patch de chaque catégorie de couverture du sol à l'intérieur d'une zone donnée à différentes dates. Le calcul se base sur les données Corine Land Cover.



### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Le passage de l'échelle européenne à l'échelle régionale ne pose pas de problème étant donnée la résolution des données utilisées. Cependant, plusieurs observations doivent être faites :

- grâce à OCSOL, il serait possible en région Languedoc-Roussillon d'obtenir un indicateur plus précis et surtout plus sensible aux changements (résolution 10 fois supérieure)
- la fragmentation est un concept flou qui comprend la réduction du grain du paysage (taille des taches d'habitats), l'augmentation des lisières, et la réduction de la connectivité. L'indicateur européen ne mesure qu'un aspect de la fragmentation.
- les données de couverture du sol sont un pis-aller par défaut de données plus précises sur les habitats

Il pourrait être intéressant de cibler la fragmentation de certains habitats particulier, plutôt que la fragmentation en général. Enfin, il ne faut pas oublier le volet marin, qui n'est pas couvert par Corine Land Cover, mais pourrait faire l'objet d'une étude sur la fragmentation des habitats côtiers comme les herbiers de posidonies.

### **x Possibilité technique**

L'indicateur européen est déjà présenté par départements français, donc immédiatement accessible si pas d'amélioration.

## **Fragmentation des cours d'eau**

### **x Description sommaire**

L'indicateur proposé au niveau européen est encore en cours de développement mais une fiche détaillée existe. Cet indicateur quantifie la présence d'obstacles à la migration des poissons migrateurs en mesurant la différence entre l'aire de distribution des salmonidés et leur aire de distribution potentielle. C'est donc un indicateur plus élaboré qu'un simple comptage d'obstacles, puisqu'il considère le degré de franchissabilité de chaque obstacle, ainsi que leur enchainement depuis la mer.

Il est prévu qu'un tel indicateur soit développé au niveau français mais aucun détail n'est disponible au niveau national. Cet indicateur serait différent de l'indicateur européen car son intitulé indique qu'il inclurait également la fragmentation des zones humides en général.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Le fait de découper arbitrairement le réseau des cours d'eau méditerranéens par la délimitation administrative de la région Languedoc-Roussillon ne permet pas de considérer le problème de la migration des poissons dans son ensemble (à l'échelle des bassins des principaux fleuves).

Cependant, de par sa configuration géographique, plusieurs grands bassins versants sont compris entièrement ou quasi-entièrement dans les limites de la région, ce qui augmente la pertinence d'un tel indicateur vis-à-vis de possible préconisations de gestion, qui auraient peu de sens si l'indicateur était calculé sur quelques % d'un cours d'eau.

Un second point favorable à un indicateur de fragmentation des cours d'eau à l'échelle de la région est qu'il permettrait de cibler la responsabilité régionale dans la présence d'obstacles sur les cours d'eau.

### **x Possibilité technique**

Actuellement, l'ONEMA pilote le projet Information sur la Continuité Écologique (ICE) qui vise à rassembler les informations sur les obstacles des cours d'eau, actuellement dispersées dans de nombreux organismes. Ce projet devrait aboutir à un Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement - ROE (méta-base de données), et à un protocole d'évaluation des incidences des ouvrages hydrauliques sur les milieux aquatiques. Ce projet devrait à terme permettre de développer des indicateurs de « fragmentation ». Les données relatives aux ouvrages seront accessibles via le Système d'Information sur l'Eau. (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA)

## **Bois mort (UE18 )**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit le volume de bois mort au cours du temps, par grandes régions.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection pour une mesure de l'évolution de la gestion du bois mort dans la région Languedoc-Roussillon. Le bois mort est devenu un des indicateurs incontournables de la gestion durable des forêts (obligatoire pour le label FSC, recommandé pour le label PEFC) .

### **x Possibilité technique**

Depuis 2 ans, l'IFN réalise des mesures de bois mort au sol sur les placettes inventoriées : essence, diamètre et état de décomposition (5 classes) sont ainsi répertoriés sur un transect aléatoire de 12m de long. On peut penser que certaines données comme le volume de bois mort au sol par hectare, ventilé selon les types de propriétés et les grands types de peuplements, seront disponibles dans quelques années au niveau régional (com. pers. IFN Montpellier).

## **Agriculture: bilan azoté (UE19)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen est calculé en faisant la différence entre input (fertilisation etc) et output (récoltes). Cet indicateur permet de détecter les excès d'Azote dans les systèmes agricoles.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Aucune objection.

### **x Possibilité technique**

L'indicateur européen est calculé par pays et n'est donc pas directement accessible à l'échelle régionale. L'existence de l'indicateur, ou la possibilité de le calculer à l'échelle régionale doivent être creusées. Cet indicateur nécessite des estimations régionales de la totalité de fertilisants consommés, organiques et inorganiques, fumures, mais également sur la fixation biologique de l'azote dans les sols, les dépôts atmosphériques d'azote et autres entrées d'azote dans le système. Le tout doit être comparé à la totalité des récoltes.

Une alternative partielle peut résider dans les estimations de la pression azotée due à l'agriculture, réalisées par le ministère chargé de l'agriculture. Voir par exemple l'indicateur QS01DET de l'IFEN, calculé pour 2000 et 2006.

## **Effluents liés à l'aquaculture (UE22)**

### **x Description sommaire**

L'indicateur européen fournit les courbes d'évolution de l'Azote et du Phosphore rejetés dans l'environnement marin par les fermes d'aquaculture, obtenues par modélisation à partir des volumes de production.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Les pays concernés par l'indicateur européen sont le Portugal, l'Espagne, la Finlande, l'Irlande, l'Écosse et la Norvège ce qui indique qu'à l'échelle européenne l'aquaculture en mer des côtes françaises n'est pas jugée importante. Aucun indicateur n'est proposé non plus au niveau national. L'aquaculture marine française n'en est en effet qu'à ses débuts (inférieur à 30 ans). Cependant, à l'échelle de la France, c'est bien la Méditerranée qui est la première zone française d'aquaculture en mer (com. pers. JL Coeurdacier, IFREMER), avec des élevages en cage de loup et de daurade.

Il est nécessaire de se prononcer sur l'importance de la problématique au niveau régional (Golfe du Lion).

### **x Possibilité technique**

Cet indicateur ne peut pas être décliné directement car il n'est pas calculé pour la France. En revanche, il existe des données exploitables au travers de travaux réalisés sur les indicateurs en aquaculture, comme le projet Évaluation de l'Aquaculture Durable de l'INRA (EVAD)<sup>1</sup>, et le projet européen Consensus<sup>2</sup>.

---

1 [http://www.inra.fr/coordination\\_piscicole/groupe\\_de\\_travail/systeme\\_d\\_elevage/evad](http://www.inra.fr/coordination_piscicole/groupe_de_travail/systeme_d_elevage/evad)

2 [http://www.euraquaculture.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=148&Itemid=117](http://www.euraquaculture.info/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=117)

## **Empreinte écologique des pays européens (UE23)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur européen est calculé par pays et estime la surface nécessaire pour produire ce qui est consommé et absorber les rejets (en ha). Cet indicateur repose sur une modélisation standard et évolutive de l'empreinte écologique.

### **x Avertissement**

Il existe de nombreux débats sur cet indicateur : s'il présente des avantages certains (communication, lisibilité, généralisabilité), il ne prend pas en compte de nombreux facteurs (bien-être social, déplétion des ressources non renouvelables, activités fondamentalement non durables, dégradation irréversible des écosystèmes, résilience des écosystèmes...)

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Il n'y a pas d'objection théorique à un changement d'échelle.

### **x Possibilité technique**

Cet indicateur n'est pas disponible actuellement pour la région Languedoc-Roussillon. Son calcul devrait faire l'objet d'une commande auprès d'un bureau d'étude spécialisé.

## **Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés (FR9)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur français est issu des données Corine Land Cover. Il permet une vision cartographique synthétique des grands types de milieux dominants à l'échelle de la France. Les postes de Corine Land Cover sont regroupés en deux grandes catégories de milieux : artificialisés-agricoles vs naturels et semi-naturels. Cette dernière catégorie est elle-même subdivisée entre milieux ouverts (prairies, cultures variées, zones sans végétation) et fermés (forestiers).

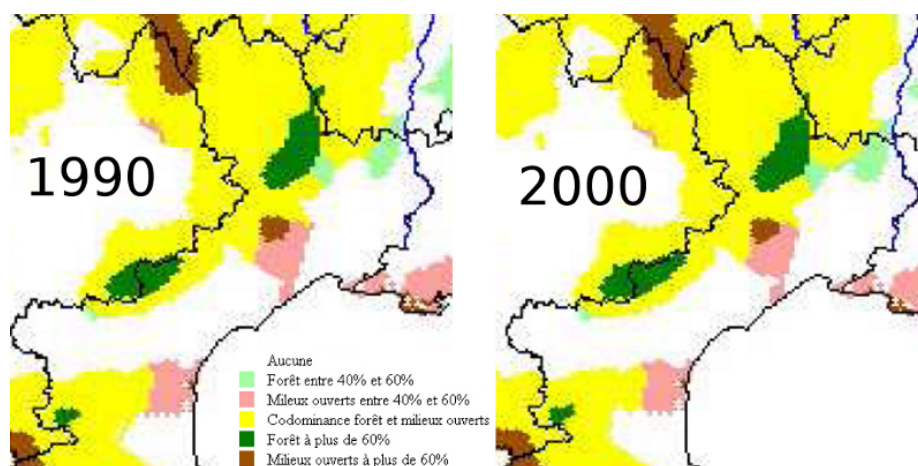


Illustration IV.7: Indicateur cartographique de la SNB : "dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés", pour le Languedoc-Roussillon

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Cet indicateur *cartographique* est avant tout intéressant pour sa méthodologie de simplification adaptée à l'échelle nationale. Cependant, comme on le constate graphiquement, ce type d'indicateur est peu adapté pour mettre en évidence les évolutions qui ont lieu dans la région. D'autres indicateurs basés sur les statistiques de couverture du sol peuvent être beaucoup plus précis quant aux changements décrits. L'intérêt d'une telle cartographie n'est d'ailleurs pas très clair. Cet indicateur devrait donc être adapté en fonction des questions posées, sur la base des données de couverture du sol.

### **x Possibilité technique**

La cartographie nationale peut être récupérée auprès du SOeS, mais il n'existe pas d'adaptation de la méthode pour une échelle régionale.

## **Évolution de la teneur en polluants dans les eaux (FR13)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur français montre l'évolution de la teneur moyenne en polluants (39 substances dites prioritaires au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et autres polluants dont pesticides) dans les eaux douces. Pour chaque substance, est calculé le nombre et la proportion de cours d'eau pour lesquelles la substance respecte sa valeur-seuil, puis la moyenne sur l'ensemble des substances est faite (indicateur agrégé). L'indicateur est calculé toutes substances confondues, ainsi qu'en distinguant substances prioritaires, pesticides, et autres substances.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

La déclinaison régionale de cet indicateur semble incontournable.

### **x Possibilité technique**

La déclinaison régionale est possible sur la base des relevés de qualité de l'eau régionaux.

## **Surface artificialisée annuellement (FR14)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur français montre l'évolution des postes Corine Land Cover d'occupation du sol artificielle. Il est donc corrélé à la perte de milieux naturels, et représente un indice de pression d'artificialisation. C'est un des multiples sous-indicateurs qui peuvent être tirés de l'indicateur général (FR7) *Évolution de l'occupation du sol*.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Pas d'objection au changement d'échelle. En revanche, cet indicateur pourrait être approfondi, par exemple en précisant au détriment de quels milieux se fait l'artificialisation, dans quelles zones géographiques (cartographie) etc. Attention cependant car il s'agit de couverture du sol et non de cartographie d'habitats.

### **x Possibilité technique**

Sans problème sur la base des données Corine Land Cover et/ou OCSOL.

## **Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes (FR15)**

### **x Description sommaire**

Cet indicateur national donne le nombre de plans de gestion / de lutte *établis et mis en œuvre* pour lutter contre les espèces envahissantes déjà installées sur le territoire métropolitain, en distinguant faune et flore. On estime ensuite la proportion d'espèces (faune, flore et total) concernées par ces plans parmi les espèces envahissantes recensées.

### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Un tel indicateur est nécessaire au niveau régional, cependant celui-ci pourrait être amélioré ou complété. En particulier, il semblerait plus pertinent de produire le montant des financements alloués à ces plans de gestion, ou une idée de leur ampleur (surface, temps) plutôt que leur nombre. De plus, cet indicateur est insuffisant s'il est présenté seul (cas national), car il ne peut être mis en perspective avec l'efficacité des mesures prises.

### **x Possibilité technique**

Les actions de gestion des espèces envahissantes menées en Languedoc-Roussillon à ce jour sont peu coordonnées et il n'y a pas de centralisation des informations. Divers organismes devraient être consultés pour effectuer un tel bilan. En voici une liste à titre exploratoire : CBNMP, DREAL, ONCFS, ONEMA, EID, commissions départementales de la chasse et de la faune sauvage, Services régionaux de la protection des végétaux (DRAF), syndicats professionnel agricole chargés de la

surveillance sanitaire des végétaux (Fédérations régionales de défense contre les organismes nuisibles FREDON, structurées en Fédération nationale, FNDON, Fédérations départementales, FDGDON et GDON, groupements de défense contre les organismes nuisibles), lieutenants de loupeterie (battues).

### **Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local (FR16)**

#### **x Description sommaire**

Cet indicateur national est un indice de diversité d'occupation du sol au niveau micro local (aspect en mosaïque). Il est basé sur le nombre de postes Corine Land Cover différents dans la catégorie milieux naturels et semi-naturels.

#### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

L'homogénéisation des habitats naturels et semi-naturels est une problématique régionale. Cet indicateur, même basé sur une cartographie peu précise de couverture du sol, peut en être une première approximation.

#### **x Possibilité technique**

D'après le SOeS, contacté à ce sujet, il n'existe pas actuellement de méthodologie disponible pour l'échelle régionale (lissage à 20km). (com. pers. C. Feuillet, SOeS). Il semble cependant assez aisé de calculer régionalement un indice de diversité similaire sur la base des données Corine Land Cover, voire des données OCSOL avec une résolution x10.

### **Indice de déficit foliaire (FR19)**

#### **x Description sommaire**

Le déficit foliaire est calculé à partir du % de feuillage manquant par rapport à un arbre de référence « idéal » dans les conditions stationnelles où est réalisée l'observation. Il est relevé en France sur un réseau de « Suivi des dommages forestiers » composé de placettes permanentes selon une maille systématique de 16km\*16km. Des observations complémentaires sont également effectuées pour l'interprétation. A partir des relevés, on détermine la proportion d'arbres présentant un déficit foliaire supérieur à 25%.

#### **x Pertinence d'une déclinaison régionale**

Le déficit foliaire (manque de feuilles sur l'arbre) reflète la vitalité de l'arbre et conditionne la productivité primaire des forêts. C'est un indicateur intégrateur de la santé des écosystèmes forestiers qui peut être pertinent pour le Languedoc-Roussillon, en particulier dans un contexte de changement climatique.

### x Possibilité technique

Les données sont centralisées par le Département Santé des Forêts (DSF). Le réseau du Languedoc-Roussillon dispose de 36 placettes permanentes réparties sur les quatre régions biogéographiques (voir ci-dessous)<sup>1</sup>. Ce nombre est relativement faible mais semble suffisant pour permettre une première approche de l'indicateur.



*Illustration IV.8: Localisation des placettes du réseau européen de suivi des dommages forestiers (16 km x 16 km) en Languedoc-Roussillon, avec les régions écologiques.*

### IV.3.3 Bilan

Un tableau récapitulatif a été établi (ci-dessous). Étant données les différences d'intitulé fréquentes entre les indicateurs européens et français, les intitulés des indicateurs fusionnés ont parfois été remaniés dans la liste qui suit.

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
1	UE1	FR1	Évolution de l'abondance des oiseaux communs	oui	manque de données	Meridionalis, MNHN	x	x
2	UE1	FR2	Évolution de l'abondance des papillons	oui	manque de données	CEN LR	x	
3	UE1	FR3	Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau	rôle à revoir	oui	ONEMA	x	

<sup>1</sup> Renaud, J.-P., Nageleisen, L.-M. (2004) Les résultats 2003 du réseau européen de suivi des dommages forestiers. Bilan de la santé des forêts 2003. Département de la Santé des Forêts, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et de la Ruralité



IV Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
			douce					
4	UE1	FR4	Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés	discutable	oui	IFREMER		x
5	UE2	FR5	Nombre d'espèces dans les Listes Rouges de l'UICN	adaptation nécessaire	limitante	ORB	x	x
6	UE3	FR6	État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats	discutable	oui	DREAL	x	x
7	UE4	FR7	Évolution des principaux types d'occupation du sol	oui	oui, améliorable	MTD / ORB	x	(x)
8	UE5	FR8	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats	discutable	incertaine	DREAL	x	x
9	UE6	FR10	Diversité génétique domestique	partielle	non, pistes alternatives	Inst. Fr. de l'Élevage, FRB	x	
10	UE7	FR11	Évolution de la surface en aires protégées	adaptation nécessaire	oui	DREAL	x	x
11	UE8	FR12	Natura 2000	partielle	partielle	DREAL	x	x
12	UE16	FR17	État écologique des eaux douces	choix méthode nécessaire	oui	ONEMA / Agence de l'Eau ?	x	
13	UE15	FR18	État écologique des eaux de transition et marines	choix méthode nécessaire	oui	Ifremer ? Agence de l'Eau ?		x
14	UE12	FR20	Indice trophique marin	discutable	oui	IFREMER		x
15	UE17	FR21	Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable	choix méthode nécessaire	oui	IFN	x	
16	UE20	FR22	Surface en agriculture biologique	oui	oui	Agence BIO	x	
17	UE20	FR23	Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales	oui	oui	DRAAF, DREAL	x	
18	UE21	FR24	Pourcentage d'espèces marines surexploitées	oui	à l'étude	IFREMER		x
19	UE24	FR25	Nombre de brevets pour des inventions basées sur des	non	non			

IV Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
			ressources génétiques					
20	UE25	FR26	Transferts vers la protection de la biodiversité	adaptation nécessaire	à l'étude	DREAL, Région	x	x
21	UE26	FR27	Sensibilité et participation du public	oui	manque de données		x	x
22	UE9		Dépôt d'azote	oui, améliorable	oui, améliorable	EMEP, CCE	x	x
23	UE10		Nombre d'espèces allochtones envahissantes	oui	à étudier	divers organismes (CBN, CEN)	x	x
24	UE11		Évolution des espèces sensibles à la température	oui	non, pistes alternatives	ORB & divers	x	x
25	UE13		Fragmentation des espaces naturels et semi-naturels	oui, améliorable	oui	EEA, MTD / ORB	x	x
26	UE14		Fragmentation des cours d'eau	discutable	à l'étude	ONEMA	x	
27	UE18		Bois mort en forêt	oui	oui	IFN	x	
28	UE19		Agriculture: bilan azoté	oui	incertaine	DRAAF	x	
29	UE22		Effluents liés à l'aquaculture	discutable	incertaine	INRA, IFREMER		x
30	UE23		Empreinte écologique des pays européens	oui	coût	bureau d'étude spécialisé	x	
31		FR9	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés	non	oui	SoeS	x	
32		FR13	Évolution de la teneur en polluants dans les eaux	oui	oui	Agence de l'eau, DREAL, ONEMA	x	x
33		FR14	Surface artificialisée annuellement	oui	oui, améliorable	MTD / ORB / SIGLR	x	
34		FR15	Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes	oui, améliorable	nécessite du travail	divers organismes	x	
35		FR16	Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local	oui	oui, pistes alternatives	MTD / ORB	x	

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	Pertinence d'une déclinaison régionale	Possibilité technique	Par qui ?	terrestre	marin
36		FR19	Indice de déficit foliaire	oui	oui	DSF	x	

## IV.4 Conclusion et perspectives

### IV.4.1 Limites de la déclinaison d'indicateurs existants

Il était nécessaire d'étudier l'intégration aux démarches nationales et européennes en premier lieu, par souci de cohérence et pour ne pas réinventer l'existant. Les indicateurs nationaux et européens ne répondent cependant pas à toutes les questions intéressantes pour un observatoire régional de la biodiversité :

- **les objectifs nationaux et européens ne sont pas nécessairement identiques aux objectifs de l'ORB Languedoc-Roussillon**, qui se veut réellement participatif et proche des acteurs locaux ; de nombreuses questions propres à l'échelle régionale ou propres à la région méditerranéenne méritent également d'être abordées ;
- si ces listes d'indicateurs ont été constituées sur la base de questions bien identifiées, un facteur fortement limitant à ces échelles est la *disponibilité en données homogènes* sur une grande variété de territoires ; **de nombreuses possibilités peuvent ainsi apparaître à l'échelle régionale**, car la réduction d'échelle réduit également l'hétérogénéité des données disponibles ;
- un certain nombre des indicateurs européens et nationaux sont encore à l'état de propositions non détaillées ; **ces observatoires ne répondent donc pas encore concrètement à tous les besoins** identifiés, y compris dans le cadre du projet d'ORB ;
- **un certain nombre d'indicateurs européens et nationaux présentent des biais**, le plus souvent liés à une absence de choix (disponibilité en données), mais également parfois pour cause de choix méthodologiques discutables, ou encore à l'absence des indicateurs complémentaires indispensables à certaines interprétations ;
- **il existe d'autres exemples d'indicateurs** dans le cadre d'autres initiatives de type observatoire, sans lien institutionnel avec le projet ORB mais qui méritent également d'être examinées (voir [Annexe C](#)).

### IV.4.2 Quelques objectifs à atteindre à ce stade

Le bilan qui a été fait montre que sur 35 indicateurs, seulement 5 sont déclinables au niveau régional sans aucune condition, 2 seulement ne sont pas déclinables régionalement, les 28 autres soulèvent des questions scientifiques et/ou techniques particulières.

Il convient donc désormais de bien identifier ces questions et d'y répondre. Ci-dessous, un récapitulatif de **quelques objectifs à atteindre et questions à résoudre** parmi les nombreux points soulevés :

1. donner un cadre plus général aux indicateurs de suivi de l'évolution des populations d'oiseaux, de papillons, de poissons et autres groupes, par exemple au travers d'une méthode d'agrégation et désagrégation de type Living Planet Index
2. Utiliser l'IPR selon la fonction pour laquelle il a été construit, et proposer une autre exploitation des données de suivis ichtyologiques en rivières dans le cadre évoqué au point précédent
3. Réexaminer l'intérêt de l'indicateur Poissons marins pêchés de l'IFREMER, étant donné sa difficulté d'interprétation. Étudier la possibilité d'exploiter les données de suivis ichtyologiques marins dans le cadre évoqué au point 1.
4. au niveau des listes rouges : décider s'il y a lieu de ne prendre en compte que les listes rouges régionales ou à toutes les échelles disponibles
5. y a-t-il réellement un besoin régional pour des indicateurs de l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire, en particulier si cette évaluation, à terme, se fait directement à l'échelle nationale sans passer par les régions ?
6. question des indicateurs Natura2000 : comment évaluer le critère de suffisance des propositions de sites régionales vis-à-vis de des engagements européens? Y a-t-il une réelle demande ?
7. quel indicateur choisir pour mesurer l'état écologique des cours d'eau ? (nombreux indicateurs possibles)
8. quelle méthode/indicateur choisir pour évaluer la gestion durable des forêts ? (plusieurs possibilités)
9. concernant les transferts vers l'environnement : quels budgets analyser ? quel cadre méthodologique se donner ?
10. l'indicateur de dépôts azotés atmosphériques est-il nécessaire ? est-il suffisant ?
11. le rejet d'effluents par l'aquaculture est-il une problématique qui mérite un indicateur dans l'ORB ?

#### **IV.4.3 Différences d'attribution des types d'indicateurs**

Les indicateurs européens suivent une typologie DPSIR alors que les indicateurs français suivent une typologie PER. Ces deux typologies sont normalement compatibles, puisque la seconde est incluse dans la première. Cependant on constate que des indicateurs sont parfois attribués différemment dans l'un et l'autre projet. D'autre part, chaque indicateur n'a été affecté qu'à un type, alors que les attributions sont parfois ambiguës, notamment pour les indicateurs d'état de la biodiversité écosystémique (habitats) qui sont aussi des indicateurs de pression.

Le tableau ci-dessous présente la liste d'indicateurs précédente, avec les types DPSIR attribués au niveau européen, les types PER (ou PSR, pour Pressure State Response) attribués nationalement, et

les types DPSIR réattribués selon les règles énoncées dans le paragraphe [III.2.3. Règles d'attribution des types DPSIR](#). Les 3 exemples utilisés dans ce paragraphe sont en gris ici (12, 15, 19).

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	SEBI					SNB			ORBLR				
				D	P	S	I	R	P	S	R	D	P	S	I	R
1	UE1	FR1	Évolution de l'abondance des oiseaux communs			X				X				X		
2	UE1	FR2	Évolution de l'abondance des papillons			X				X				X		
3	UE1	FR3	Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce			X				X				X		
4	UE1	FR4	Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés			X				X				X		
5	UE2	FR5	Nombre d'espèces dans la Liste Rouge de l'UICN pour la France			X				X				X		
6	UE3	FR6	État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats			X				X				X		
7	UE4	FR7	Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol			X				X			X	X		
8	UE5	FR8	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats			X				X			X	X		
9	UE6	FR10	Nombre de races animales et de variétés végétales enregistrées			X				X			X	X	X	
10	UE7	FR11	Évolution de la surface en aires protégées						X		X					X
11	UE8	FR12	Surface des sites Natura 2000 (directive oiseaux et directive habitats), suffisance de ces propositions						X		X					X
12	UE16	FR17	Proportion des masses d'eau douce en bon état écologique		X						X			X	X	
13	UE15	FR18	Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état écologique		X						X			X	X	

IV Déclinaison des indicateurs européens et nationaux

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	SEBI					SNB			ORBLR				
				D	P	S	I	R	P	S	R	D	P	S	I	R
14	UE12	FR20	Indice trophique marin			X				X				X	X	
15	UE17	FR21	Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable	X						X						X
16	UE20	FR22	Surface en agriculture biologique					X		X						X
17	UE20	FR23	Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales					X		X						X
18	UE21	FR24	Pourcentage d'espèces surexploitées	X					X			X	X	X		
19	UE24	FR25	Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques					X		X					X	
20	UE25	FR26	Transferts vers la protection de la biodiversité					X		X						X
21	UE26	FR27	Sensibilité et participation du public					X		X				X	X	
22	UE9		Dépôt d'azote	X								X				
23	UE10		Nombre d'espèces allochtones envahissantes	X								X	X			
24	UE11		Occurrence of temperature-sensitive species			X						X	X			
25	UE13		Fragmentation des aires naturelles et semi-naturelles	X								X				
26	UE14		Fragmentation des cours d'eau	X								X				
27	UE18		Bois mort			X						X	X			
28	UE19		Agriculture: nitrogen balance	X								X				
29	UE22		Aquaculture: effluent water quality from finfish farms	X								X				
30	UE23		Ecological footprint of European countries	X								X				
31		FR9	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés							X		X	X			

Numéro	Code SEBI	Code Fiche SNB	Indicateur	SEBI					SNB			ORBLR					
				D	P	S	I	R	P	S	R	D	P	S	I	R	
32	FR13		Évolution de la teneur en polluants dans les eaux						X					X			
33	FR14		Surface artificialisée annuellement						X					X	X		
34	FR15		Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes								X						X
35	FR16		Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local											X	X		
36	FR19		Indice de déficit foliaire							X					X		
				0	11	12	0	7	3	16	7	0	23	19	6	12	

#### IV.4.4 Ventilation des indicateurs SEBI & SNB dans les thèmes de l'ORB

Les grandes questions à traiter par l'observatoire ont été définies dans la partie [III Proposition d'un cadre pour le contenu de l'ORB](#). A ce stade de l'étude, il est nécessaire de prendre du recul pour voir comment les indicateurs européens et français potentiellement déclinables à l'échelle de la région s'intègrent aux thèmes qui ont été identifiés :

Thème 1 : État et évolution des composantes de la biodiversité
--

- sous-thème 1.1 : état et évolution des habitats
  - (UE4 FR7) *Évolution des principaux types d'occupation du sol*
  - (UE5 FR8) *État de conservation des habitats d'intérêt communautaire*
- sous-thème 1.2 : état et évolution de la diversité spécifique
  - (UE1 FR2) *Évolution de l'abondance des oiseaux communs*
  - (UE1 FR2) *Évolution de l'abondance des papillons*
  - (UE1 FR4) *Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés*
  - (UE2 FR5) *Nombre d'espèces dans les Listes Rouges IUCN*
  - (UE3 FR6) *État de conservation des espèces d'intérêt communautaire*
- sous-thème 1.3 : état et évolution de la diversité génétique sauvage

- sous-thème 1.4 : état et évolution du fonctionnement et de la qualité des écosystèmes
  - (FR3) *Indice Poissons de Rivière*<sup>1</sup>
  - (UE16 FR17) *État écologique des eaux douces*
  - (UE15 FR18) *État écologique des eaux de transition et marines*
  - (FR19) *Indice de déficit foliaire*
- sous-thème 1.5 : état et évolution de la diversité domestique
  - (UE6 FR10) *Diversité génétique domestique*

## Thème 2 : Menaces pour la biodiversité

- sous-thème 2.1 : Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres
  - (UE13) *Fragmentation des aires naturelles et semi-naturelles*
  - (FR9) *Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés*
  - (FR14) *Surface artificialisée annuellement*
  - (FR16) *Évolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local*
- sous-thème 2.2 : Pollutions
  - (UE9) *Dépôt d'azote*
  - (FR13) *Évolution de la teneur en polluants dans les eaux*
- sous-thème 2.3 : Surexploitation des ressources naturelles
  - (UE12 FR20) *Indice trophique marin*
  - (UE21 FR23) *Pourcentage d'espèces surexploitées*
- sous-thème 2.4 : Surfréquentation
- sous-thème 2.5 : Changement climatique
  - (UE11) *Évolution des espèces sensibles à la température*
- sous-thème 2.6 : Espèces envahissantes
  - (UE10) *Nombre d'espèces allochtones envahissantes*
- sous-thème 2.7 : Incendies

## Thème 3 : Évaluation des politiques publiques

---

<sup>1</sup> cet indicateur initialement, mis sur le même plan au niveau national que les indicateurs de suivis d'abondances d'espèces communes (oiseaux, papillons), a été réaffecté car c'est à l'origine un indicateur de mesure de qualité des écosystèmes rivières



- sous-thème 3.1 : Aires protégées
  - (UE7 FR11) *Évolution de la surface en aires protégées*
  - (UE8 FR12) *Natura 2000*
- sous-thème 3.2 : Aménagement durable
- sous-thème 3.3 : Actions de conservation
- sous-thème 3.4 : Évolution vers des usages plus durables
  - (UE17 FR21) *Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable*
  - (UE20 FR22) *Surface en agriculture biologique*
  - (UE20 FR23) *Surfaces faisant l'objet de MAE*
  - (UE18) *Bois mort*
  - (UE19) *Agriculture : bilan azoté*
  - (UE22) *Effluents liés à l'aquaculture*
- sous-thème 3.5 : Réponses au changement climatique
- sous-thème 3.6 : Gestion des espèces envahissantes
  - (FR15) *Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes*
- sous-thème 3.7 : Sensibilisation, communication
- sous-thème 3.8 : Connaissance

NB : L'indicateur (UE25 FR26) *Transferts vers la protection de la biodiversité* ne figure pas dans les thèmes car il est transversal et est susceptible d'en alimenter plusieurs. De même, l'indicateur (UE23) *Empreinte écologique* est un indicateur trop synthétique et transversal pour correspondre à un thème donné.

Thème 4 : Services écosystémiques
-----------------------------------

- sous-thème 4.1 : services d'approvisionnement
- sous-thème 4.2 : services de régulation
- sous-thème 4.3 : services culturels

A l'issue de cette ventilation des indicateurs européens et nationaux, on constate que certains thèmes n'ont pas été abordés (par ex. les services écosystémiques). De plus, il faut prendre en compte le fait qu'un certain nombre de ces indicateurs font l'objet de critiques ou de conditions par rapport à leur adaptation régionale.

Dans le chapitre suivant, il va donc s'agir de reprendre la réflexion sur les indicateurs, selon le cadre logique proposé dans la partie III, en y intégrant les résultats de ce chapitre, et en les complétant si nécessaire par les apports d'autres exemples d'observatoires, et en dernier lieu, par des propositions originales.

## V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

### V.1 Objectif du chapitre

Le cahier des charges de l'étude de préfiguration stipule qu'il est nécessaire de **privilégier les méthodes de suivi et les indicateurs existants**. Le chapitre précédent s'est focalisé sur l'existant aux échelles nationale et européenne, ce qui constitue une première source d'inspiration pour l'ORB.

L'inventaire et l'étude des possibilités de déclinaison régionale des indicateurs de biodiversité européens et nationaux sont complétés par un inventaire non-exhaustif d'autres dispositifs de type observatoire, existant ailleurs et/ou à d'autres échelles (Annexe C).

Néanmoins, le cahier des charges précise que l'existant **à l'échelle régionale** doit être privilégié. Une telle démarche "bottom-up" (du bas vers le haut) n'a cependant pas été considérée en priorité par défaut d'information sur les dispositifs de suivi au niveau régional. La phase d'animation et d'inventaire du SINP est en effet toujours en cours, et l'étude de préfiguration de l'ORB n'a pas vocation à se substituer à l'IDCNP (Inventaire des Dispositifs de Collecte de données sur la Nature et les Paysages), conduit par les têtes de réseau locales.

Ce chapitre fait un premier inventaire des organismes existants possédant des dispositifs d'observation sur lesquels pourrait s'appuyer l'ORB, sur la base de l'état des inventaires au mois d'avril 2010. Ce chapitre est un ajout à la première version du rapport sur les indicateurs. Le but est double :

- **mieux prendre en compte les productions locales dans la suite du rapport** (compléter les propositions d'indicateurs)
- **identifier les partenaires potentiels de l'ORB**

Ce chapitre est organisé en deux grandes parties : la première concerne les acteurs et les dispositifs de collecte qui relèvent du SINP, la seconde concerne ceux qui ne relèvent pas du SINP, mais qui intéressent tout de même l'ORB (Illustration V.1). Parmi les dispositifs relevant du SINP, on distinguera les dispositifs renseignés dans l'IDCNP, de ceux qui n'ont pas encore été renseignés mais sont susceptibles de l'être à l'avenir. Par conséquent, ce chapitre est fortement susceptible d'évoluer dans l'année à venir.

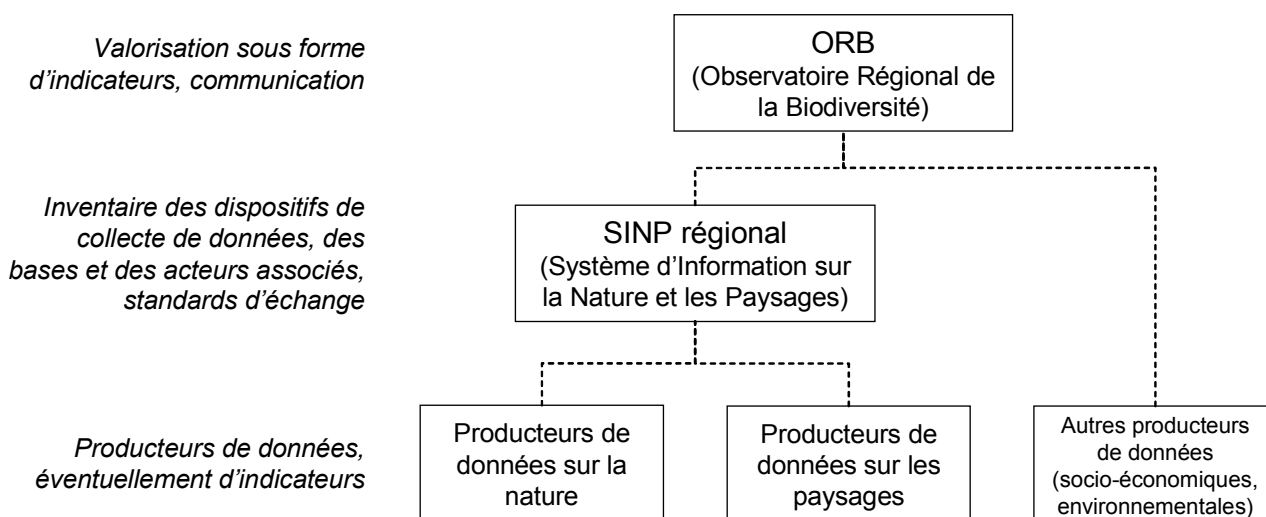


Illustration V.1: Rôle du SINP du point de vue de l'ORB

## V.2 Informations fournies par l'IDCNP

### V.2.1.1 Introduction

L'IDCNP<sup>1</sup> consiste à réaliser une base de métadonnées sur les dispositifs concernés par le SINP. Il a pour originalité de différencier les **dispositifs de collecte de données** (protocoles produisant des données sur la nature et les paysages), les **bases de données** qui structurent et rassemblent ces données, et les **acteurs** ayant différentes implications dans ces dispositifs.

Ce travail d'inventaire, basé sur le bénévolat, est actuellement en cours. On estime qu'à l'échelle nationale, le contenu actuel de l'IDCNP ne représente que 10% de la réalité (com. pers. G. Malfait). Il n'est donc pas possible à cette heure de fournir une image exhaustive des dispositifs existants au travers de l'IDCNP. Le portail de l'IDCNP<sup>2</sup> permet cependant de consulter les fiches de métadonnées déjà renseignées dans la base, et offre une image préliminaire du contenu du SINP pouvant être intéressant pour l'ORB Languedoc-Roussillon. Il est notamment possible, grâce au système de requêtes disponible sur le site de l'IDCNP, d'accéder à toutes la liste des dispositifs, bases de données et acteurs correspondant à l'emprise spatiale de la région Languedoc-Roussillon, ce qui inclut tous les dispositifs propres à la région Languedoc-Roussillon, mais aussi ceux dont le territoire d'action englobe le Languedoc-Roussillon (dispositifs supra-régionaux ou inter-régionaux).

Les résultats des requêtes ne sont cependant pas toujours pertinents, aussi un tri manuel des fiches est-il nécessaire. Par ailleurs, **le portail actuel de l'IDCNP n'est pas conçu pour des recherches avancées et ses possibilités d'exportation de données sont très limitées. Il ne permet pas d'effectuer des requêtes sur des éléments du contenu des fiches (champs de la base de métadonnées). Il a donc été nécessaire de consulter chaque fiche et d'extraire les données manuellement.**

1 Inventaire des Dispositifs de Collecte de Données Nature et Paysage

2 [http://inventaire.naturefrance.fr/presentation/consultation/recherche\\_fiches\\_recherche.php?RETOUR=NOLOG](http://inventaire.naturefrance.fr/presentation/consultation/recherche_fiches_recherche.php?RETOUR=NOLOG)

### **V.2.1.2 Dispositifs de collecte renseignés dans l'IDCNP concernant le Languedoc-Roussillon**

Les données sur les dispositifs qui ont été extraites dans le cadre de ce travail sont les suivantes :

- **l'intitulé du dispositif**, qui donne une idée sommaire du contenu du dispositif (une description plus complète est disponible dans les fiches)
- **le fait qu'un dispositif soit validé ou non**. Seuls les dispositifs validés font l'objet d'une fiche détaillée dans l'IDCNP. Certains dispositifs en attente de validation sont cependant listés dans les fiches acteurs. Bien que leurs fiches ne soient pas accessibles, ils ont tout de même été conservés à titre indicatif. Cette validation n'a pas un caractère de validation scientifique, comme stipulé sur le site de l'IDCNP : *"Ce recensement ne préjuge pas de la qualité scientifique des données qui n'ont pas fait l'objet, à ce stade, d'une validation par la coordination scientifique du SINP."*
- **l'échelle couverte par le dispositif**, simplifiée en 4 catégories : infra-régionale (IR), régionale (R), supra-régionale (SR), domaine marin (M). Concernant cette dernière catégorie, seuls les dispositifs concernant le Golfe du Lion ont été retenus. A noter que les dispositifs concernant le domaine marin ne sont pas extraits par une requête spatiale restreinte au Languedoc-Roussillon. Ils doivent être recherchés manuellement en utilisant d'autres mots-clés ou par l'intermédiaire des fiches acteurs.
- **la pérennité du dispositif**, en 3 catégories : pérenne (P), temporaire (T) et non-renseigné (nr).
- **le recul temporel du dispositif** (années concernées)
- **l'activité actuelle du dispositif**. Celle-ci concerne surtout les dispositifs temporaires, qui peuvent être terminés (T) ou toujours actifs (A). Les dispositifs pérennes sont censés être toujours actifs, bien que certaines incohérences existent dans la base (dispositifs "pérennes" renseignés comme terminés).
- **les acteurs concernés, par fonction** : financeur(s), maître(s) d'ouvrage, maître(s) d'oeuvre, contact principal, producteur(s). Dans le tableau synthétique qui suit, seul le contact principal a été figuré, sous forme de sigle (voir Annexe H).
- **le type de support des données** : papier (P), informatique organisé (IO), informatique non-organisé (IN), inconnu (?), non-renseigné (nr). Lorsqu'un dispositif est lié à une base de données renseignée et validée dans l'IDCNP (cas idéal), ceci est indiqué par un "B". L'intitulé de la ou des bases liées (certains dispositifs alimentant plusieurs bases) ont également été extraits de l'IDCNP mais ne sont pas figurés ici.

**Au final, 206 dispositifs renseignés dans l'IDCNP concernent potentiellement le Languedoc-Roussillon, parmi lesquels 107 seulement sont validés à l'heure actuelle et font donc l'objet d'une fiche détaillée. Parmi ces 107 dispositifs, 75 sont supra-régionaux, 10 sont infra-régionaux, 1 est régional, et 21 concernent le Golfe du Lion. Il y a 72 dispositifs pérennes pour 33 temporaires, avec des reculs temporels variables. Seuls 63 dispositifs sont liés à des bases de données renseignées dans l'IDCNP (§ suivant). Parmi les autres, 4 sont sur support informatique non organisé, 33 sur support informatique organisé, 5 sur papier. 2 sont sans information.**

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
Dénombrement du grand Gibier sur les RN Catalanes	x	IR	P	1998-...	A	FDC66	?
Données naturalistes dans le Gard	x	IR	P	1995-...	A	CoGard	B
Données ornithologiques dans le Gard	x	IR	P	1999-...	A	CoGard	B
Etude et suivi cartographique d'une forêt à caractère naturel - R.N. Massane	x	IR	P	1998-...	A	FRNC	B
Observatoire du patrimoine naturel des Réserves Naturelles Catalanes	x	IR	P	1999-...	A	FRNC	B
Observatoire du Patrimoine Naturel du Gard	x	IR	P	2003-...	A	Gard Nature	B
Observatoire Photographique des Paysages de l'Hérault, des Causses à la Méditerranée	x	IR	P	1992-...	A	CAUE LR	B
Cartographie des habitats naturels sur les réserves naturelles Catalanes	x	IR	T	2003-...	A	FRNC	B
Recherche d'indices de présence du Loup, du Lynx et de l'Ours en période hivernale dans les Pyrénées Orientales	x	IR	T	1999-...	A	FRNC	IO
Suivi des Butors étoilés de Camargue	x	IR	T	2001-2006	T	TDV	IO
Abondance et distribution des mammifères marins	x	M	P	2006-...	A	BREACH	B
Inventaire biologique et analyse écologique du site Natura2000 FR9101413 Posidonies de la côte palavasienne	x	M	P	2007-...	A	DREAL LR	B
Recensement des mérours de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère - Banyuls	x	M	P	2001-...	A	Groupement d'Etude du Mérour	IO
Suivi à long terme de l'impact potentiel de la plongée sous marine sur les peuplements d'invertébrés benthiques au sein de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls	x	M	P	2007-...	A	CG66	IO
Suivi à long terme des communautés benthiques de substrat durs dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls	x	M	P	2007-...	A	CG66	IO
Suivi à long terme des communautés benthiques de substrat meuble dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls	x	M	P	2007-...	A	CG66	IO
Suivi de l'herbier de Posidonie de l'Anse du Pin Parasol de la Réserve marine de Cerbère-Banyuls	x	M	P	1989-...	A	CG66	IO

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
Suivi temporel du peuplement ichtyque au sein et à proximité de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls	x	M	P	2007-...	A	LEATM	IO
Etude de l'exportation d'oeufs et de larves de poissons de la Réserve de Banyuls-Cerbère: impact de la courantologie et conséquences pour le recrutement sur les côtes avoisinantes.	x	M	T	2000	T	LEATM	IO
Etude de l'impact de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls comme source d'exportation de poissons littoraux adultes vers les zones avoisinantes	x	M	T	2001	T	LEATM	IO
Etude de l'impact potentiel de la plongée sous-marine dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls - zone de mouillages organisés du Cap de l'Abeille	x	M	T	2006	T	SAFEGE	IO
Etude de la prolifération de l'algue <i>Nematochryopsis marina</i> en Méditerranée	x	M	T	2005	T	Andromède environnement	IO
Etude du stock d'oursins bruns ( <i>Paracentrotus lividus</i> ) sur la côte des Albères (Pyrénées Orientales)	x	M	T	2007	T	CG66	IO
Etude et balisage de l'herbier de Posidonie de la baie de Tancade (Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls) par télémétrie acoustique	x	M	T	2003-2006	T	Andromède Environnement	IO
Etude synécologique de <i>Posidonia oceanica</i> et <i>Sarpa salpa</i> le long de la côte rocheuse des Albères (Pyrénées-Orientales, France); influence d'une aire marine protégée.	x	M	T	2002-2005	T	CG66	IO
Le corail rouge de la côte vermeille (Pyrénées Orientales) - Etat des lieux 2004	x	M	T	2004	T	l'Oeil d'Andromède	IO
Marquage et suivi par télémétrie acoustique de 6 mérus bruns de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls	x	M	T	2005-2006	T	LEATM	IO
Microcartographie par télémétrie acoustique de 9 herbiers de Posidonie pour le suivi de la qualité des masses d'eau cotières méditerranéennes françaises dans le cadre de la DCE	x	M	T	2009	T	l'Oeil d'Andromède	IO
Suivi de l'impact de la fréquentation du sentier sous-marin de la Réserve Naturelle Marine de cerbère-Banyuls en 2004	x	M	T	2004	T	LEATM	IO
Suivi de la dispersion des pontes de mérus bruns ( <i>Epinephelus marginatus</i> ) issues de la Réserve Naturelle marine de Cerbère-Banyuls	x	M	T	2004	T	LEATM	IO
Suivi de la zone de mouillage organisé du cap l'Abeille dans la	x	M	T	2006	T	Groupement	IO

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls.						d'Intérêt Scientifique POSIDONIE	
Atlas des paysages du Languedoc Roussillon	x	R	P	2006-...	A	DREAL LR	IO
Enquête sur les tableaux de chasse à tir en France	x	SR	?	1973-...	A	ONCFS	P
Observations en mer de mammifères marins	x	SR	?	nr	A	CRMM	IN
Atteintes aux zones humides d'importance majeure	x	SR	P	1992-...	A	SOeS	IO
Dénombrement des oiseaux d'eau hivernants en France à la mi-janvier	x	SR	P	1967-...	A	LPO	B
Dénombrements hivernaux d'Anatidés et Foulques	x	SR	P	1987-...	A	ONCFS	B
Enquête rapaces nicheurs de France	x	SR	P	2000-...	A	LPO	IO
Enquête sur le statut et l'abondance des des perdrix au niveau communal	x	SR	P	1998-...	A	ONCFS	IO
Etude de la migration active des oiseaux sur les goulets migratoires	x	SR	P	1986-...	A	LPO	B
Inventaire cartographique des Odonates de France	x	SR	P	1982-nr	T	SFOd	B
Inventaire de l'occupation des terres - CORINE Land Cover	x	SR	P	1989-...	A	SOeS	B
Inventaire des crustacés décapodes de France	x	SR	P	1990-...	A	SPN	B
Inventaire des mollusques continentaux de France	x	SR	P	2004-...	A	SPN	B
Inventaire des Orchidées de France	x	SR	P	1984-...	A	SFOr	B
Inventaire des poissons d'eau douce de France	x	SR	P	1990-...	A	SPN	B
Inventaire des reptiles et amphibiens de France	x	SR	P	1974-...	A	SPN	B
Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique	x	SR	P	1982-...	A	MEEDDM	B
Inventaire et statut des oiseaux de Métropole et d'Outre-mer	x	SR	P	2002-...	A	LPO	B
Inventaire national des roselières	x	SR	P	1999-...	A	ONCFS	B
OGM/001 : Répartition communale du petit gibier de montagne	x	SR	P	1992-...	A	OGM	B



*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
OGM/008 : Tendances des effectifs de Lagopède, <i>Lagopus mutus</i> , sur un réseau de sites de référence	x	SR	P	1990-...	A	OGM	B
OGM/013 : Cartographie des sociétés et des réserves de chasse de montagne	x	SR	P	1995-...	A	OGM	B
OGM/019 : Répartition du Lagopède, <i>Lagopus mutus</i> , par unité naturelle	x	SR	P	1990-...	A	OGM	B
OGM/020 : Enquête cartographique sur les zones occupées par le Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i> , au cours de son cycle annuel	x	SR	P	1989-...	A	OGM	B
OGM/023 : Modalité de chasse et prélèvements de Lagopède, <i>Lagopus mutus</i>	x	SR	P	1990-...	A	OGM	B
OGM/025 : Succès de la reproduction du Lagopède, <i>Lagopus mutus</i> , estimé à partir de l'âge ratio du tableau de chasse	x	SR	P	1993-...	A	OGM	B
OGM/026 : Succès de la reproduction du lagopède, <i>Lagopus mutus</i> , sur un réseau de sites de référence	x	SR	P	1996-...	A	OGM	B
OGM/031 : Répartition du Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i> , par unité naturelle	x	SR	P	1998-...	A	OGM	B
OGM/032 : Répartition de la Perdrix grise des Pyrénées, <i>Perdix perdix hispaniensis</i> , par unité naturelle	x	SR	P	1998-...	A	OGM	B
OGM/033 : Modalité de chasse et prélèvements de Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i>	x	SR	P	1990-...	A	OGM	B
OGM/037 : Niveau d'abondance des populations de Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i> , sur un échantillon d'unités naturelles	x	SR	P	1990-nr	T	OGM	B
OGM/038 : tendance des effectifs de Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i> , sur un réseau de places de chant de référence dans les Pyrénées françaises	x	SR	P	1979-...	A	OGM	IO
OGM/042 : Succès de la reproduction du Grand Tétrás, <i>Tetrao urogallus</i> , sur un réseau de sites de référence	x	SR	P	1984-...	A	OGM	B
OGM/043 : Délimitation cartographique des habitats de reproduction potentiels de la Perdrix grise des Pyrénées, <i>Perdix perdix hispaniensis</i>	x	SR	P	1999-...	A	OGM	B
OGM/044 : Niveau d'abondance des populations de Perdrix grise des Pyrénées, <i>Perdix perdix hispaniensis</i> , sur un échantillon d'unités naturelles d'intérêt cynégétique	x	SR	P	1990-...	A	OGM	B
OGM/046 : Inventaire des clôtures dangereuses pour le Grand	x	SR	P	2001-...	A	OGM	B

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
Tétrras, Tetrao urogallus, et des travaux de visualisation							
Prélèvements cynégétiques des ongulés en France	x	SR	P	1973-...	A	ONCFS	B
Programme Life Nature Apron II	x	SR	P	1998-2001 & 2004-...	A	CREN Rhône-Alpes	B
Recensement des couples nicheurs de Guifettes noires et de Guifettes moustacs en France	x	SR	P	1991-...	A	LPO	P
Recensement des effectifs nicheurs de Râle des genêts	x	SR	P	1984-...	A	LPO	B
Répartition spatiale du Castor en France	x	SR	P	1988-...	A	ONCFS	IN
Répartition spatiale du cerf en France	x	SR	P	1984-...	A	ONCFS	IO
Suivi aérien mensuel des populations d'oiseaux d'eau hivernant en Camargue	x	SR	P	1964-...	A	TDV	B
Suivi de la migration des Grues cendrées en France	x	SR	P	1970-...	A	LPO Délégation Champagne-Ardenne	IN
Suivi des échouages de mammifères marins sur les côtes françaises	x	SR	P	1971-...	A	Université de la Rochelle	B
Suivi des échassiers et des Laridés nicheurs en Camargue	x	SR	P	1956-...	A	TDV	B
Suivi des effectifs migrateurs et hivernants de Bécasse des bois	x	SR	P	1996-...	A	ONCFS CNERA Avifaune migratrice Nantes	IO
Suivi des effectifs nicheurs de Bécasse des bois	x	SR	P	1992-...	A	ONCFS CNERA Avifaune migratrice Nantes	IO
Suivi des Flamants Roses de Méditerranée	x	SR	P	1977-...	A	TDV	B
Suivi des hérons arboricoles de Camargue	x	SR	P	1967-...	A	TDV	B
Suivi des Hérons cendrés et des Hérons pourprés nidifiant dans les roseaux de Camargue	x	SR	P	1980-...	A	TDV	IO

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
Suivi des oiseaux nicheurs rares et menacés en France	x	SR	P	1994-...	A	LPO	B
Suivi des tableaux de chasse communaux de chevreuil	x	SR	P	1985-...	A	ONCFS	IO
Suivi des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux	x	SR	P	1982-...	A	LPO	B
Suivi et sauvetage des populations reproductrices de Busards en France	x	SR	P	1982-...	A	LPO	P
Suivi et surveillance de la reproduction du Faucon pèlerin en France	x	SR	P	1976-...	A	LPO	P
Suivi et surveillance des populations d'Aigle royal	x	SR	P	1979-...	A	LPO	IO
Suivi Temporel des Rhopalocères de France	x	SR	P	2006-...	A	Association des Lépidoptéristes Parisiens	nr
Tableaux de chasse communaux du sanglier	x	SR	P	1987-...	A	ONCFS	IO
Chronologie de la reproduction des Anatidés	x	SR	T	1989-1997	T	ONCFS	B
Inventaire des Coléoptères saproxylophages	x	SR	T	1993-1999	T	SPN	B
Inventaire des Coléoptères Scarabeides Laparosticti de France	x	SR	T	1979-1995	T	SPN	B
Inventaire des crustacés branchiopodes phyllopoïdes de France	x	SR	T	1995-1998	T	SPN	B
Inventaire des espaces de libre circulation du Cerf élaphe	x	SR	T	1996	T	ONCFS	B
Inventaire des hétéroptères mirides de France	x	SR	T	1983-1985	T	SPN	B
Inventaire des insectes hyménoptères scollidés de France	x	SR	T	1990-1995	T	SPN	B
Inventaire des Lépidoptères Rhopalocères de France	x	SR	T	1979	T	SPN	P
Inventaire des Mollusques Sphaeriides de France	x	SR	T	1981-1985	T	SPN	B
Inventaire des némathelminthes rotifères de France	x	SR	T	1985-1987	T	SPN	B
Inventaire des orthoptères et des mantides de France	x	SR	T	1980	T	SPN	B
Inventaire des reptiles et amphibiens d'Europe	x	SR	T	1983-1997	T	SPN	B
Inventaire historique du Loup en France	x	SR	T	1979-1986	T	SPN	B
Inventaire national des zones humides	x	SR	T	1987-1990	T	ONCFS	IN

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
Inventaire partiel de la flore de France	x	SR	T	1978	T	SPN	B
Suivi de la migration prénuptiale des anatidés et foulques	x	SR	T	1992-1996	T	ONCFS Délégation Nord-Est	B
Suivi des effectifs de limicoles nicheurs de France	x	SR	T	1983-1996	T	LPO	B
Connectivité des Aires Marines Protégées		M	nr	nr	nr	nr (voir UE)	nr
AGRAPHID		SR	nr	nr	nr	nr (voir INRA)	nr
Atlas des carnivores de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir FNC)	nr
Atlas des oiseaux nicheurs et hivernants de France métropolitaine		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Banque Hydrobiologique et Piscicole		SR	nr	nr	nr	ONEMA	nr
Base de données de baguage		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Base de données sur les cours d'eau et les milieux naturels aquatiques		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
DCNP sur la conservation ex situ		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Déclarations des captures de saumons et de truites de mer		SR	nr	nr	nr	ONEMA	nr
Dénombrement de l'avifaune sur les secteurs de remise		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Dépérissement des forêts attribué à la pollution atmosphérique		SR	nr	nr	nr	INRA	nr
Dépôt d'éléments minéraux sur les écosystèmes naturels terrestres		SR	nr	nr	nr	INRA	nr
Directive Cadre sur l'Eau - Cours d'eau biologie		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Directive Cadre sur l'Eau - Eaux côtières		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Directive Cadre sur l'Eau - Eaux de transition		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
dispositif floristique BEGIN		SR	nr	nr	nr	nr (voir INRA)	nr
Données sur les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Données Zones de Protection Spéciale		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Etude démographique et distribution géographique de certaines espèces d'oiseaux		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Fichier communal sur les Ongulés		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Halte migratoire		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Inventaire des câbles aériens dangereux pour les galliformes de montagne et des travaux de visualisation		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
Inventaire des espèces d'oiseaux occasionnelles en France		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Inventaire des espèces végétales menacées de France métropolitaine		SR	nr	nr	nr	SPN	nr
Inventaire des Hérons de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir SNPN)	nr
Inventaire des Lichens de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
Inventaire des mammifères sauvages de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
Inventaire des Oiseaux de France en hiver		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Inventaire des Oiseaux nicheurs de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Inventaire national du Patrimoine naturel		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Inventaires Natura 2000		SR	nr	nr	nr	MEEDDM	nr
La Mésange Remiz		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Label: 100 paysages de reconquête		SR	nr	nr	nr	MEEDDM	nr
Les ouvrages d'art remarquables en Languedoc Roussillon, département de l'Hérault		SR	nr	nr	nr	MEEDDM	nr

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

<b>Intitulé du dispositif</b>	<b>Validation</b>	<b>Echelle</b>	<b>Pérennité</b>	<b>Recul temporel</b>	<b>Activité</b>	<b>Contact principal</b>	<b>Support</b>
Life Nature Gypaète barbu. Gypaète II		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Migration et survie des espèces d'oiseaux gibiers		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Migrations et survie du Bruant ortolan		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Modalités de chasse et prélèvements de Perdrix Grise des Pyrénées, Perdix perdix hispaniensis		SR	nr	nr	nr	ONCFS (Pyrénées)	nr
Observatoire des Papillons des Jardins		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
OGM/014 : Modalités de chasse et prélèvements de Gélinotte, Bonasa bonasia		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/017 : Répartition de la Gélinotte des Bois, Bonasa bonasia, par unité naturelle		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/028 : Inventaire des câbles aériens dangereux pour les galliformes de montagne et des travaux de visualisation		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/034 : Modalités de chasse et prélèvements de Perdrix grise des Pyrénées, Perdix perdix hispaniensis		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/035 : Modalités de chasse et prélèvements du Lièvre variable, Lepus timidus		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/036 : Modalités de chasse et prélèvements de Marmotte, Marmota marmota		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/048 : Tendances des effectifs de Perdrix grise des Pyrénées, Perdix perdix hispaniensis, sur un réseau de sites de référence		SR	nr	nr	nr	OGM	nr
OGM/053 : Abondance relative des effectifs de Gélinotte des Bois, Bonasa bonasia, suivi sur maille avec la méthode IPPC (Rhône-Alpes)		SR	nr	nr	nr	nr (voir OGM)	nr
Oiseaux hivernants de France		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
Principaux problèmes phytosanitaires signalés dans les forêts françaises		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
Programme annuel de surveillance du Département de la Santé des Forêts		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
Programme de cartographie des charges critiques en polluants		SR	nr	nr	nr	ADEME	nr

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
atmosphériques pour les écosystèmes forestiers							
Programme national espèces végétales de la Directive Habitat		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Programme Pyrénées vivantes		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Relevé des frayères à poissons migrateurs		SR	nr	nr	nr	ONEMA	nr
Relevé des frayères à Saumon		SR	nr	nr	nr	ONEMA	nr
Répartition de la Martre, de la Fouine, de la Belette, de l'Hermine et du Putois en France		SR	nr	nr	nr	nr (voir FNC)	nr
Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines		SR	nr	nr	nr	nr (voir MAP)	nr
Réseau de surveillance sanitaire de la forêt dit Réseau Bleu		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
Réseau de surveillance sanitaire de la forêt dit Réseau CEE		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
Réseau National d'Observation - physico-chimie		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers		SR	nr	nr	nr	ONF	nr
Réseau national du suivi Hydrobiologique et Piscicole		SR	nr	nr	nr	ONEMA	nr
Réseau Ports Maritimes		SR	nr	nr	nr	nr (voir MEEDDM)	nr
Réseau SAGIR : Surveillance sanitaire nationale de la faune sauvage		SR	nr	nr	nr	nr (voir FNC)	nr
Suivi de la chenille processionnaire du pin		SR	nr	nr	nr	MAP	nr
Suivi de la Loutre en Rhône-Alpes		SR	nr	nr	nr	nr (voir Compagnie Nationale du Rhône)	nr
Suivi de la migration post-nuptiale des passereaux paludicoles		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi de la migration postnuptiale de l'Alouette des champs		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
Suivi de la Remiz penduline		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi des Cigognes blanches		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi des effectifs des anatidés et limicoles nicheurs en France		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi des effectifs nicheurs d'alaudidés, colombidés et grands turdidés, cailles des blés		SR	nr	nr	nr	nr (voir FNC)	nr
Suivi des espèces inscrites à l'annexe I de la Directive "Oiseaux", dans les Zones de Protection Spéciale de France métropolitaine		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi des Populations d'Oiseaux Locaux - Mangeoires		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi des Populations d'Oiseaux Locaux - Moineau domestique		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi des populations reproductrices de Vautour fauve en France		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi du Bruant des roseaux		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi et surveillance des population de l'Aigle pomarin		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations de Circaète Jean-le-Blanc		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations de l'Aigle botté		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations de l'Effraie des clochers		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations de l'Elanion blanc		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations de la Chevêche d'Athéna		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi et surveillance des populations du Grand Duc d'Europe		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi scientifique des espaces gérés par la LPO		SR	nr	nr	nr	LPO	nr
Suivi Temporel des Oiseaux Communs CMR - Effort constant de capture/recapture		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi Temporel des Oiseaux Communs Point counts - Suivi de la reproduction		SR	nr	nr	nr	MNHN	nr
Suivi temporel du niveau d'abondance des populations d'oiseaux terrestres communs		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Variation géographique du caractère sédentaire des populations nicheuses		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr



Intitulé du dispositif	Validation	Echelle	Pérennité	Recul temporel	Activité	Contact principal	Support
Vigie-Nature		SR	nr	nr	nr	CRBPO	nr
Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique de type 1		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique de type 2		SR	nr	nr	nr	nr (voir MNHN)	nr
Bassins versants du Mont Lozère		SR	nr	nr	nr	PNC	nr
Complement à L'Inventaire des Libellules de France		SR	nr	nr	nr	SFOd	nr
Dispositif de collecte de données sur la conservation ex situ		SR	nr	nr	nr	nr (voir UE)	nr
Les chemins du paysage		SR	nr	nr	nr	nr (voir ONF)	nr
TEST-V2-install		SR	nr	nr	nr	SOeS	nr
testcolas		SR	nr	nr	nr	SOeS	nr

### V.2.1.3 Bases de données renseignées dans l'IDCNP concernant le Languedoc-Roussillon

Les données sur les bases de données qui ont été extraites dans le cadre de ce travail sont les suivantes :

- **l'intitulé de la base**, qui donne une idée sommaire de son contenu (une description plus complète est disponible dans les fiches)
- **le fait que la base ait été validée**. Seuls les bases de données validées font l'objet d'une fiche détaillée dans l'IDCNP. Certaines bases de données en attente de validation sont cependant listées dans les fiches acteurs. Bien que leurs fiches ne soient pas accessibles, les références à ces bases ont tout de même été conservées à titre indicatif.
- **l'échelle couverte par la base**, en 4 catégories : infra-régionale (IR), régionale (R), supra-régionale (SR), domaine marin (M). Cette dernière catégorie correspond au Golfe du Lion.
- **les acteurs concernés, par fonction**. Noter que l'IDCNP ne distingue que deux catégories pour les bases de données : contact principal et maître(s) d'ouvrage. Les catégories financeur, maître d'oeuvre et producteur ne concernent que les dispositifs de collecte. Dans le tableau synthétique qui suit, seul le contact principal a été figuré, sous forme de sigle (voir Annexe H).

- les **dispositifs** liés à la base. Les bases de données sont pour la plupart liées à des dispositifs de collecte de données. Ceux-ci sont parfois nombreux (jusqu'à 40 pour la base de données de l'INPN). Dans le tableau synthétique qui suit seul le nombre de dispositifs liés est figuré.

**Au final, 82 bases de données renseignées dans l'IDCNP concernent potentiellement le Languedoc-Roussillon, parmi lesquels 47 seulement sont validées à l'heure actuelle et font donc l'objet d'une fiche détaillée. Parmi ces 47 bases de données, 35 sont des bases supra-régionales, 10 sont infra-régionales, 1 est régionale, et 1 concerne le Golfe du Lion. 3 bases ne sont liées à aucun dispositif, vraisemblablement par défaut de renseignement de l'IDCNP (exemple : la base régionale du CEN LR).**

Intitulé	Validation	Echelle	Contact principal	Nb dispositifs liés
Abondance et distribution des mammifères marins dans le Sud du Golfe du Lion	x	M	BREACH	0
Base de données Faune Flore des RN Catalanes	x	IR	FRNC	1
Base de données habitats naturels des RN Catalanes	x	IR	FRNC	1
Base de données naturaliste de Gard Nature	x	IR	Gard Nature	1
Base de données ornithologiques du COGard	x	IR	CoGard	1
Données Botaniques (dont Orchidées) dans le Gard	x	IR	CoGard	1
Données d'Invertébrés dans le Gard	x	IR	CoGard	1
Données d'Amphibiens et Reptiles dans le Gard	x	IR	CoGard	1
Données de Mammifères dans le Gard	x	IR	CoGard	1
Données de Poissons dans le Gard	x	IR	CoGard	1
Suivi Forestier de la RNN de la Massane	x	IR	FRNC	1
Système d'Information du Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon	x	R	CEN LR	0
Base de données de l'inventaire national des Roselières	x	SR	ONCFS	1
Base de données des dénombrements hivernaux des Anatidés	x	SR	ONCFS	1
Canards Camargue	x	SR	TDV	1
Dénombrement des oiseaux d'eau hivernants en France à la mi-janvier	x	SR	LPO	1

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

Effectifs de limicoles nicheurs en France	x	SR	LPO	2
Effectifs nicheurs de Râle des genêts	x	SR	LPO	1
Espèces nicheuses rares et menacées	x	SR	LPO	1
FLAMANT	x	SR	TDV	1
Hérons Camargue	x	SR	TDV	1
Inventaire et statut des oiseaux de Métropole et d'Outre-mer	x	SR	LPO	1
Inventaire national du Patrimoine naturel	x	SR	MNHN	40
Inventaire ZNIEFF national	x	SR	MNHN	1
Inventaires ZICO	x	SR	LPO	1
Laro-limicoles Camargue	x	SR	TDV	1
Migration active des oiseaux sur les goulets migratoires	x	SR	LPO	1
Observatoire photographique national du paysage	x	SR	MEEDDM	15
OGM/001	x	SR	OGM	1
OGM/008	x	SR	OGM	1
OGM/013	x	SR	OGM	1
OGM/019	x	SR	OGM	1
OGM/020	x	SR	OGM	1
OGM/023	x	SR	OGM	1
OGM/025	x	SR	OGM	1
OGM/026	x	SR	OGM	1
OGM/031	x	SR	OGM	1
OGM/032	x	SR	OGM	1
OGM/033	x	SR	OGM	1
OGM/037	x	SR	OGM	1
OGM/042	x	SR	OGM	1

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

OGM/043	x	SR	OGM	1
OGM/044	x	SR	OGM	1
OGM/046	x	SR	OGM	1
Répartition du castor sur le réseau hydrographique	x	SR	ONCFS	1
Tableaux de chasse communaux des chevreuils	x	SR	ONCFS	0
Tableaux de chasse départementaux des ongulés sauvages	x	SR	ONCFS	1
OGM/004		nr	OGM	1
OGM/005		nr	OGM	1
OGM/006		nr	OGM	1
OGM/009		nr	OGM	1
OGM/011		nr	OGM	1
OGM/016		nr	OGM	1
OGM/021		nr	OGM	1
OGM/024		nr	OGM	1
OGM/029		nr	OGM	1
OGM/030		nr	OGM	1
OGM/038		nr	OGM	1
OGM/039		nr	OGM	1
OGM/045		nr	OGM	1
OGM/049		nr	OGM	1
OGM/050		nr	OGM	1
OGM/051		nr	OGM	1
AGRAPHID		SR	INRA	n.r.
Atlas des oiseaux nicheurs et en hiver de France métropolitaine		SR	LPO	n.r.

Base CHN des espèces d'oiseaux occasionnelles en France		SR	LPO	n.r.
Base de données Avifaune		SR	nr (voir SNPN)	n.r.
Base de données avifaunistiques des ZPS de France		SR	LPO	n.r.
Base de données géoréférencées des diagnostics environnementaux		SR	LPO	n.r.
Base de données nationale Geotope		SR	nr (voir MEEDDM)	n.r.
Complément à L'Inventaire des Libellules de France		SR	nr (voir SNPN)	n.r.
Données de baguage		SR	CRBPO	n.r.
Inventaires ZH/RMC		SR	Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse	n.r.
OGM/035		SR	OGM	1
OGM/036		SR	OGM	1
OGM/048		SR	OGM	1
Réseau des herbiers de France		SR	MNHN	n.r.
Réseau Européen		SR	nr (voir MAP)	n.r.
RESEAU-BLEU		SR	nr (voir MAP)	n.r.
SANTE-FORET		SR	nr (voir MAP)	n.r.
SILENE FLORE		SR	nr (voir CBNMP)	n.r.
STOC		SR	nr (voir CRBPO)	n.r.

#### **V.2.1.4 Acteurs impliqués dans les dispositifs et bases de données déjà répertoriés dans l'IDCNP, concernant le Languedoc-Roussillon**

N'ont été retenus ici que les fonctions des acteurs dans les dispositifs de collecte et les bases de données inventoriés dans les deux paragraphes précédents, ainsi que l'échelle concernée. Des renseignements détaillés sur chaque acteur sont disponibles dans les fiches de l'IDCNP.

	Bases de données		DCNP				Echelle d'action	
	Contact principal	Maître d'ouvrage	Contact principal	Financier	Maître d'oeuvre	Maître d'ouvrage		Producteur
Association des Amis de la Forêt de la Massane					1		2	IR
Association Gestionnaire de la Réserve Naturelle de la Vallée d'Eyne							2	IR
Association Gestionnaire de la Réserve Naturelle de Nohèdes							3	IR
Association l'Oeil d'Andromède			2		3		2	IR
Centre Ornithologique du Gard (COGard)	6	6	2		2	2	2	IR
Commune d'Argelès-sur-Mer							1	IR
Commune de Mantet							2	IR
Commune de Prats-de-Mollo-la-Preste							2	IR
Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de l'Hérault			1		1	1		IR
Conseil Général des Pyrénées-Orientales			2	3		8		IR
Fédération Départementale de Chasse des Pyrénées-Orientales			1					IR
Fédération des Réserves Naturelles Catalanes	3		3		1		6	IR
Gard Nature	1		1		1	1	1	IR
Réserve Naturelle de Jujols							1	IR
Conseil Régional du Languedoc Roussillon				1				R
Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN)					1			R
Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN LR)	1							R
DREAL Languedoc-Roussillon			2	3		2		R
ADEME			1		1		1	SR
Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse	1	1		1				SR

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

Association Nationale des Chasseurs de Montagne							3	SR
BREACH	1		1		1		1	SR
CEMAGREF					1		2	SR
Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM)			1		1	1		SR
Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO)	2		7		1		1	SR
Compagnie Nationale du Rhône				1				SR
Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées					1			SR
Conservatoire Botanique National méditerranéen de Porquerolles (CBNMP)	1				1			SR
Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt							3	SR
Directions régionales de l'Environnement				1	1			SR
Fédération Nationale des Chasseurs		4		2	4	9	3	SR
Fédérations départementales des Chasseurs				5	13		16	SR
INRA	2	1	3	1	1	2	2	SR
Institut Méditerranéen du Patrimoine Cynégétique et Faunistique (IMPCF)							5	SR
Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO)	11	10	19	2	20	11	16	SR
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP)	3		6	4	3	4	4	SR
Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM)	1	4	5	34	1	25	4	SR
Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)	3	2	14		6	21	20	SR
Observatoire des Galliformes de Montagne (OGM)	47	47	12	4	5	13	4	SR
Office national de l'eau et des milieux aquatiques (CSP)			5		4	4	3	SR
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (Pyrénées)			1		1			SR
Office National des Forêts	1		2	2	11	2	25	SR
Office Pour les Insectes et leur Environnement du Languedoc-Roussillon	1							SR
Parc National des Cévennes			1					SR
Raymond Depardon							1	SR

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

Réseau coordonné par P. Dupont							1	SR
Réseau coordonné par B. Ehanno (Université de Renne I)							1	SR
Réseau coordonné par F. de Beaufort							1	SR
Réseau coordonné par G. Bernardi							1	SR
Réseau coordonné par J. HAMON							1	SR
Réseau coordonné par J. Lescure (Société Herpétologique de France)							1	SR
Réseau coordonné par J.-F. Voisin							1	SR
Réseau coordonné par J.-M. Luce (MNHN)							1	SR
Réseau coordonné par J.P. Gasc (Societas Europaea Herpetologica)							1	SR
Réseau coordonné par Mlle M. De Ridder (Université de Gent, Belgique)							1	SR
Réseau coordonné par Mme D. Defay (MNHN)							1	SR
Réseau coordonné par O. Gargominy (Muséum national d'Histoire naturelle)							1	SR
Réseau coordonné par P. Y. Noël (Muséum national d'Histoire naturelle)							1	SR
SAFEGE			1		1		1	SR
Service de l'Observation et de la Statistique du Commissariat Général au Développement Durable (MEEDDM/CGDD/SOeS)	2	2	4	1	2			SR
Service du Patrimoine naturel			17		17			SR
Société Française d'Ichtyologie							1	SR
Société Française d'Odonatologie	1	1	2	1	2	1	1	SR
Société Française d'Orchidophilie			1		1		1	SR
Société Nationale de Protection de la Nature	1				1		1	SR
Union Européenne				5		1		SR
Université de Montpellier III					1		1	SR

### **V.2.1.5 Mise à jour future**

Cet inventaire pourra être mis à jour à l'aide du portail de l'IDCNP, en effectuant une requête sur les dispositifs, bases de données et acteurs concernant le Languedoc-Roussillon, renseignés ou modifiés au delà d'une date fournie par l'utilisateur.



La date de référence à utiliser pour mettre à jour le présent inventaire est le 8 avril 2010. Toute modification ultérieure du contenu de l'IDCNP n'a pas été prise en compte dans ces résultats.

### V.3 Potentiel d'évolution de l'IDCNP

#### V.3.1 Bilan de l'animation "faune" par le CEN LR

Ce travail fait un bilan préliminaire au 15 avril 2010 des informations collectées dans le cadre de l'animation du volet faune du SINP régional, mission confiée au Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (informations communiquées par Mathieu Bossaert).

Ces informations, essentiellement d'ordre qualitatives, offrent une vision *exploratoire* des dispositifs de collecte, bases de données et acteurs ayant vocation à être inscrits dans le cadre de l'IDCNP dans un avenir proche.

**24 acteurs régionaux** potentiellement concernés par le volet faune du SINP ont été interrogés :

ALEPE	Association Lozérienne pour l'Etude et la Protection de l'Environnement
Aude Claire	Fédération d'associations Aude Claire
Aude Nature	Association Aude Nature
CDSL	Conservatoire Des Sites Lozériens
CENLR	Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon
COGARD	Centre Ornithologique du Gard
Ecolos Euzière	Association les Ecologistes de l'Euzière
EPHE	Ecole Pratique des Hautes Etudes, Laboratoire d'Ecologie et Biogéographie des Vertébrés
FRNC	Fédération des Réserves Naturelles Catalanes
Gard Nature	Association Gard Nature
GOR	Groupe Ornithologique du Roussillon
LPO 11	Ligue pour la Protection des Oiseaux de l'Aude
LPO 34	Ligue pour la Protection des Oiseaux de l'Hérault
Meridionalis	Fédération d'associations Meridionalis
ONEM	Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens
ONF	Office National des Forêts
OPIE	Office Pour les Insectes et leur Environnement du Languedoc-Roussillon
PNC	Parc National des Cévennes
PNRHL	Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc
PNRNM	Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée
PNRPC	Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes
Salsepareille	Association La Salsepareille
SMCG	Syndicat Mixte de Camargue Gardoise
Zerynthia	Association Zerynthia

### V.3.1.1 Thématiques abordées par les différentes structures

Le tableau ci-dessous indique sur quelles thématiques les acteurs interviewés ont déclaré disposer de données. Ces informations sont qualitatives, et ne préjugent ni de la qualité des données, ni d'une vérification de l'existence de protocoles associés, ni de l'accessibilité de ces données.

La comparaison de l'importance des différentes thématiques est valable pour une structure donnée (- à +++) et non entre structures.

Acteurs	Thématiques																									
	vertébrés									invertébrés									flore	habitats naturels						
	mammifères			oiseaux			reptiles			amphibiens			poissons			invertébrés					insectes			crustacés		arachnides
	vertébrés	mammifères	terrestres	volants	oiseaux	reptiles	amphibiens	poissons	invertébrés	insectes	papillons	odonates	orthoptères	coléoptères	écrevisses	crustacés autres	arachnides	mollusques								
ALEPE	+				+	+	+											+								
Aude Claire			+												+				oui	oui						
Aude Nature			+		++	-	-			-																
CDSL	+				+	+	+				+								+	+						
CENLR			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+			+	+						
COGARD					++	+	+			-									oui							
Ecolos Euzière	+				+	+	+			+	+	+	-													
EPHE			++		++	+++	+++	+		+										+						
FRNC	2				1			3	4										6	5	+	+				
Gard Nature	+				+	+	+			++	++	++	+						+	+						
GOR	-				++	+	+																			
LPO 11	++				+++	+	+																			
LPO 34			-	-	++	-	-															+				
Meridionalis				+	++	++	++																			
ONEM				+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+		+	+	oui					
ONF	+								+					++					+	+	+	+				
OPIE										+	+	+	+						+	+	+	+				
PNC	+								+												+	+				
PNRHL			+	+	+		-	+							-				+		oui	oui				
PNRNM	-	+++					+	++		+++											+	+				
PNRPC		+	+	+	+					+																
Salsepareille		+			++	+	++	++	+																	
SMCG				++	+++	++	++	+			+	+	+	+							oui	oui				
Zerynthia	+								+												+	+				
<b>Total</b>	4	10	7	7	18	15	17	7	5	3	10	9	7	7	2	3	6	7			14	12				

### V.3.1.2 Protocoles et bases de données

La question du **nombre de dispositifs de collecte de données** mis en oeuvre a été posée aux structures interviewées. Certaines structures ont donné un chiffre, parfois approximatif, d'autres n'en ont pas donné ou n'ont pas su répondre.

Cette question a été **précisée par la suite en établissant la liste des protocoles réellement mis en oeuvre et des bases de données renseignées**. Cette liste a rarement pu être exhaustive et doit être complétée. Il existe donc des disparités entre le nombre de dispositif estimé, et le nombre de protocoles listés concrètement.

Les "**protocoles incidents**" correspondent à la gestion/production de données en dehors de tout plan d'échantillonnage. Cette catégorie de données représente la plus grande part du contenu des bases de données naturalistes. On remarquera que presque toutes les structures gèrent et produisent ce type de données. Celles-ci sont néanmoins difficilement exploitables si ce n'est pour réaliser des atlas. Le fait de les filtrer permet de mieux se rendre compte des possibilités offertes pour la construction d'indicateurs.

Acteurs	Nb dispositifs de collecte (estimé)	nb protocoles listés	dont incident	nb bdd listées
ALEPE	?	?	1	
Aude Claire		?	1	?
Aude Nature	?	?	1	
CDSL		?	1	
CENLR		30	1	4
COGARD		20	1	
Ecolos Euzière		?	1	1
EPHE		2	1	
FRNC		?	1	
Gard Nature		?	1	2
GOR		?	1	2
LPO 11	10	?	1	
LPO 34	~30	?	1	1 à venir
Meridionalis	15	?		
ONEM	20	?	1	
ONF	?	?	1	
OPIE		?	1	
PNC		?	1	?
PNRHL		?	1	?
PNRNM		?		
PNRPC		5	1	5
Salsepareille		7	1	8

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

SMCG		5	1	3
Zerynthia		0	1	1
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>69</b>	<b>22</b>	<b>26</b>

Détail des protocoles mis en oeuvre par certains acteurs (liste préliminaire au 15 avril 2010) :

Groupe	Protocole	GOR	Salsepareille	FRNC	CENLR	Nombre de structures	Observations (M. Bossaert)
<b>Mammifères</b>	Vigie chiroptères				1	1	Alexis Rondeau et Thomas Gendre
<b>Oiseaux</b>	STOC capture	1				1	
	STOC eps	1	1	1	1	4	
	Comptages wetlands	1			1	2	Coordination 34
	Laro-limicoles	1			1	2	Corrdination LR - Suivi ANNUEL de colonies LR : Railleur, rieuse, mélando, sterne naine, pierrgarin, caugek, hansel, avocette, échasse blanche, huitrier pie, gambette, glaréole à collier ; Tous les 3 ans : goëland leucophée
	Suivis rapaces	1				1	
	Baguage				1	1	Sternes naine, caugek, hansel
	Obs Galliformes Montagne			+		1	
	Rollier nichoirs	1				1	
	Hirondelles				1	1	Hirondelle de fenêtre : suivi des colonies 34
	Halte migratoire	1				1	
	Quadrats ?	1				1	
	Butor				1	1	protocole life sur sites N2000
	Blongios nain				1	1	suivi de 3 sites témoins (estagnol, grande maire, salins de villeneuve), bi-tri annuel à définir
	Colonies de hérons arboricoles				1	1	Toutes colonies de l'hérault, pas de coordination LR, mais nationale
	Chronologie d'envol des anatisés et des foulques				1	1	Avec la FDC 34 : sur l'estagnol. D'autres sites faits par FDC et LPO34 et ONCFS
	Passereaux				1	1	Points d'écoute : voir avec aklexis : causses
Protocoles études d'impact	1				1		
Suivis inter-RN			+		1		

<b>Protocoles insecte</b>	Coléoptères des dunes				1	1	quadrats standardisés
	Orthoptères des prés salés				1	1	Indice linéaire d'abondance
	Odonates des zh littorales				1	1	Indices Linéaires d'Abondance + quadrats pour exuvies
	STERF				1	1	vérifier auprès d'alexis + patrice cramm
	Prospections incidentes				1	1	
<b>Arachnides</b>	Prospections incidentes				1	1	
<b>Amphibiens</b>	Prospections incidentes				1	1	Thomas – visite de mares
	Triton crêté				1	1	CMR : Valliguières et Mares de la Capelle + sites du beaucairois
<b>Reptiles</b>	Cistude				1	1	suivi des pop : CMR
	Cistude				1	1	radiotracking dans le cadre de la réintroduction
	Tortue de floride				1	1	CMR pour etude et erradication future

## V.3.2 Acteurs nationaux partiellement ou non-référencés

### V.3.2.1 IFREMER

L'IFREMER est inscrit en tant qu'acteur dans l'IDCNP, avec une liste partielle de dispositifs dont la plupart ne sont pas validés, et trois bases de données validées mais dont les listes de dispositifs associés sont très incomplètes.

Dispositifs cités pouvant intéresser l'ORB LR (pas de fiche détaillée) :

- Réseau benthique
- Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin
- Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines
- REseau PAthologie MOllusques
- Inventaire biologique et analyse écologique du site Natura2000 FR9101413 Posidonies de la côte palavasienne

Bases de données pouvant intéresser l'ORB LR (sous réserve d'un renseignement plus complet des dispositifs associés) :

- Systèmes d'Informations Scientifiques pour la MER
- SEXTANT
- Quadrigé

Nous n'avons pas accès à l'heure actuelle à un bilan exhaustif des données détenues par l'IFREMER. Localement, l'existence de quelques dispositifs a été signalée par J.-L. Coeurdacier (IFREMER Sète) (voir annexe E) :

- programme PELMED (pêches annuelles au filet pélagique),
- programme MEDIT (pêches annuelles par chalutage)
- données sur les macroalgues sur substrat dur (côte vermeille)
- données sur les macroalgues sur substrat meuble
- données sur la zoostère dans les lagunes
- données sur le phytoplancton (notamment biomasse) dans la base QUADRIGE 2

L'exploitation possible des données de l'IFREMER sous forme d'indicateurs fait l'objet d'une réflexion à l'échelon national. Cette réflexion n'est pas ouverte à l'échelon régional. L'IFREMER Sète a affirmé sa volonté d'attendre les conclusions de l'étude nationale et est réticente à mener une réflexion proprement régionale.

### **V.3.2.2 IFN**

L'Inventaire Forestier National n'est pas référencé dans le SINP et semble réticent à le faire. Le catalogue des données de l'IFN est accessible via son portail <http://www.ifn.fr>

Trois grands types de produits sont disponibles dans son catalogue :

- données photographiques
- données cartographiques
- données statistiques

L'IFN propose notamment :

- une cartographie des types de formation végétale, dont la méthodologie a changé en 2007, avec une réduction du nombre de types à 28 postes (nomenclature nationale homogène) et une résolution minimale de 50 ares. Cette nomenclature est peu adaptée aux spécificités de la forêt méditerranéenne. L'objectif de renouvellement de la cartographie est de 10 ans.
- des données dendrométriques
- des données floristiques

### **V.3.2.3 ONEMA**

L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques - délégation interrégionale LR, PACA, Corse est référencé dans l'IDCNP mais l'inventaire des dispositifs de collecte et bases de données associées est très incomplet. Aucun des dispositifs renseignés ne concerne le Languedoc-Roussillon.

La direction générale de l'ONEMA centralise les données piscicoles recueillies sur le territoire du Languedoc-Roussillon (pêches électriques) et leur mise à disposition devrait se faire à terme au

travers du portail Rés'Eau, extranet du Système d'Information sur l'Eau (fin 2010-début 2011 com. pers. S. Lefebvre).

Actuellement l'Indice Poissons de Rivières est accessible par le portail national Image, accessible par le portail <http://www.eaufrance.fr>, pour les années 2001 à 2008 pour toutes les rivières de France.

Il n'est pas possible de faire un bilan exhaustif des données possédées par l'ONEMA et des dispositifs existants (rôle de l'IDCNP).

### **V.3.3 Autres acteurs non référencés**

#### **V.3.3.1 SIG-LR**

L'association Systèmes d'Informations Géographiques en Languedoc Roussillon (SIG L-R) est une association loi 1901 créée en 1994, dans le cadre du contrat de plan Etat-Région de 1994-1999 et dont les membres fondateurs étaient : la région Languedoc-Roussillon, l'Etat, le groupe BRL, le BRGM, et le Gip RECLUS. Ses missions fondamentales ciblent les utilisateurs et acteurs publics et privés, et ont pour objectifs :

- la diffusion et la promotion de l'information géographique,
- le partage des savoir-faire entre ses membres,
- faciliter le montage et le portage de projets par ses membres,
- l'acquisition et la mise à disposition de produits et bases de données géographiques.

L'association met notamment à disposition en ligne les SCAN 25 de l'IGN ainsi que la base de données OCSOL 1999-2006 Languedoc-Roussillon. La base OCSOL est un projet lancé en 2005 visant à produire une cartographie d'occupation du sol plus précise que Corine Land Cover. Le projet couvre les régions Languedoc-Roussillon et PACA, et offre une cartographie de la couverture du sol 10 fois plus précise que Corine Land Cover, réalisée selon la même typologie.

SIG-LR n'est pas actuellement référencé dans l'IDCNP mais aurait vocation à l'être au titre de producteur de données sur les paysages. Ces données sont un plus pour les nombreux indicateurs d'évolution du paysage ayant vocation à être intégrés dans un ORB, par leur précision supérieure et leur homogénéité avec Corine Land Cover.

### **V.4 Informations fournies par les observatoires de recherche**

#### **V.4.1 Définition et intérêt pour l'ORB**

Le rapport Balland et al. (2001)<sup>1</sup> a défini deux grands types d'observatoires pour l'environnement à l'échelle nationale : les **Observatoires de Recherche en Environnement (ORE)** et les Observatoires Opérationnels de l'Environnement (OOE), plus tournés vers des attentes sociétales.

---

<sup>1</sup> Balland, P., P. Huet, J.-L. Laurent, J.-C. Lummaux, X. Martin, and R. Schlich. 2001. Rapport sur les Observatoires pour l'Environnement. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Ministère de la Recherche, Paris, 45 pp.

La première catégorie d'observatoires de l'environnement est définie par son objectif *"d'apporter des réponses à des questions scientifiques touchant à l'environnement"*. *"Les ORE doivent remplir prioritairement le rôle de fournisseur de données scientifiques de qualité nécessaires aux chercheurs pour mieux comprendre et modéliser le fonctionnement des systèmes étudiés et leur dynamique, en particulier sur le long terme."*

Ils ont une double mission : l'**acquisition de données pour la recherche** (et leur mise à disposition) et la **mise en place d'expérimentations à long terme**. Des exemples-types d'ORE sont les **Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU)** qui *"ont trois missions fondatrices : la recherche fondamentale, la formation et surtout l'observation continue du milieu naturel, sur de longues périodes, qui doit recouvrir aujourd'hui l'ensemble du champ de l'environnement."*<sup>1</sup>

Jusqu'à maintenant le portail des ORE du ministère ne fournissait que des exemples relatifs à la climatologie, la bio-physico-chimie de l'eau, les cycles atmosphériques, les pollutions atmosphériques, les flux atmosphère-océans, la surveillance des océans, les agro-hydro-systèmes, l'érosion, l'évolution des glaciers, l'hydrologie, les cycles biogéochimiques, la sismologie, mais la biodiversité était relativement absente, mis à part les écosystèmes forestiers.

Aujourd'hui, des **observatoires de recherche sur la biodiversité sont en développement**, comme l'OREME (voir plus loin), qui concerne directement le Languedoc-Roussillon et les écosystèmes méditerranéens, et au niveau national, le projet d'ECOSCOPE, ayant pour but de rassembler les observatoires de recherche disséminés sur le territoire.

Ces observatoires ont donc pour but premier la réponse à des objectifs scientifiques, mais ils peuvent également être utiles pour répondre à des objectifs plus opérationnels.

#### V.4.2 Relation avec le SINP

Si certains de ces systèmes d'observation pourraient être intégrés au SINP, car producteurs de données sur la nature et les paysages, ils ne sont pas bien intégrés dans cette démarche à l'heure actuelle. Le contenu de l'IDCNP montre une certaine réticence de la communauté universitaire et scientifique à se mobiliser autour du projet. Cette réticence semble avoir plusieurs causes :

- de nombreux laboratoires sont déjà impliqués dans des démarches d'intégration à des observatoires de recherche, relativement déconnectés du SINP, et qui représentent un investissement en temps important. A l'heure actuelle, l'inscription dans le SINP des laboratoires impliqués par ailleurs dans des observatoires de recherche demande **un double effort de référencement**.
- le rapport coût-bénéfices pour la recherche reste flou, tant que le SINP n'est pas plus développé.
- la question de la propriété et de la diffusion des données, importante dans la recherche, est un sujet sensible qui est examiné dans le cadre des observatoires de recherche, mais doit être réexaminé dans le cas du SINP.

De plus, à l'échelle nationale, il existe deux initiatives parallèles de structuration des dispositifs de collecte de données qui peuvent paraître redondantes :

---

1 <http://www.oreme.univ-montp2.fr/>



- **le SINP qui est une initiative du Ministère de l'Ecologie, de l'Environnement, du Développement Durable et de la Mer**, qui vise à *"mutualiser et rationaliser les données pour faciliter la mobilisation des informations sur la biodiversité et les paysages"*.
- **le projet d'ECOSCOPE, porté par le Ministère de la Recherche**, qui vise à rassembler les observatoires de recherche.

La cohérence entre les deux initiatives n'est pas encore très claire, et en particulier, la nécessité pour les observatoires de recherche de s'intégrer à la fois à l'ECOSCOPE et au SINP, **pouvant impliquer un double effort de référencement**, n'a pas encore été éclaircie.

Dans l'attente d'une meilleure connexion entre ces deux grands systèmes de partage et de mutualisation des données, en particulier à l'échelle nationale, il est probable que le SINP ne permette pas d'accéder de manière satisfaisante aux données de recherche concernant la biodiversité et l'environnement.

#### **V.4.3 L'Observatoire Régional de l'Environnement Méditerranéen (OREME)**

En Languedoc-Roussillon, le principal dispositif qui intéresse l'ORB est l'OREME, ou Observatoire Régional de l'Environnement Méditerranéen. Cet OSU a pour objectif de récolter, intégrer et partager les données hétérogènes associées à différentes disciplines scientifiques touchant au changement global (écologie, biodiversité, sciences de l'univers) pour permettre leur mise en perspective réciproque. L'objectif ultime est de *"juger l'effet du changement global et/ou anthropique et d'en comprendre les mécanismes (aléa, vulnérabilité) dans ses effets environnementaux"*.

L'OREME rassemble 5 partenaires : le laboratoire Géosciences Montpellier, le laboratoire HydroSciences Montpellier, le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE), l'Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISEM), le laboratoire Ecosystèmes Lagunaires (ECOLAG), et le Centre de Bio-Archéologie et d'Ecologie (CBAE).

Il regroupe 13 *"systèmes d'observations"* (SO) :

1. Observer la terre et l'atmosphère par GPS
2. Observer l'eau du Karst avec la Géodésie
3. Observer les crues et l'hydrodynamique souterraine en milieu Karstique
4. Observer l'érosion, la submersion et les processus hydro-sédimentaires littoraux
5. Observer le littoral : lagunes et avant côte
6. Observer le sous-sol par méthodes hydrogéophysiques en forage
7. Observer en aval des anciens sites miniers
8. Observer les écosystèmes méditerranéens
9. Observer la phénologie de la flore et la faune terrestre
10. Observer les communautés animales
11. Observer la communauté végétales

12. Observer la dynamique d'organismes modèles 1/2

13. Observer la dynamique d'organismes modèles 2/2

Tous ces systèmes ne sont pas intéressants pour l'ORB. Les principaux sont les suivants :

- **Observer les écosystèmes méditerranéens** : le site de Puéchabon fait l'objet de mesures à long terme de la réaction de la forêt méditerranéenne au changement climatique
- **Observer la phénologie de la flore et la faune terrestre** : cet observatoire rassemble différents réseaux d'observation (professionnels et amateurs) de l'évolution des phénologies sous la pression du changement climatique et permet de mesurer précisément son impact. Ces données vont néanmoins largement au delà de la région Languedoc-Roussillon puisqu'elles incluent un réseau de capteurs à pollen s'étend des régions polaires à l'équateur.
- **Observer les communautés animales** : ce SO rassemble divers programme de suivi des communautés d'oiseaux dont une partie se situe dans la région Languedoc-Roussillon (Pic Saint Loup et massif des Albères), avec un recul temporel allant jusqu'à 30 ans. Il permet essentiellement de mettre en évidence l'impact des modifications du paysage.
- **Observer les communautés végétales** : ce SO rassemble 3 programmes du CEFÉ ayant trait, l'un à des expérimentations sur les traits fonctionnels des plantes, le deuxième à des suivis d'orchidées permettant de détecter l'impact des changements d'utilisation des sols et du changement climatique, et le dernier à l'adaptation génétique des plantes en milieu urbain (ville de Montpellier).
- **Observer la dynamique d'organismes modèles** : ce SO rassemble divers programmes d'observations sur des espèces modèles, ayant trait à l'impact des changements rapides de l'environnement sur les populations d'oiseaux (Mésange bleue), à l'évolution de la tolérance aux métaux lourds chez les végétaux (*Thlaspi caerulescens*), à l'évolution vers la résistance aux insecticides (moustique *Culex pipiens*), à l'évolution des populations fragmentées (Centaurée de la Clape), et à la dynamique et la biologie de populations réintroduites (truite).

Accessoirement, les SO "**Observer l'eau du Karst avec la Géodésie**" et "**Observer les crues et l'hydrodynamique souterraine en milieu Karstique**" peuvent apporter des données sur l'hydrologie karstique, le SO "**Observer l'érosion, la submersion et les processus hydro-sédimentaires littoraux**" peut apporter des données sur l'évolution du littoral et notamment des processus d'érosion-sédimentation sur le site des Aresquiers, le SO "**Observer le littoral : lagunes et avant côte**" peut apporter des données sur l'évolution essentiellement physico-chimique du bassin de Thau, et sur les courants au niveau de Sète, le SO "**Observer en aval des anciens sites miniers**" peut fournir des données sur les pollutions en aval des sites miniers de la région, ainsi que sur l'impact des méthodes de phyto-remédiation par les plantes métallophytes.

#### V.4.4 F-ORE-T, l'observatoire de recherche en environnement sur la forêt

F-ORE-T est actuellement constitué de 9 sites ateliers dont un est localisé en Languedoc-Roussillon : le site de Puéchabon, géré par l'équipe DREAM du CEFÉ-CNRS. Il s'agit essentiellement de mesures de flux (CO<sub>2</sub>, eau), micrométéorologie, mesures écophysologiques et dendrométriques.

Les données sont pour le moment gérées dans les sites qui constituent le réseau de l'observatoire. En attendant la mise en ligne de l'interface d'accès aux données (2010), chaque responsable de site peut être contacté directement.

## V.5 Informations fournies par la base de métadonnées DISC'EAU

La base de métadonnées DISC'EAU (Inventaire des dispositifs de collecte des données sur l'eau du bassin Rhône Méditerranée et Corse) recense les dispositifs de collecte sur :

- les milieux aquatique et marin
- les ressources en eau
- les usages de l'eau
- les pressions (et impacts associés) qui s'exercent sur les milieux et les ressources
- les données économiques afférentes

Une interrogation de la base de métadonnées DISC'EAU donne 184 dispositifs de collecte de données correspondant à l'emprise géographique du Languedoc-Roussillon.

La base distingue 7 niveaux d'emprise administrative (locale, district, départementale, régionale, interrégionale, nationale, et circonscription administrative de bassin), et 3 types de dispositifs de collecte de données :

- Le réseau de mesure "est un dispositif de collecte correspondant à un regroupement de stations de mesure répondant à au moins une finalité particulière. Chaque réseau respecte des règles communes qui visent à garantir la cohérence des observations, notamment pour la densité et la finalité des stations de mesure, la sélection de paramètres obligatoires et le choix des protocoles de mesure, la détermination d'une périodicité respectée. L'ensemble de ces règles est fixé dans un protocole" ;
- Le dispositif d'auto-surveillance "est un dispositif de surveillance généralement imposé à un tiers permettant de contrôler a priori le bon fonctionnement, l'impact de l'ouvrage. Exemple d'ouvrage : station d'épuration urbaine, industries, retenues, point de rejet, sites pollués,..."
- Les autres dispositifs de collecte sont "les dispositifs s'appuyant sur des informations recensées par différentes modalités et ne s'appuyant pas sur des équipements de mesure. Les

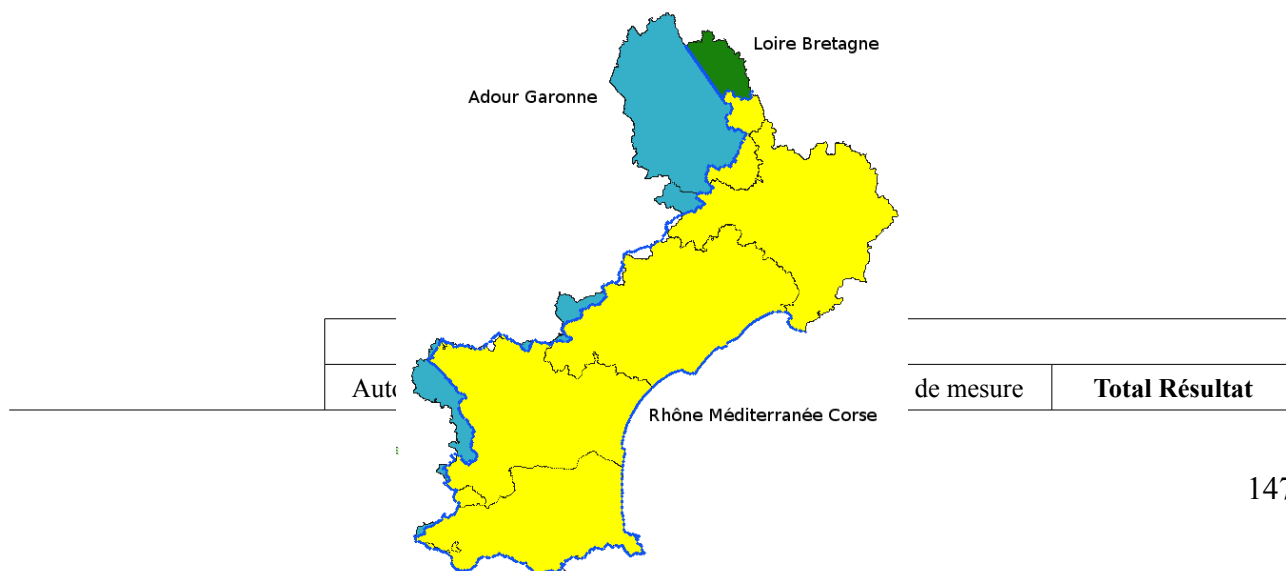


Illustration V.2: Circonscriptions administratives de bassin

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

			collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)		
<b>Emprise administrative</b>	Locale		1	15	<b>16</b>
	District		1	33	<b>34</b>
	Départementale	3	3	11	<b>17</b>
	Régionale	1	10	5	<b>16</b>
	Interrégional			1	<b>1</b>
	Nationale		23	28	<b>51</b>
	Circonscription administrative de bassin	2	23	24	<b>49</b>
	<b>Total Résultat</b>	<b>6</b>	<b>61</b>	<b>117</b>	<b>184</b>

Les données présentes dans la base concernent différents milieux aquatiques, de la mer aux eaux intérieures de différents types :

Milieux	Nombre de dispositifs
eaux littorales	46
- dont eaux de transition	18
- dont eaux côtières	5
-dont eaux littorales externes	0
eaux marines	1
eaux de surface	99
- dont rivières canaux	51
- dont plans d'eau	48
eaux souterraines	58
eaux météoriques	11
zones humides	6

Les paramètres mesurés sont essentiellement physico-chimiques, quantitatifs (hauteurs d'eau etc) et relatifs aux activités (dont la pêche).

Paramètres	Nombre de dispositifs
paramètres quantitatifs	41
pesticides	29
paramètres écotoxiques	0
micropolluants minéraux	28
phycotoxines	2
paramètres de synthèse	2
paramètres réglementaires	2

paramètres de performance	2
paramètres économiques et financiers	6
Paramètres de description d'ouvrages ou zonages	5
paramètres de description des activités	5
paramètres liés à la radioactivité et aux isotopes	1
paramètres organoleptiques	1
paramètres hydrobiologiques non-piscicoles	19
paramètres piscicoles	14
paramètres environnementaux et hydromorphologiques	11
paramètres physico-chimiques	47
paramètres microbiologiques	10
micropolluants organiques hors pesticides	25

Les données sur la biodiversité sont mal différenciées, néanmoins on pourra citer les dispositifs suivants pour la Languedoc-Roussillon :

Libellé	Emprise administrative	Type
Suivi de la flore et faune aquatique des parcs naturels régionaux du Languedoc-Roussillon	Régionale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Inventaire des ZNIEFF de première génération en Languedoc-Roussillon	Régionale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Réseau de suivi des frayères et aloses sur le Rhône et ses affluents	Circonscription administrative de bassin	Réseau de mesure
Réseau Hydrobiologique et Piscicole	Nationale	Réseau de mesure
Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin -matière vivante (sous programme du RNO)	Nationale	Réseau de mesure
Réseau national de bassin Rhône-Méditerranée-Corse - volet hydrobiologie en Languedoc-Roussillon	Régionale	Réseau de mesure
Réseau d'évaluation des habitats (REH)	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Réseau d'observation des milieux - ROM -	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Réseau de suivi des zones humides et des habitats de la Camargue gardoise	Locale	Réseau de mesure
Suivi de la pêcherie d'aloses sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse	Circonscription administrative de bassin	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Centre national d'interprétation des captures de salmonidés migrateurs	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)

		administrative)
Suivi national de la pêche aux engins (SNPE)	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Suivi de la pêche aux lignes (SNPL)	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)
Inventaires des ventes de taxes piscicoles	Nationale	Autres dispositifs de collecte (enquête, déclaration et instruction administrative)

## V.6 Catalogue des Sources d'information sur la forêt (Ca-SIF)

Le GIP ECOFOR constitue un **catalogue de métadonnées** sur les dispositifs pouvant fournir des données et/ou information sur les forêts (Ca-SIF). Le Ca-SIF s'intéresse aux sites ou réseaux d'observation, de suivi, d'expérimentation, bases de données, réseaux de personnes qui travaillent sur les **écosystèmes forestiers**. Les thèmes couverts ont vocation à s'élargir au fil du temps : **biodiversité**, fonctionnement, santé, sources économiques et agroforestières. Le système est **compatible avec le SINP**.

Sont concernés les organismes suivants :

- Cemagref (contact Marion Gosselin)
- CIRAD (contact Jean-Noël Marien)
- CNPPF (contact Eric Paillassa)
- CNRS (contact Bernard Riéra)
- DSF (contact Fabien Carouille)
- FCBA (contact Alain Bouvet)
- IFN (contact Cyrille Barnérias)
- INRA (contact Alain Bénard)
- IRD (contact Eric Chenin et Jean-François Molino)
- MNHN (contact Sophie Gachet)
- ONF (contact Thomas Bouix, Erwin Ulrich et Claudine Richter)

Pour l'instant, **le catalogue n'est pas encore disponible** et est en cours de remplissage, mais un **travail préliminaire** d'identification des sources de données est accessible, organisé selon les thématiques suivantes :

Thèmes	Nombre de dispositifs
Bassins versants	3

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

Dispositifs de recherche sur la gestion et le fonctionnement des écosystèmes	27
Gestion et fonctionnement des écosystèmes (approche gestion)	11
Incendies, tempêtes et autres aléas	14
Observatoires, catalogues et sites d'informations	15
Santé des forêts	8
Statistiques forestières et bases de données phytoécologiques	16
Surveillance et conservation du milieu naturel	15
<b>Total</b>	<b>109</b>

Le tableau ci-dessous reproduit une partie de ce document, ayant fait l'objet d'un premier tri selon le degré d'intérêt pour l'ORB LR :

Thématique	Nom du site ou dispositif	Organisme porteur	Nom du contact identifié	Visible sur internet	Adresse web
Bassins versants	Bassins versants comparatifs du Mont Lozère	UMR ESPACE ?	Claude Martin, Jean-François Didon-Lescot		
Dispositifs de recherche sur la gestion et le fonctionnement des écosystèmes	Suivi des populations de chevreuil et de leurs habitats	Cemagref	Michel Denis, Philippe Ballon		
	Limite pin d'Alep - pin sylvestre	Cemagref	Michel Vennetier	articles de résultats	
	Placettes permanentes de suivi de la dynamique forestière des forêts de montagne	Cemagref / ONF	Marc Fuhr	à venir	
	SIP-GECC, Groupement de recherche "système d'information phénologique pour la gestion et l'étude des changements climatiques"	CNRS/CEFE	Isabelle Chuine / Bernard Seguin	présentation complète sur site propre	<a href="http://gdr.obs-saisons.fr/">http://gdr.obs-saisons.fr/</a>
	F-ORE-T, Observatoire de recherche en environnement sur les forêts	ECOFOR (GIP)	Guy Landmann, Damien Maurice	présentation complète sur site propre	<a href="http://www.gip-ecofor.org/f-ore-t/">http://www.gip-ecofor.org/f-ore-t/</a> (+ site national : <a href="http://www.ore.fr/">http://www.ore.fr/</a> )
	Réseau expérimental pour le suivi des petits rongeurs forestiers (actif de 1995 à 2002)	ENESAD	Philippe Royer, Chantal Ducourtieux		
	Placettes permanentes de suivi en "forêt ordinaire"	ENGREF	Max Bruciamacchie	présentation simplifiée faite lors d'une manifestation	<a href="http://www.gip-ecofor.org">www.gip-ecofor.org</a>
	Réseaux expérimentaux "génomique, diversité et"	INRA	Catherine Bastien		

V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

	sélection"				
	RMQS (réseau de mesure de la qualité des sols)	INRA	Dominique Arrouays, Claudy Jolivet	présentation complète	<a href="http://gissol.orleans.inra.fr/programme/rmqs/rmqs.php">http://gissol.orleans.inra.fr/programme/rmqs/rmqs.php</a>
	Inventaire écologique du réseau de suivi 16 x 16 km	MAP (DSF)		articles de résultats	
	Renecofor	ONF	Erwin Ulrich	présentation complète	<a href="http://www.onf.fr/pro/Renecofor/index.HTM">http://www.onf.fr/pro/Renecofor/index.HTM</a>
Gestion et fonctionnement des écosystèmes (approche gestion)	Réseau expérimental sur les effets d'un épandage de produits résiduels (+ BDD associée :ERESFOR, qui centralise les résultats obtenus sur les sites installés par les différents organismes sur ce thème : Afocel, Cemagref, IDF, INRA, ONF)	AFOCEL	Alain Bailly, Jean-Yves Gautry	présentation complète sur site Inra	<a href="http://www.bordeaux.inra.fr/eresfor/page/epandage.htm">http://www.bordeaux.inra.fr/eresfor/page/epandage.htm</a>
Incendies, tempêtes et autres aléas	Photothèque Forêt méditerranéenne et incendies	Cemagref	Catherine Tailleux	présentation complète sur site propre	<a href="http://fomedi.aix.cemagref.fr/">http://fomedi.aix.cemagref.fr/</a>
	Suivi de l'impact de la répétition des incendies sur la biodiversité et les sols	Cemagref	Michel Vennetier		
	Prométhée	DPFM (Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne)	Etienne Cabane, Bernard Foucault	présentation complète sur site propre	<a href="http://www.promethee.com/prom/home.do">http://www.promethee.com/prom/home.do</a>
	Enquête "recherche des causes des feux de forêts en forêt méditerranéenne"	DPFM (Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne)	Jean-Paul Rivalain		
Observatoires, catalogues et sites d'informations	Répertoire régional des essais et références en forêt du Languedoc-Roussillon	DRAF Languedoc-Roussillon	Jack Royer		
	Observatoire fédéral du patrimoine naturel	FNPNR (Fédération nationale des parcs naturels régionaux)	Cécile Birard		
	Observatoire économique de la forêt (en projet) cf.	France Bois Forêt	Eric Toppan / Fédération des		



V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR

	RESOFOP		forestiers privés de France		
	ORE Base nationale des Observatoires de Recherche en Environnement	INSU (Institut des Sciences de l'Univers)	Daniel Guédalia	présentation complète sur site propre	www.ore.fr
	Réseau international des jardins phénologiques (IPG)	IPG (International phnological gardens)	Vincent Badeau et/ou Stéphanie brachet	articles de résultats	
	Observatoire de la forêt méditerranéenne	OFME		présentation complète sur site propre	http://www.ofme.org/forum.php3?ID=585&Prem=0
	Réseau des arbres remarquables	ONF		présentation complète	http://www.onf.fr/foret/flore/arbremerk/index.htm
Santé des forêts	Suivi du bombyx disparate	MAP (DSF)		articles de résultats	
	Suivi de la processionnaire du pin	MAP (DSF)		articles de résultats	
Statistiques forestières et bases de données phytoécologiques	Base de données SOPHY	AIAB (Association d'informatique appliquée à la botanique)	Henry Brisse, Emmanuel Garbolino	présentation complète	http://sophy.u-3mrs.fr/sophy.htm
	EcoPlant	ENGREF	Jean-Claude Gégout	page de présentation de la base sur le site Engref	http://efdp.nancy-engref.inra.fr/bd/ecoplant.htm
	Base dendrométrie	IFN	Cyrille Barnérias	pages utilisant les résultats	www.ifn.fr
	Base écologique et floristique	IFN	Cyrille Barnérias	pages utilisant les résultats	www.ifn.fr
	Base cartographique	IFN	Cyrille Barnérias	pages utilisant les résultats	http://www.ifn.fr/spip/article.php3?id_article=202
	BASECO	IMEP (Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie)	Franck Torre	page de présentation de la base, pas à jour	http://www.imep-cnrs.com/pages/ba seco.htm
	Agreste Chiffres et données agriculture	MAP (SCEES)		présentation complète sur site propre	http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/
	TERUTI-LUCAS	MAP (SCEES)	Michel-Paul Morel	articles de résultats	
Surveillance et conservation du milieu naturel	ZNIEFF	MHNH		présentation complète	http://inpn.mnhn.fr/inpn/fr/biodiv/znief/index.htm
	ZICO	MNHN		présentation complète	http://inpn.mnhn.fr/inpn/fr/biodiv/zi

					co/index.htm
STOC	MNHN	Romain Julliard	présentation complète		<a href="http://www.mnhn.fr/mnhn/crbpo/Recherche.htm">http://www.mnhn.fr/mnhn/crbpo/Recherche.htm</a> , <a href="http://www.mnhn.fr/mnhn/meo/crbpo">http://www.mnhn.fr/mnhn/meo/crbpo</a>
Carabes	MNHN				
Réseau mousses - métaux	MNHN				
Réseau ongulés sauvages	ONCFS	David Leduc, Christine Saint-Andrieux	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/ongules-sauvages.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/ongules-sauvages.php</a>
Réseau national de surveillance sanitaire de la faune sauvage (SAGIR)	ONCFS	Alain Guibé	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/sagir.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/sagir.php</a>
Réseau oiseaux de passage	ONCFS	Denis Roux	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/oiseaux-passage.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/oiseaux-passage.php</a>
Réseau oiseaux d'eau - zones humides	ONCFS	Carol Fouque	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/oiseaux.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/oiseaux.php</a>
Réseau bécasse	ONCFS	François Gossmann, Yves Ferrand	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/becasse.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/becasse.php</a>
Réseau perdrix - faisan	ONCFS	Pierre Mayot, François Reitz	présentation simple		<a href="http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/perdrix.php">http://www.oncfs.gouv.fr/recherch/reseaux/perdrix.php</a>
Réseaux entomofaune, mammifères non ongulés, avifaune, mycologie	ONF	Christophe Gallemant, Jean-Marc Brézard, Patrice Hirbec			
Réseaux habitat - flore	ONF	Christophe Gallemant			
Bilan patrimonial de la forêt domaniale	ONF	Thomas Bouix	présentation complète		<a href="http://www.onf.fr/bilanpatrimonial/actu.htm">http://www.onf.fr/bilanpatrimonial/actu.htm</a>

## V.7 Autres productions utiles pour l'ORB LR

### V.7.1 Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS, ex-IFEN)

L'IFEN, désormais intégré au Service de l'Observation et des Statistiques, fournit des données statistiques sur l'environnement à l'échelle nationale et a vocation, à terme, à devenir un acteur majeur de l'Observatoire National de la Biodiversité. Certaines données diffusées par l'IFEN sont

utilisables régionalement, comme :

- les données de couverture du sol Corine Land Cover
- les données régionales d'utilisation de la ressource en eau

L'IFEN est susceptible de fournir d'autres données socio-économiques et environnementales à l'échelle de la région au travers du site EIDER<sup>1</sup> :

Thème	Tableaux de données
Territoire et population	Eléments de climatologie, période 2004-2008
	Population des unités urbaines de 1999, en 2006, évolution 1990-2006
	Population des aires urbaines de 1999, en 2006, évolution 1990-2006
	Estimations de population en 2007, évolution 1990-2007
Economie et société	Indicateurs démographiques et économiques essentiels en 2006 et 2007, évolution depuis 1990
	Indicateurs de revenus des ménages, en 2006
	Caractéristiques générales des emplois, en 2006, évolution 1999-2006
	Investissements favorables à l'environnement dans les entreprises industrielles, en 2005-2007
	Etablissements des secteurs marchands, en 2006, évolution 1996-2006
	Etablissements des secteurs marchands non agricoles en 2008, évolution 2007-2008
Logement	Les logements en 2006, évolution 1999-2006
	Construction de logements neufs sur la période 1998-2007
Occupation du territoire et paysages	Occupation des sols en 2008 (source TERUTI-LUCAS), évolution 2006-2008
	Occupation artificielle des sols (source TERUTI-LUCAS) en 2008
	Occupation du territoire (source Corine Land Cover) en 2000, évolution 1990-2000
	Occupation du territoire (source Corine Land Cover) en 2006, évolution 2000-2006
	Occupation naturelle des sols (source TERUTI-LUCAS) en 2008
	Occupation agricole des sols (source TERUTI-LUCAS) en 2008
	Occupation des sols en 2004 (source TERUTI), évolution 1993-2004
	Occupation artificielle des sols (source TERUTI) en 2004
	Occupation agricole des sols (source TERUTI) en 2004
	Occupation naturelle des sols (source TERUTI) en 2004
	Principaux mouvements de l'occupation des sols (source TERUTI) entre 1993 et 2004
Etat de la flore, de la faune et des écosystèmes terrestres et marins	Espaces protégés par des mesures de protection réglementaires nationales, en 2007
	Superficies des zones d'inventaires ZNIEFF et ZICO en 2006
	Dispositifs de protection réglementaires et contractuels dans les ZNIEFF et des ZICO en 2007
	Occupation des sols dans les ZNIEFF et les ZICO en 2006
	Occupation des sols dans les ZNIEFF et les ZICO en 2000
	Plans de chasse du grand gibier, campagne 2007-2008

1 <http://eider.ifen.fr/Eider/tables.do#>

	Dispositifs de protection dans les zones humides d'importance majeure, en 2007
	Espaces protégés par des mesures de protection européennes ou internationales, en 2008
	Espaces protégés par des mesures de protection foncière nationales en 2006, France
	Etat des peuplements piscicoles dans les rivières en 2006
	Adhérents aux fédérations de chasseurs et aux associations de pêche en 2008
	Superficie des zones humides d'importance majeure, en 2007
	Quelques données générales sur les sites NATURA 2000 en 2007
	Espaces protégés par des mesures de protection contractuelles nationales en 2007
	Sites classés et inscrits en 2005
Forêt	Superficie des forêts et des terrains boisés (source TERUTI-LUCAS) en 2008
	Superficie des forêts et des terrains boisés (source TERUTI) en 2004, évolution 1993-2004
	Surfaces forestières (source IFN)
	Structure de la surface forestière en taillis et futaies
	Statut de la forêt
	Surfaces forestières par grandes essences
	Ressource et prélèvements par essences forestières
	Surfaces en peupleraies
Littoral	Principales caractéristiques des communes littorales
	Logements commencés dans les communes littorales, période 2003-2007
	Occupation du territoire dans les communes littorales, en 2006
	Zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF, ZICO et zones humides d'importance majeure) dans les communes littorales (dernière situation connue en 2006)
	Mesures de protection dans les communes littorales (dernière situation connue en 2008)
	Capacité d'accueil touristique dans les communes littorales en 2008
Air et émissions atmosphériques	Indice ATMO sur la qualité de l'air dans les principales agglomérations, en 2006
	Indice ATMO sur la qualité de l'air dans les principales agglomérations, en 2007
	Indice ATMO sur la qualité de l'air dans les principales agglomérations, en 2008
	Pollutions en zones urbaines, en 2007 et 2008
	Emissions de polluants atmosphériques responsables de l'effet de serre, par secteurs émetteurs, en 2000
	Emissions de polluants atmosphériques responsables de l'effet de serre, par types de polluants, en 2000
	Emissions de polluants atmosphériques responsables de l'acidification, par secteurs émetteurs, en 2000
	Emissions de polluants atmosphériques responsables de l'acidification, par types de polluants, en 2000
	Rejets de polluants dans l'air par les principaux émetteurs industriels, en 2008
Eau	Conformité de l'assainissement collectif vis à vis de la directive eaux résiduaires (ERU), en 2007
	Ressource en eau douce, moyenne 2005-2007
	Prélèvements en eau de surface par secteurs en 2007

*V Inventaire des productions utilisables par l'ORB LR*

	Prélèvements en eau souterraine par secteurs en 2007
	Qualité des eaux superficielles pour l'altération pesticides en 2006
	Communes classées en zones vulnérables à la pollution par les nitrates, en 2007
	Qualité des eaux de baignade en eau douce en 2008
	Qualité des eaux de baignade en eau de mer en 2008
	Population desservie par une eau non conforme en 2003
	Eau potable produite et distribuée par le réseau public en 2004
	Prix de l'eau distribuée par le réseau public en 2004
	Evacuation des eaux usées dans les logements en 1999
	Réseau d'assainissement des communes en 2004
	Stations d'épuration publiques en 2004
	Rejets de polluants dans l'eau des principaux émetteurs industriels en 2008
Sols	Sites et sols pollués en 2008
	Densité des réseaux de communication en 2004
	Epanchage d'effluents sur les exploitations agricoles, selon leur origine, en 2000
Agriculture	Surface agricole utilisée en 2008, évolution 1990-2008
	Surfaces agricoles suivant la nature des cultures en 2008, évolution 1990-2008
	Superficies irriguées et irrigables pour l'agriculture en 2007, évolution 1995-2007
	Superficie irriguée pour l'agriculture en 2000, évolution 1988-2000
	Superficie drainée pour l'agriculture en 2000, évolution 1988-2000
	Pression azotée due à l'agriculture en 2007, évolution 2000-2007
	Cheptel agricole par types d'animaux (statistiques agricole annuelle, nouvelle série) en 2008, évolution 2006-2008
	Cheptel agricole par types d'animaux (statistiques agricole annuelle, ancienne série) en 2006, évolution 1989-2006
	Taille des exploitations agricoles et SAU correspondante en 1988 et 2007
	Taille des exploitations agricoles et SAU correspondante en 2000, évolution 1988-2000
	Surfaces en agriculture biologique par nature des cultures en 2008
	Production animale en mode biologique en 2008
Déchets	Déchets collectés par les services municipaux en 2007
	Production, valorisation et élimination des déchets ménagers et assimilés, en 2006
	Production, valorisation et élimination des ordures ménagères, en 2006
	Installations de traitement des déchets ménagers et assimilés, en 2006
	Nombre de déchetteries, population desservie et quantités traitées, en 2007
	Production de déchets dangereux par les entreprises industrielles en 2007
	Mouvements transfrontaliers de déchets dangereux en 2006
	Production de déchets non dangereux par les entreprises industrielles et du commerce en 2006
	Montants des taxes et redevances sur les ordures ménagères en 2008, évolution 2007-2008
Tourisme	Fréquentation touristique, évolution 2000-2007

	Hébergements touristiques, évolution 2000-2009
Transport	Parc des véhicules par types en 2007, évolution 2000-2007
	Immatriculations de véhicules neufs, en 2008, évolution 2000-2008
	Parc des voitures particulières, par types de carburant en 2007, évolution 2000-2007
	Traffic national de marchandises suivant le mode de transport en 2006, évolution 1996-2006
	Modes de déplacement pour se rendre au travail en 2006
Energie	Parc éolien en 2008
	Consommation finale d'énergie en 2007, évolution 1990-2007
	Consommation de produits pétroliers en 2007
	Mode de chauffage des logements en 2006
	Production d'énergie en 2007, évolution 1990-2007
	Production d'énergie renouvelable en 2007
Risques naturels et technologiques	Communes reconnues sinistrées par arrêté de catastrophe naturelle, période 1989-2008
	Communes classées à risque majeur en 2009
	Plans de prévention et procédures d'intervention liés aux risques naturels en 2009
	Installations à risque en 2007
	Installations nucléaires de base en 2008
	Accidents technologiques, période 2000-2008
	Feux de forêts en 2005
Radioactivité	Sites détenteurs de déchets radioactifs en 2008
Nuisances sonores	- vide -
Emplois environnementaux	Emplois salariés dans quelques secteurs de l'environnement en 2007, évolution 1998-2007

On constate que la plupart de ces données sont originaires d'autres sources (notamment TERUTI-LUCAS, IFN, INSEE) et peuvent donc être répertoriées et accessibles par d'autres voies. D'autre part, un certain nombre de données ne sont disponibles que pour une année donnée, et la plupart des suivis temporels ont peu de recul. Cependant, le site EIDER fournit également des **séries longues de données** sur un certain nombre de ces thèmes<sup>1</sup>. A titre indicatif, concernant le **thème "Etat de la flore, de la faune et des écosystèmes terrestres et marins"**, les sous-thèmes faisant l'objet de séries longues de données sont les suivants :

	Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF, ZICO)
	Composition des zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF et ZICO) (Corine Land Cover 2000 et 2006)
	Composition des zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF et ZICO) (Corine Land Cover 2000 et 2006)
	Mesures de protection dans les zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF et ZICO)
	Espaces faisant l'objet d'une protection réglementaire nationale
	Espaces faisant l'objet d'engagements européens ou internationaux
	Protection du patrimoine et des paysages par des mesures nationales
	Protection du paysage par des mesures internationales

1 <http://eider.ifen.fr/Eider/series.do#>

Etat de la faune et des écosystèmes terrestres et marins	Cours d'eau ayant fait l'objet de contrats de rivière
	Zones humides d'importance majeure
	Mesures de protection dans les sites N2000
	ZNIEFF et NATURA 2000
	Occupation du sol dans les sites N2000 (CLC 2000 et 2006)
	Types d'habitats d'intérêt communautaire dans les sites N2000
	Espèces végétales et animales communautaire dans les sites N2000
	Réserves de chasse
	Plan de chasse du grand gibier
	Adhérents aux fédérations de chasseurs
	Adhérents aux associations de pêche
	Protection des ressources piscicoles
	Etat des peuplements piscicoles
	Populations de vertébrés
	Espèces végétales protégées
Situation de la faune protégée	
Espèces floristiques protégées	

## V7.2 INSEE

L'INSEE fournit diverses données statistiques socio-économiques qui peuvent intéresser l'ORB, en particulier des données sur la démographie régionale. Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des thèmes abordés par l'INSEE :

Thème	Précisions
Agriculture	revenus et productions agricoles, exploitations agricoles, pêche.
Commerce	caractéristiques du commerce, commerce et réparation automobile, commerce de détail, commerce de gros.
Comptes nationaux - Finances publiques	le produit intérieur brut (PIB), les finances publiques, le pouvoir d'achat du revenu des ménages, la consommation des ménages, la formation brute de capital fixe, les échanges extérieurs de la France, les comptes des secteurs institutionnels à travers de nombreux tableaux à consulter en ligne et à télécharger.
Conditions de vie - Société	consommation et équipement des ménages, logement, justice, vacances - loisirs, vie politique et sociale.
Conjoncture	indicateurs de conjoncture, tableau de bord de la conjoncture en France, analyse de la conjoncture, données économiques et financières, comptes nationaux trimestriels.
Economie	économie générale, échanges extérieurs, finances publiques, monnaie-marchés financiers.
Enseignement - Education	élèves, établissements et enseignants, diplômés - formation, dépenses d'éducation
Entreprises	démographie des entreprises, grandes entreprises et établissements, caractéristiques des entreprises et établissements, artisanat, innovation.
Industrie - IAA - Construction	industrie, construction, industrie agro-alimentaire, énergie.
Population	évolution et structure de la population, fécondité-espérance de vie-mortalité, famille-situation

	matrimoniale.
Revenus Salaires	- salaires et revenus d'activité, pauvreté, revenus et niveaux de vie, retraites, protection et aide sociale.
Santé	personnels et équipements de santé, dépenses de santé, maladies - accidents - drogues.
Services Tourisme Transports	- services immobiliers, tourisme, caractéristiques des services, transports, services aux entreprises, - services aux particuliers.
Territoire	pays, villes d'Europe et du monde, régions, départements et villes de France, environnement.
Travail Emploi	- emploi-population active, formes et conditions d'emploi, chômage.

### V.7.3 Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP)

L'ensemble des publications et services du SCEES (service central des enquêtes et des études statistiques) du MAAP sont diffusée par l'intermédiaire du site AGRESTE<sup>1</sup>, ainsi que les principaux chiffres sur l'agriculture, la forêt, l'agroalimentaire, l'occupation du territoire, l'équipement et l'environnement en zone rurale.

Agreste diffuse des données régionales sur les thèmes suivants, parmi lesquels certains ont un fort intérêt pour l'interprétation de l'évolution de la biodiversité :

- **Statistique agricole annuelle (SAA)** : utilisation du territoire, cultures, productions
- Conjoncture économique par secteur (derniers chiffres et séries longues)
- Bilans d'approvisionnement pour quelques produits
- Comptes de l'agriculture par région (dont LR)
- Données du réseau d'information comptable agricole 2002 à 2008 (RICA)
- Données sur les soutiens publics à l'agriculture 1990 à 2008
- Enquêtes sur le territoire et le prix des terres, **dont la base de données TERUTI - LUCAS sur l'utilisation des terres** en 2006, 2007 et 2008
- Enquêtes sur la structure des exploitations (2005 et 2007)
- Enquêtes sur les légumes et vergers
- Enquête sur les pratiques culturelles en 2006
- Enquêtes sur les productions animales
- Enquêtes sur les industries agroalimentaires
- Enquêtes sur l'eau et l'assainissement (2004 et 2001)
- Enquêtes et statistiques sur le bois et la forêt

<sup>1</sup> <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>



#### **V.7.4 Prométhée, banque de données sur les incendies de forêts**

Prométhée est une banque de données sur les incendies de forêts en zone méditerranéenne française, issue d'un partenariat entre Météo-France, le Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne, le conseil général des Bouches-du-Rhône et l'IGN.

La base couvre 15 départements du Sud-Est, dont la région Languedoc-Roussillon. Elle peut fournir les données suivantes :

- superficies parcourues par les feux
- nombre de feux de forêts
- nombre d'autres feux de l'espace rural et péri-urbain
- répartition des éclosions par commune
- répartition des superficies parcourues par commune
- répartition horaires des éclosions
- répartition mensuelle des éclosions

#### **V.7.5 Agence Bio**

L'Agence BIO est un groupement d'intérêt public en charge du développement et de la promotion de l'agriculture biologique. Elle fournit des statistiques régionales détaillées sur l'agriculture biologique.

#### **V.7.6 Météo-France**

Météo-France est susceptible de fournir des données sur la réalité du changements climatique : température moyenne de l'air, nombre de journées estivales, nombre de jours de gel, cumul de précipitations, évènements extrêmes (pluies diluviennes), enneigement, sécheresse.

#### **V.7.7 IGN**

L'IGN est responsable du marégraphe de Marseille qui fournit les données de suivi du niveau de la mer.

#### **V.7.8 Commission des Ressources Génétiques Forestières**

La CRGF travaille sur la diversité génétique des principales espèces de la forêt française (chêne sessile, hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre, pin maritime...) ou sur des espèces disséminées, rares ou en disparition (pin de Salzmann, peuplier noir, orme, noyer royal...). Cette Commission est actuellement présidée par François Lefèvre (INRA Avignon) et son secrétariat assuré par Eric Collin (Cemagref).

Il s'agit de caractériser la diversité génétique et les capacités d'adaptation aux stress thermiques et hydriques des différentes espèces, tout en définissant une politique de conservation des écotypes les plus remarquables. Une base de données nationale, tenue par le Cemagref, recense des unités conservatoires situées sur le territoire métropolitain (principalement en forêt publique) pour les

collections in situ, et en pépinières conservatoires de l'État pour les collections ex situ. Les unités conservatoires in situ doivent faire l'objet d'une sylviculture adaptée, précisée dans un manuel dont la rédaction a été confiée au Conservatoire génétique des arbres forestiers de l'ONF (unité mixte INRA Orléans/ONF).

Les activités de conservation des ressources génétiques forestières ont été inscrites en 2006 dans le plan d'action forêt de la stratégie nationale pour la biodiversité, puis de nouveau validées en tant que mesures prioritaires par le COMOP Forêt du Grenelle de l'environnement. Un important programme d'inventaire et de caractérisation de la diversité intraspécifique des espèces forestières est réalisé sous l'égide de la CRGF, qui doit éclairer le ministère de l'agriculture et de la pêche sur les priorités de conservation à définir au niveau national. La CRGF fait notamment appel aux compétences du Cemagref, d'AgroParisTech, de l'INRA, de l'ONF, du CIRAD, du FCBA, du Conservatoire botanique des Pyrénées et de France-Nature-Environnement.

### **V.7.9 Institut Français de l'Élevage (IFE)**

L'IFE est un institut de recherche appliquée et de développement au service de l'élevage et des filières herbivores : bovins, ovins, caprins, équins.

L'IFE a notamment une mission concernant la conservation des ressources génétiques des races françaises. Il est notamment chargé par le MAAP "de provoquer et de suivre la mise en place de programmes techniques de conservation pour les races à Très Petits Effectifs (TPE moins de 1000 vaches) et d'accompagner les actions de conservation-sélection des races à Petits Effectifs (PE de 1000 à 10000 vaches)." L'IFE dispose de données de suivi précises pour une quinzaine de races patrimoniales à très faibles effectifs.

### **V.7.10 Département Santé des Forêts (DSF)**

Le Département de la santé des forêts a pour mission de surveiller les forêts de la métropole. C'est un service technique du Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche (MAAP), qui a été créé en 1989.

Il est sollicité par les gestionnaires forestiers pour tous problèmes relatifs à la santé des arbres et leur apporte diagnostic et conseil. Le DSF repose sur un réseau de correspondants-observateurs appartenant majoritairement à l'Office National des Forêts (ONF), aux Centres Régionaux de la Propriété Forestière (CRPF), aux Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) et aux Services régionaux de la forêt et du bois (SRFB).

Toutes les informations collectées au travers des différents réseaux de surveillance sont rassemblées dans une **base de données**, véritable mémoire phytosanitaire de la forêt française. Le DSF centralise les données sur les problèmes zoologiques (insectes, rongeurs, etc, dégâts de gibier exceptés), pathologiques (champignons, bactéries, virus, phytoplasmes ...), d'origine abiotique (accidents climatiques, effet de serre, pollution, ..., feu excepté), et sur les dépérissements forestiers dus à des causes multiples.

### **V.7.11 European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP)**

L'EMEP<sup>1</sup> est un programme européen issu de la Convention sur la pollution atmosphérique

---

1 <http://www.emep.int/>

transfrontalière à longue distance. Il met à disposition des données sur les émissions polluantes ainsi que des données issues de mesures de qualité de l'air. L'EMEP produit également des modèles de répartition des polluants atmosphériques, qui peuvent permettre d'extrapoler des données régionales.

### **V.7.12 CITEPA**

Le CITEPA, créé en 1961, est un Centre Technique Interprofessionnel avec un statut d'Association (loi 1901) qui regroupe 200 adhérents (industriels, fédérations et syndicats professionnels, producteurs d'énergie, constructeurs automobiles, éco-industries, bureaux d'études et laboratoires de mesures).

A la demande du Ministère chargé de l'Environnement, le CITEPA remplit la fonction de Centre National de Référence des émissions dans l'air. A ce titre, le CITEPA détermine régulièrement les quantités rejetées dans l'atmosphère provenant de différentes sources pour diverses substances, selon une méthodologie reconnue basée sur le principe développé dans le système CORINAIR par l'Agence Européenne pour l'Environnement et largement utilisée en Europe.

Les données disponibles sont nombreuses, en fonction des substances et indicateurs considérés, de la résolution géographique, des secteurs-sources, et de la résolution temporelle.

### **V.7.13 Réseau de suivi lagunaire**

Le Réseau de Suivi Lagunaire mis en place par la Région Languedoc-Roussillon en association avec l'Agence de l'eau et l'Ifremer est un outil de suivi de la qualité de l'eau dans les lagunes de la côte du Languedoc-Roussillon. Il produit un **indicateur d'état vis-à-vis de l'eutrophisation** (catégories mauvais, médiocre, moyen, bon, très bon).

Ce réseau fait partie des nombreux dispositifs répertoriés dans DISC-EAU.

Ne pas confondre le Réseau de Suivi Lagunaire avec le Pôle Relais Lagunes Méditerranéennes, qui concerne les lagunes de Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse, est animé par la Tour du Valat en relation étroite avec le Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon et l'Office de l'Environnement de la Corse, et ne produit ni données ni indicateurs.

## **V.8 Observatoires de la biodiversité proches de la région**

### **V.8.1 Observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens (ONEM)**

L'ONEM est un réseau citoyen ayant pour but de faire avancer et diffuser les connaissances sur la nature méditerranéenne. Ce projet d'observatoire se veut transversal, et en particulier, vise à dépasser les découpages administratifs par une couverture étendue à une vingtaine de départements sous climat méditerranéen ou subissant son influence.

L'ONEM est centré sur la collecte de données naturalistes. Il promeut un certain nombre d'enquêtes participatives avec une mise en ligne de la totalité des informations recueillies. Cet observatoire se veut coopératif et dispose d'un site web de type Wiki permettant à chacun de participer à l'élaboration et à l'évolution de l'observatoire.

Les données récoltées sont essentiellement des données de présence géolocalisées, permettant de

produire des cartographies de répartition (type atlas). L'ONEM dispose d'un système de validation des données à plusieurs niveaux :

- une validation collective permanente en ligne, sous forme de commentaires associés aux observations
- une validation finale par un comité de pilotage (expertise)

#### Liste des programmes de suivi actifs :

Titre	Lien
Magicienne dentelée <i>Saga pedo</i> (orthoptère)	<a href="http://saga.onem-france.org">http://saga.onem-france.org</a>
Scorpion languedocien <i>Buthus occitanus</i> (arachnide)	<a href="http://scorpion.onem-france.org">http://scorpion.onem-france.org</a>
Libellule purpurine <i>Trithemis annulata</i> (odonate)	<a href="http://trithemis.onem-france.org">http://trithemis.onem-france.org</a>
Diane, Proserpine & Aristoloches (papillons/plantes)	<a href="http://diane.onem-france.org">http://diane.onem-france.org</a>
Hippocampes (poissons)	<a href="http://hippocampes.onem-france.org">http://hippocampes.onem-france.org</a>
Lézard ocellé <i>Lacerta lepida</i> (reptile)	<a href="http://lezard-ocelle.onem-france.org">http://lezard-ocelle.onem-france.org</a>
Quatre escargots méditerranéens (gastéropodes)	<a href="http://escargots.onem-france.org">http://escargots.onem-france.org</a>
Cigales (hémiptères)	<a href="http://cigales.onem-france.org">http://cigales.onem-france.org</a>
Branchiopodes (crustacés)	<a href="http://branchiopodes.onem-france.org">http://branchiopodes.onem-france.org</a>
Chauves-souris (Atlas du midi méditerranéen)	<a href="http://chiropteres.onem-france.org">http://chiropteres.onem-france.org</a>
frelon asiatique ( <i>Vespa velutina</i> )	<a href="http://vespavelutina.onem-france.org">http://vespavelutina.onem-france.org</a>
Sauterelles cavernicoles (orthoptères)	<a href="http://dolichopoda.onem-france.org">http://dolichopoda.onem-france.org</a>
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i> (oiseau)	<a href="http://rollier.onem-france.org">http://rollier.onem-france.org</a>
Scolopendre ceinturée <i>Scolopendra cingulata</i> (myriapode)	<a href="http://scolopendre.onem-france.org">http://scolopendre.onem-france.org</a>

#### Programmes en cours de lancement :

Papillon du palmier <i>Paysandisia archon</i> (lépidoptère)	<a href="http://paysandisia.onem-france.org">http://paysandisia.onem-france.org</a>
Pélobate cultripède <i>Pelobates cultripède</i> (amphibien)	<a href="http://pelobate.onem-france.org">http://pelobate.onem-france.org</a>
Leste à grands stigmas <i>Lestes macrostigma</i> (odonate)	<a href="http://leste.onem-france.org">http://leste.onem-france.org</a>
Documents publics naturalistes (transversal)	<a href="http://documents-publics.onem-france.org">http://documents-publics.onem-france.org</a>
Criquet hérisson <i>Prionotropis histrix</i> (orthoptère)	<a href="http://prionotropis.onem-france.org">http://prionotropis.onem-france.org</a>
Genette <i>Genetta genetta</i> (mammifère)	<a href="http://genette.onem-france.org">http://genette.onem-france.org</a>

### V.8.2 Observatoire du patrimoine naturel du Gard

L'observatoire du patrimoine naturel du Gard est une initiative citoyenne de l'association Gard Nature destinée à partager et diffuser les connaissances naturalistes concernant le département du Gard. Les données sont collectées par contact direct (email, courrier) et sont centralisées dans la base de données de l'Observatoire. Elles sont valorisées, notamment :

- par la proposition de listes d'espèces par commune,
- par la réalisation de cartes de répartition (dont certaines sont disponibles en ligne).

L'observatoire travaille en lien étroit avec l'ONEM et pourrait être vu comme une déclinaison départementale de celui-ci. Comme lui, il fonctionne sous l'égide d'un comité de pilotage qui a notamment pour fonction de valider les données reçues.

### V.8.3 Observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux

Mis en oeuvre par le Parc National de Port Cros, en partenariat avec la fondation TOTAL, l'Observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux concerne les îles d'Hyères (Port-Cros, Porquerolles, Le Levant) ainsi que la presqu'île de Giens.



Illustration V.3: Territoire de l'observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux, par rapport au Golfe du Lion

L'observatoire ne concerne donc pas le Languedoc-Roussillon et se trouve hors du Golfe du Lion. Néanmoins, il peut constituer un bon exemple d'observatoire de la biodiversité en milieu marin méditerranéen.

L'objectif de l'observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux est de mieux suivre et comprendre l'évolution de ces 4 territoires, dans un but de **suivi à long terme**, d'**aide à la décision** (gestion) et de **facilitation des échanges et de la communication**. L'observatoire s'intéresse à 3 types d'indicateurs : des indicateurs d'état de la biodiversité, des indicateurs de pression sur la biodiversité et des indicateurs sur les activités de gestion mises en oeuvre. Contrairement à l'ORB LR, **cet observatoire met en oeuvre des protocoles de suivi** pour produire la plupart de ses indicateurs de biodiversité, ainsi que certaines pressions.

Le tableau ci-dessous présente la liste d'indicateurs de l'observatoire, par thèmes et "modules" (qui correspondent à la typologie Etat, Pression, Réponses)

Modules	Thèmes	Objets (indicateurs)
1. « Connaissance et suivi de la biodiversité marine et littorale »	1.1 « Connaissance du milieu abiotique »	« Température de l'eau »
		« Température de l'air »
		« Pluviométrie »
		« Ensoleillement »
		« Vent »
	1.2 « Connaissance du milieu biotique »	« Diversité des espèces »
		« Peuplements de poissons »
	1.3 « Suivi des espèces et des habitats à forte valeur patrimoniale »	« Mérou ( <i>Epinephelus marginatus</i> ) »
		« Corb ( <i>Sciaena umbra</i> ) »
		« Herbier de posidonies (habitat biogène) »
		« Peuplements à Cystoseires ( <i>Cystoseira sp.</i> ) »
	1.4 « Suivi du changement global »	« Suivi des espèces thermophobes »
		« Nouvelles espèces »
	1.5 « Suivi des espèces invasives »	« <i>Caulerpa taxifolia</i> »
		« <i>Caulerpa racemosa</i> »
2. « Connaissances des usages anthropiques et de leurs incidences »	2.1 « Mesure des pressions » et 2.2 « Mesures des impacts »	« Pêche professionnelle »
		« Pêche récréative »
		« Chasse sous-marine »
		« Mouillage »
		« Plongée »
		« Fréquentation terrestre littorale »
		« Urbanisation du littoral »
		« Structures touristiques »
		« Stations d'épuration »
		« Marine marchande - Impact »
3. « Activités de gestion »	3.1 « Activités de gestion du PNPC »	« Effort de réglementation »
		« Effort de surveillance »
		« Effort de sensibilisation du grand public »
		« Effort de concertation »
		« Effort d'aménagement »
		« Effort de gestion du milieu »
	3.2 « Activités des autres acteurs »	<i>vide</i>

### V.8.4 Projet RhoméO-Sud

Le projet RhoméO est un projet d'**observatoire des zones humides** à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée. Cet outil a vocation à contribuer à l'ORB LR par la production d'indicateurs d'état des milieux humides. L'étude en est à sa phase de préfiguration (2009), mais prévoit déjà une méthodologie de sélection de sites de référence et de sites altérés de différents types (marais littoraux, milieux alluviaux, tourbières et marais, mares temporaires méditerranéennes), selon une

stratification écologique (bas Languedoc, Pyrénées méditerranéennes, Massif Central non méditerranéen, Montagnes pyrénéennes, Massif Central méditerranéen)<sup>1</sup>.

**Des indicateurs biologiques et protocoles d'évaluation de l'état de conservation des zones humides sont actuellement en phase de réflexion et de test**, avec une séparation en 4 groupes thématiques :

- marais et lagunes
- bordures de cours d'eau et plaines alluviales
- zones humides de têtes de bassin, bordures de plans d'eau et marais de plaines et plateaux
- zones humides ponctuelles

Par ailleurs, il est prévu d'utiliser la télédétection pour produire des indicateurs complémentaires à l'échelle du paysage (surface des habitats, dynamique, structure, fragmentation, usages).

---

<sup>1</sup> Entités écologiques définies dans Boisseau B., Nouals D. & Ripert C. (1992) : Stations forestières. Chapitre 2 du Guide technique du forestier méditerranéen français. – CEMAGREF, Aix-en-Provence : s.p.

## VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR

Ce chapitre a vocation à faire la synthèse des chapitres précédents et à les dépasser. Selon un cadre cohérent propre à l'ORBLR, il reprend la réflexion sur les indicateurs au cas par cas, de façon détaillée, en effectuant généralement un retour sur les concepts de base sous-entendus par les questions posées.

### VI.1 Choix d'une présentation

#### VI.1.1 Exposé du problème

Savoir comment **regrouper et présenter les indicateurs** de manière homogène, cohérente et lisible est une grande difficulté, car les possibilités sont multiples et impliquent des choix arbitraires. Il conviendrait, dans l'idéal, de croiser :

- **les problématiques à traiter / enjeux** (ex : la pollution, la diversité génétique, le changement climatique, la politique des aires protégées...)<sup>1</sup>
- **les grands types de milieux / écosystèmes**, qui doivent être considérés au cas par cas pour traiter *certaines* problématiques (comme les indicateurs d'état et de fonctionnement des écosystèmes, en lien avec les pressions subies par chaque type d'écosystème)
- **les entités géographiques à considérer**, pour lesquelles nous avons vu que plusieurs systèmes de découpage non-emboîtés étaient légitimes, car ils répondent à des questions et des besoins différents (échelle administrative, écorégions, bassins versants...).
- **le cadre logique à suivre** (questions à se poser pour chaque problématique, basées sur le modèle DPSIR : état des composantes de la biodiversité, identification des pressions et réponses, éventuellement mesure des effets propres, identification des forces motrices, services écosystémiques)<sup>2</sup>

Il est indispensable d'opérer une simplification et de choisir arbitrairement un angle d'attaque parmi les  $4! = 24$  possibilités d'ordre de considération de ces facteurs structurant le jeu d'indicateurs.

#### VI.1.2 Considérer une seule entité dans un premier temps : la région

Il ne sera pas possible (et pas forcément souhaitable) de renseigner toutes les problématiques pour toutes les entités géographiques intra-régionales. De plus, l'entité "région" est clairement prioritaire. C'est pourquoi **seule cette entité sera considérée dans la suite du rapport**.

Quand une première liste d'indicateurs régionaux sera validée, il conviendra alors d'**étudier au cas par cas les possibilités de déclinaison en sous-unités régionales** (administratives et écologiques), et d'éventuels ajouts d'indicateurs locaux. Cette stratégie est adoptée par exemple par l'observatoire de Suisse.

---

1 c'est le choix qui est fait dans les observatoires national et européen.

2 l'observatoire suisse est structuré en indicateurs de pressions, état, réponses



### VI.1.3 Regrouper les indicateurs par thèmes

Le choix du premier niveau de présentation des indicateurs est le choix le plus important car c'est lui qui est immédiatement accessible, et qui détermine la lisibilité de l'observatoire.

Présenter les indicateurs par grands types d'écosystèmes n'a pas été possible car un certain nombre d'indicateurs sont transversaux. De même, il n'était pas souhaitable d'utiliser le cadre logique DPSIR comme grille rigide à remplir pour toutes les problématiques et pour toutes les entités géographiques, pour des raisons pratiques (données), scientifiques (existence de réponses), et stratégiques (ne pas proposer trop d'indicateurs non renseignables).

Une autre possibilité est de présenter les indicateurs par grands enjeux / problématiques qui ont été identifiées dans la partie [III.1 Grandes problématiques à traiter](#) sous forme d'une liste de thèmes et sous-thèmes. Étant donné le lien défini *a priori* avec les indicateurs nationaux et européens (eux-mêmes classés par thèmes), il était plus simple de **regrouper les indicateurs par thèmes et sous-thèmes**, avec la possibilité de **décliner certains sous-thèmes par grands types d'écosystèmes** (Illustration VI.1).

### VI.1.4 Procéder par étapes

Une fois qu'un relatif consensus sera établi sur une **liste d'indicateurs prioritaires**, il sera nécessaire d'identifier, pour chacun, les liens qu'il entretient avec d'autres indicateurs du jeu proposé, et d'éventuelles lacunes posant problème pour son interprétation. Pour cela, on pourra utilement s'appuyer sur le cadre logique DPSIR, afin de déterminer pour chaque indicateur, s'il s'intègre dans un ensemble d'indicateurs cohérent et interprétable (Illustration VI.1).

Ce travail n'a pas encore été effectué pour chaque indicateur, mais devrait être réalisé lorsque seront rédigées les fiches détaillées des indicateurs retenus pour l'ORB.

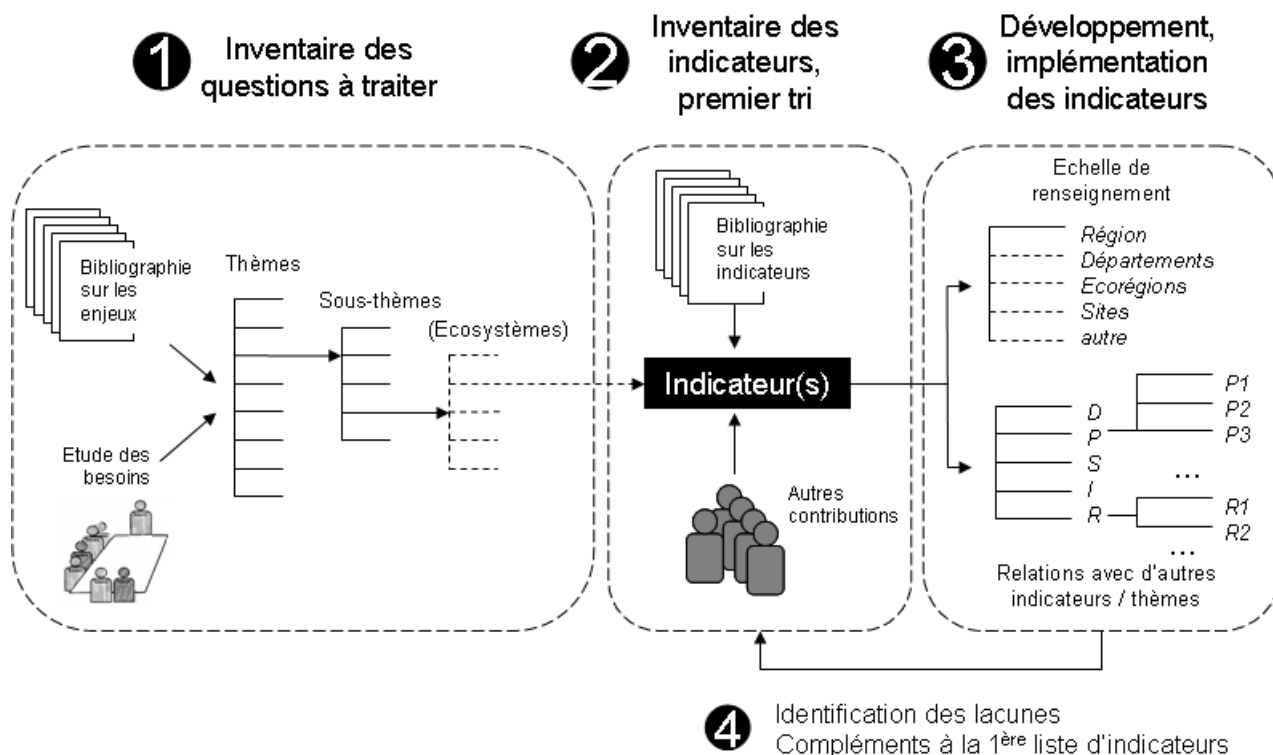


Illustration VI.1: Structuration de la réflexion sur les indicateurs

## VI.1.5 Structuration des thèmes

Lorsque c'est nécessaire, la réflexion commence par un point sur les concepts et les définitions utilisées. Cette introduction est suivie d'un bilan des indicateurs existants sur la thématique, qui comprend les indicateurs SEBI et SNB mais également d'autres indicateurs de la bibliographie, à titre d'exemple, dont les listes complètes figurent en [Annexe C](#). En dernier lieu, des propositions d'indicateurs sont avancées.

## VI.1.6 Perspective

Il sera possible, à terme, de déterminer des profils d'utilisateurs sur le site web qui présentera les indicateurs. Ceux-ci permettraient de proposer une présentation différente du jeu d'indicateurs pour les décideurs, le grand public, les acteurs de la biodiversité, etc...

## VI.2 Composantes de la biodiversité (thème 1)

### VI.2.1 Diversité ordinaire vs remarquable

#### VI.2.1.1 Définitions

Les expressions **biodiversité remarquable** et **biodiversité ordinaire** sont souvent utilisées mais rarement définies.

Pour certains, la diversité remarquable est **associée aux espaces protégés** (C. Mougenot, 2003), et

la nature ordinaire aux espaces non protégés. Cette définition est reprise par la Stratégie Nationale de la Biodiversité (MEDD, 2004) selon laquelle la diversité ordinaire porte "sur l'ensemble des territoires et non pas seulement sur les seuls espaces protégés parce que particulièrement remarquables".

Pour d'autres, la **biodiversité ordinaire** est la diversité associée aux **espaces anthropisés**.

Le rapport Chevassus-au-Louis (2009) donne une définition plus précise et générale :

- « l'une, qualifiée de « **remarquable** », correspondant à des entités (des gènes, des espèces, des habitats, des paysages) que la société a identifiées comme ayant une valeur intrinsèque et fondée principalement sur d'autres valeurs qu'économiques ;
- l'autre, qualifiée de « **générale** » (ou « **ordinaire** »), n'ayant pas de valeur intrinsèque identifiée comme telle mais qui, par l'abondance et les multiples interactions entre ses entités, contribue à des degrés divers au fonctionnement des écosystèmes et à la production des services qu'y trouvent nos sociétés. »

La biodiversité ordinaire peut donc se définir par opposition à la diversité de groupes *sélectionnés* selon un critère quelconque (diversité remarquée). Elle englobe théoriquement **toutes les espèces, sans établir de hiérarchisation**, ce qui lui donne une valeur générale. C'est la **biodiversité totale**.

La biodiversité totale est impossible à mesurer de manière exhaustive. Il s'agit donc de proposer des indicateurs suffisamment représentatifs.

### VI.2.1.2 Intérêt

Les **moyens** à mettre en œuvre pour suivre la diversité ordinaire sont souvent importants (nécessité de mise en place de monitoring de grande ampleur et coûteux) pour une faible sensibilité aux changements. On peut donc se poser la question de l'adéquation entre la fin et les moyens nécessaires aux suivis de la biodiversité ordinaire. Mais ils ont l'avantage d'offrir une **vision plus objective de la biodiversité dans sa globalité**.

Il existe en effet un **compromis** entre la **sensibilité** des indicateurs, et leur **aspect généralisable**. Les indicateurs basés sur les espèces rares ou menacées présentent un fort pouvoir de détection des changements (sensibilité), et sont ciblés sur des enjeux prioritaires, mais ils sont difficilement généralisables à l'ensemble des espèces (biais). Au contraire, les indicateurs de diversité ordinaire, commune, totale, sont par construction moins sensibles aux changements, mais reflètent mieux les changements moyens. **Ces deux types d'indicateurs répondent à des objectifs différents**, impossibles à rassembler en un seul indicateur idéal. Ils sont donc complémentaires.

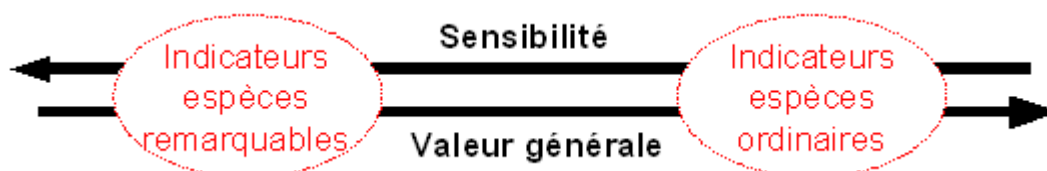


Illustration VI.2: Un aspect de la complémentarité des indicateurs espèces remarquables et espèces ordinaires

### VI.2.1.3 Des diversités remarquables ?

Le rapport Chevassus-au-Louis assortit sa définition de l'avertissement suivant :

*"On soulignera que cette distinction d'entités « remarquables » n'est pas purement biologique : elle combine des critères écologiques (la rareté ou un rôle fonctionnel déterminant s'il s'agit d'espèces), sociologiques (le caractère « patrimonial »), économiques (la prédominance des valeurs de non-usage sur les valeurs d'usage) et éventuellement juridiques (aires bénéficiant d'un statut de protection, espèces inscrites sur une liste officielle)."*

« **Remarquable** » peut donc avoir plusieurs acceptions, non nécessairement équivalentes. On distinguera principalement les diversités remarquables :

\* **menacée** : cette diversité a la propriété d'être sensible aux changements si son évolution n'est pas biaisée par des mesures de protection spécifiques

\* **rare** : les espèces rares ne sont pas nécessairement menacées et ne font pas forcément l'objet de mesures de protection.

\* **patrimoniale** : au sens sociologique du terme, elles ne sont pas nécessairement en danger mais elles sont importantes pour la société.

\* **protégée** : non nécessairement menacée localement, non nécessairement patrimoniale, non nécessairement rare, et probablement affectée par des mesures de protection (biais à prendre en compte). Pour certains auteurs, cet indicateur est le pire qui soit (Simberloff).

Si l'enjeu de l'observatoire (d'un point de vue politique, par exemple) se révélait être manifestement **d'ordre juridique**, il conviendrait de cibler cette définition sur **la diversité protégée légalement**. Cependant, il faut être conscient que cette restriction ne donnerait qu'une vision biaisée de la réalité écologique, étant donné les multiples biais inhérents à la constitution des listes d'espèces protégées (biais d'échelle, biais taxonomiques, biais méthodologiques, sociologiques etc), et le biais inhérent à la protection-même de ces espèces. L'indicateur "espèces protégées" aura plus sa place dans les indicateurs d'impact des politiques environnementales sur la biodiversité.

### VI.2.2 Habitats ordinaires et leur dynamique

#### x Indicateurs existants

Origine	Indicateur
SEBI	(I4) "Ecosystem coverage"
SNB	(10) "Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol"
Monitoring Suisse	(E2) « Types d'exploitation »
ONZH (IFEN)	(3) « Occupation du sol dans les zones humides d'importance majeure et son évolution »

Observatoire du Littoral (17) « Milieux naturels des communes littorales » (IFEN)	(28) « Occupation du sol en fonction de la distance à la mer »
ALTERRE	« utilisation des sols »
ABMI	Indicateurs d'intégrité à agrégation pyramidale

Tous ces indicateurs sauf le dernier sont basés sur Corine Land Cover (ou équivalent, pour la Suisse). Le dernier est un cas particulier de monitoring systématique de la structure de la végétation, des types d'habitats (etc) sur 1656 sites, non applicable pour l'ORBLR.

### x Critique de Corine Land Cover

La SNB fait la critique suivante de Corine Land Cover :

*« La nomenclature CLC est basée sur l'occupation du sol et non directement sur les milieux naturels ou pas, ce qui rend difficile l'affectation précise de certains postes de CLC en milieux naturels ou artificiels. La fréquence des mises à jour est limitée, l'indicateur ne permet donc pas un suivi régulier des évolutions. En outre, CLC a un seuil de détection de 25 ha, ce qui exclut la prise en compte des milieux de faible surface, tels que certaines zones humides, et masque également certaines évolutions spatiales si elles sont trop éparpillées. »*

A noter que le seuil de 25 ha correspond à la taille des taches élémentaires détectées par CLC. Cependant, les changements d'une date à une autre ont un seuil de 5 ha.

Concrètement, en Languedoc-Roussillon, les seuls changements détectés par Corine Land Cover sont les changements de grande ampleur comme l'expansion urbaine. En revanche, Corine Land Cover ne permet pas de détecter les changements de petite taille (qui peuvent affecter des milieux particulièrement intéressants mais peu représentés), les changements d'habitats au sens écologique du terme (un même type de couverture du sol peut inclure divers habitats), et les changements progressifs comme les changements de communautés herbacées dans les prairies, l'augmentation progressive de la couverture buissonnante, etc.

### x Propositions

#### *Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover*

Corine Land Cover peut être décliné facilement à l'échelle régionale, avec les mêmes limitations que pour les indicateurs à d'autres échelles. Dans un souci d'intégration nationale et parce que ces données, même si elles représentent très imparfaitement les habitats, sont une approximation de l'évolution des habitats par la couverture du sol, nous proposons un indicateur de couverture du sol comprenant l'évolution des différentes catégories CLC dans le temps (1990, 2000, 2006).

Cet indicateur fournit les surfaces des différents types de couverture du sol de la région selon la typologie Corine Land Cover, à différentes échelles (région, départements, territoires), avec un niveau de précision moyen mais comparable avec les données nationales et européennes, ainsi qu'avec les données d'autres régions.

Le but de cet indicateur est de fournir les données statistiques de référence permettant de décrire les principaux changements de couverture du sol, utilisée à défaut de données plus précises sur les habitats à l'échelle du Languedoc-Roussillon. Cet indicateur n'établit pas de hiérarchisation entre les différents types de couverture du sol et peut donc être considéré comme un indicateur approximatif de l'évolution des habitats ordinaire. Un avantage non négligeable de ce type d'indicateur est la possibilité d'une expression cartographique ciblée sur les zones de changement.

Les données peuvent être agrégées selon les niveaux de la typologie Corine Land Cover et/ou en 13 types d'écosystèmes selon la correspondance utilisée par l'EEA : Mer, Lagunes, Eaux stagnantes intérieures, Marais et tourbières, Prairies, Landes, Friches, Forêts, Zones de recolonisation forestière, Zones sans végétation ou à végétation clairsemée, Glaciers et neige permanente, Zones agricoles cultivées, mosaïque agricole, Constructions, Industries et autres zones artificielles.

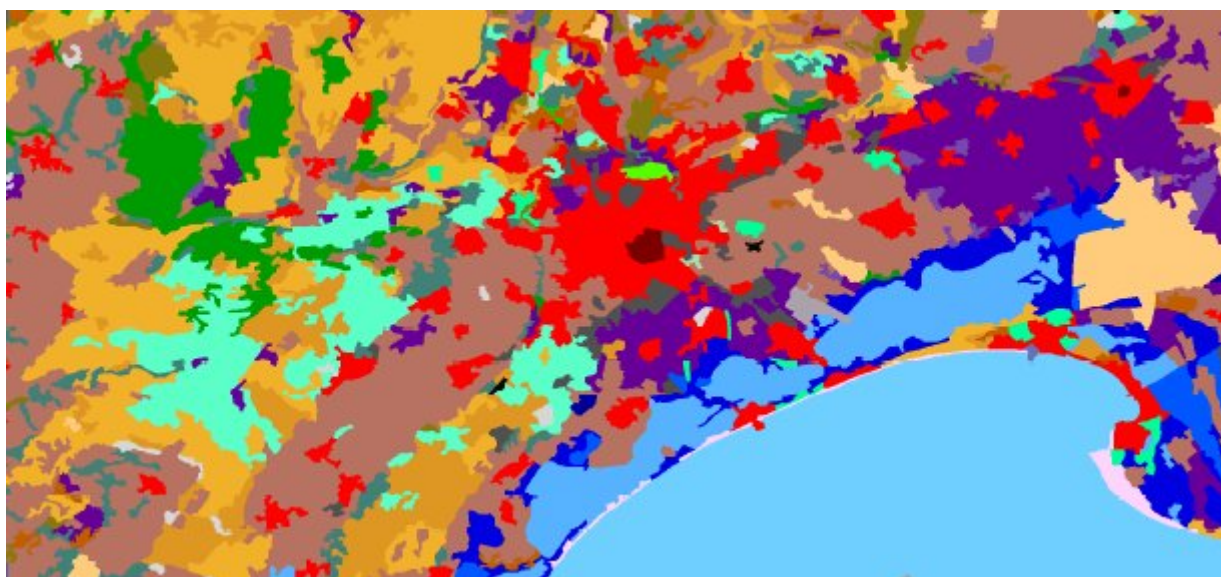
Les données Corine Land Cover sont peu précises et sujettes à d'importants biais d'interprétation, mais ont l'avantage d'être mises à jour régulièrement et de pouvoir être intégrées / comparées facilement à différentes échelles. Elles sont incontournables.

#### ***Indicateur de couverture du sol OCSOL***

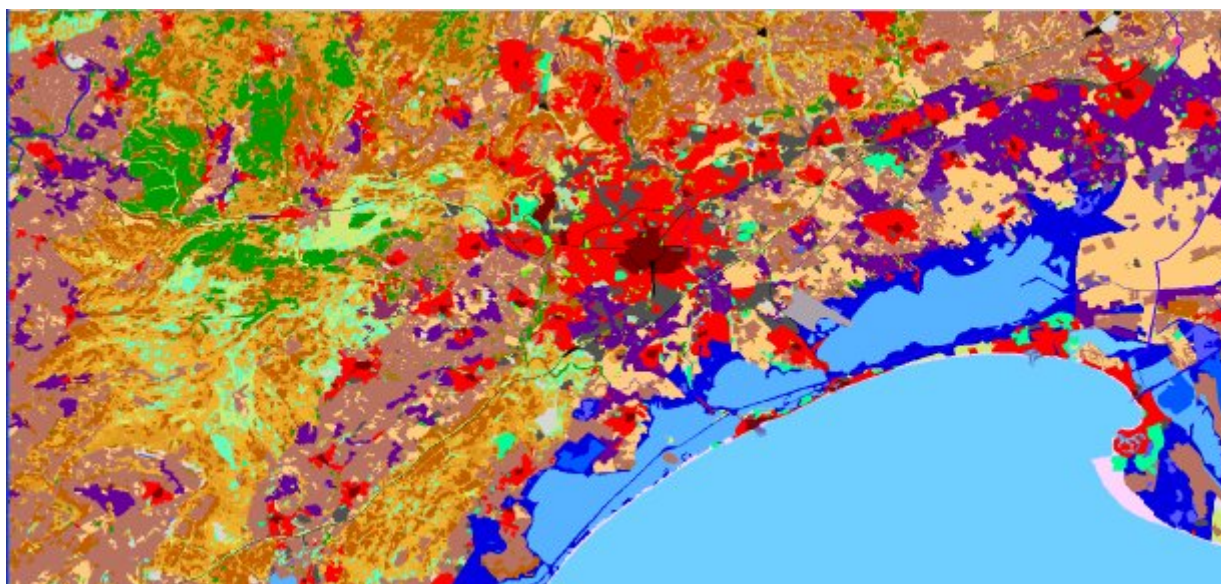
Il est possible d'envisager la production d'un autre indicateur, facilement accessible, sur la base des données OCSOL. Cet indicateur serait très semblable à Corine Land Cover mais serait plus sensible aux changements du fait de la meilleure résolution spatiale.

OCSOL est une base de données de couverture du sol couvrant le Languedoc-Roussillon et la région PACA, suivant la même typologie que Corine Land Cover avec quelques adaptations régionales mineures (SIG-LR, 2008), mais avec une résolution spatiale plus fine. Ce projet a été développé par l'association Systèmes d'Informations Géographiques en Languedoc Roussillon (<http://www.siglr.org/>).

L'avantage d'OCSOL est avant tout une meilleure résolution que Corine Land Cover (2,5 ha au lieu de 25 ha pour les taches élémentaires, 5 ha pour la détection des changements dans le temps), à quoi il faut ajouter certains éléments inférieurs à cette résolution qui sont également pris en compte (par exemple, le *bâti diffus*). Le changement de résolution entraîne un affinage de la typologie, avec notamment la catégorie "agriculture avec végétation naturelle" représentant des mosaïques d'espaces agricoles et d'espaces dits "naturels", qui correspond dans OCSOL à des zones de déprise agricole. Un poste "landes subalpines" a également été ajouté pour les distinguer des "landes".



*Illustration VI.3: La région de Montpellier avec Corine Land Cover*



*Illustration VI.4: La région de Montpellier avec OCSOL*

A noter :

- qu'il existe un groupe de travail "observatoires" dans l'association SIG-LR, ayant "vocation à répondre à un besoin d'échange de pratiques et d'outils entre observatoires existants ou à destination d'observatoires en création. Il est un moyen pour la communauté géomatique de valoriser les usages de l'information géographique en mettant en évidence des applications utiles dans l'aide à la décision et le suivi des politiques publiques."
- que les fréquences d'actualisation sont différentes pour la cartographie Corine Land Cover (1990, 2000, 2006) et pour la cartographie OCSOL (1999, 2006)

Il faut néanmoins noter que si OCSOL résout partiellement le problème de la mauvaise résolution

de Corine Land Cover, les changements mesurés restent très faibles étant donné la typologie grossière de photointerprétation. Corine Land Cover et OCSOL sont donc des **cartographies très conservatrices** (com. pers. J. Lepart). Il a également été observé des incohérences avec d'autres cartographies plus précises telles que celles de l'IFN (en cours de correction). Elles doivent être assorties de commentaires sur les limites à donner à leur interprétation.

### **Indicateur d'évolution des milieux forestiers (IFN)**

Les données de l'IFN ont l'avantage de la précision, de la répétition dans le temps et d'une bonne standardisation des protocoles. Elles ont l'inconvénient de **ne concerner que le domaine forestier** (pour l'instant). Les données accessibles sont variées et sont de deux types : des données cartographiques et des données statistiques.

L'IFN fournissait jusqu'en 2004 une cartographie des types forestiers avec une résolution de 2,25 ha. La typologie était détaillée et structurée selon deux critères :

1. **Type de peuplement** : Futaie, futaie jeune, futaie adulte, taillis, mélange futaie et taillis, boisement lâche montagnard, garrigue ou maquis boisé, grande lande atlantique ou montagnarde, lande à phragmite, inculte ou friche, lande alpine, garrigue ou maquis non boisé.
2. **Essences** : chêne à feuilles caduques, chêne liège, châtaignier, hêtre, feuillus indifférenciés, pin maritime, pin sylvestre, pin noir, pin d'Alep, pin à crochets, pins indifférenciés, sapin pectiné, épicéa commun, sapin et épicéa, douglas, cèdre, conifères indifférenciés, mixte hêtre majoritaire et sapin, mixte hêtre et sapin majoritaire, mixte feuillus majoritaires et conifères indifférenciés, mixte feuillus et conifères indifférenciés majoritaires

Depuis 2004, la cartographie forestière de l'IFN a évolué vers une plus grande précision (50 ares) et une nomenclature nationale unique, *"plus détaillée, et qui prend davantage en compte la composition du peuplement et l'essence majoritaire"*<sup>1</sup>. Cette nomenclature reste cependant peu détaillée pour les essences méditerranéennes (voir Illustration VI.5).

---

1 Nouvelle cartographie forestière : de la production à l'utilisation. L'IF n° 20, 3e trimestre 2008



Niveau I Couverture du sol	Niveau II Densité de couvert	Niveau III Composition d'ensemble		Niveau IV Essences	
Forêt	Forêt fermée	Jeune peuplement ou coupe rase ou incident		Chênes (décidus, sempervirents) Hêtre Châtaignier Robinier Autre feuillu Feuillus mélangés	
		Feuillus			
		Conifères	Peuplement de pins	{ Pin sylvestre Pin maritime Pin laricio ou pin noir Pin d'Alep Pin à crochets ou cembro Autre pin Mélange de pins	
			Peuplement de conifères autres que pins		{ Sapin ou épicéa Mélèze Douglas Autre conifère Mélange d'autres conifères
			Mélange de conifères		
	Mixte	Feuillus prépondérants Conifères prépondérants			
	Forêt ouverte	Jeune peuplement ou coupe rase ou incident		Peupleraie	
		Feuillus			
		Conifères			
		Mélange de feuillus et conifères	Mélange à feuillus prépondérants Mélange à conifères prépondérants		
Non forêt	Lande	Lande ligneuse Lande herbacée			
	Autres				

Illustration VI.5: Nouvelle nomenclature nationale de la cartographie IFN

Parallèlement à la cartographie forestière, l'IFN fournit des **données statistiques par essence dans les forêts de production** :

- superficie,
- volume,
- surface terrière,
- nombre de tiges vivantes recensables.

Les **essences concernées** sont les suivantes : Chêne pédonculé, Chêne rouvre, Chêne pubescent, Hêtre, Châtaignier, Charme, Frêne, Autres feuillus, Pin maritime, Pin sylvestre, Sapin pectiné, Epicéa commun, Douglas, Autres résineux, Indéterminé. Cette nomenclature est moyennement intéressante pour le domaine méditerranéen.

D'autres données statistiques sont également disponibles comme

- la **superficie par couverture du sol** avec une typologie très simplifiée (Forêt fermée, Forêt ouverte, Peupleraie, Bosquet, Lande, Autre végétation, Sans végétation, Eau continentale)
- la **superficie de cinq grandes compositions** dans les forêts de production (Peuplement à une essence feuillue, Peuplement à plusieurs essences feuillues, Peuplement à une essence

résineuse, Peuplement à plusieurs essences résineuses, Peuplement à plusieurs essences feuillues et résineuses, Indéterminé )

Les données statistiques de l'IFN ont également évolué : *"Jusqu'en 2004, les opérations d'inventaire étaient effectuées de manière cyclique avec une périodicité d'environ 12 ans. Depuis novembre 2004, l'inventaire est effectué annuellement sur l'ensemble du territoire métropolitain."* Alors que les données obtenues avec l'ancienne méthode étaient disponibles à l'échelle départementale, les nouvelles données agrégées sont **désormais fournies en standard selon 3 types d'entités géographiques** :

- la France métropolitaine,
- la "grande" interrégion (découpage de la France en cinq entités),
- l'interrégion (découpage de la France en neuf entités).

Ces entités ne correspondent donc pas aux régions administratives. **Le recueil de données adaptées à la région LR et/ou le calcul d'indicateurs selon le découpage régional pourraient cependant faire l'objet d'une commande spécifique auprès de l'IFN.**

#### ***Indicateur d'évolution des milieux agricoles (TERUTI-LUCAS)***

Des données statistiques d'occupation des sols agricoles peuvent être obtenues jusqu'en 1946. A partir de 1962, les photographies aériennes ont commencé à être utilisées, mais leur usage n'a été généralisé qu'à partir de 1969. A partir de cette date, l'enquête Teruti a reposé sur l'association de photographies aériennes et de relevés de terrain effectués par des enquêteurs. Cette enquête est focalisée sur l'utilisation physique (couverture) et fonctionnelle (utilisation) des sols. A partir de 1982, cette enquête a été complétée par un échantillonnage national systématique et permanent. L'enquête TERUTI s'est poursuivie jusqu'en 2004 mais a évolué en 2005, pour être cohérent avec le projet européen LUCAS (nomenclature, méthode, échantillonnage), tout en assurant la continuité avec TERUTI. De là est née la nouvelle enquête TERUTI-LUCAS.

Le méthodologie d'échantillonnage est relativement complexe pour le non spécialiste<sup>1</sup>. Elle repose grossièrement sur un maillage systématique de carrés de 1.5 km de côté (appelés "segments") et placés selon une grille de résolution 3x3 km pour la France métropolitaine. Chacun de ces carrés contient une grille de 25 points espacés de 300 m dont seulement les 10 premiers sont généralement échantillonnés (l'échantillonnage peut être densifié au besoin). Ces points ont un diamètre de 3 m (terrain homogène) ou 40 m (terrain hétérogène).

Les données TERUTI, contrairement aux données IFN ou CLC, ne constituent donc pas une cartographie mais un échantillonnage statistique réalisé chaque année et dont les résultats alimentent la base de données AGRESTE.

Cet indicateur a de multiples intérêts :

- comparé à Corine Land Cover et OCSOL, cet indicateur (qui est un indicateur statistique et non cartographique) est beaucoup plus précis et beaucoup plus sensible dans la détection des changements, souvent largement sous-estimés par le système Corine Land Cover. Ceci est dû en particulier à la dimension des points élémentaires de l'échantillonnage, qui est de 3 à

1 voir [http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf\\_teruti2009metho.pdf](http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_teruti2009metho.pdf)

40 m pour TERUTI alors qu'elle est d'un minimum de 25 ha pour Corine Land Cover et d'un minimum de 2.5 ha pour OCSOL. Les contraintes de la photointerprétation, couplées à une typologie grossières, impliquent donc un lissage important de la variabilité observée spatialement et temporellement dans les procédures CORINE.

- cet indicateur est complémentaire à l'indicateur sur l'évolution des habitats forestiers de l'IFN (qui ne prend pas en compte les milieux non forestiers). A noter que la nomenclature forestière de Teruti-Lucas (assez simpliste) a été harmonisée avec celle de l'IFN, ce qui assure une certaine compatibilité entre les deux inventaires.
- TERUTI-LUCAS présente une typologie particulièrement détaillée des milieux agricoles (31 postes pour les types de cultures, qui peuvent être regroupés en 9 catégories : Cultures permanentes, Prairies permanentes, Prairies temporaires, Céréales, Pommes de terre et betteraves industrielles, Oléagineux et protéagineux, Autres cultures annuelles, Légumes et jardins familiaux, Jachères)
- Les données TERUTI-LUCAS sont compatibles avec le projet LUCAS de niveau européen (comparabilité).

A noter que la nomenclature forestière (classe 3 de Teruti-Lucas) a été harmonisée avec celle de l'IFN, ce qui assure une certaine compatibilité entre les deux inventaires.

La nomenclature est particulièrement intéressante du point de vue des habitats agricoles (31 postes pour les types de cultures). Voir ci-dessous :

Zones naturelles	Roches	60100 Dune + plage
		60200 Rochers + éboulis
		60300 Sols nus naturels + sans usage
	Eaux	70100 Eaux intérieures
		70200 Plans d'eau côtiers
		70300 Glaciers + neiges éternelles
	Landes, friches, maquis, garrigues	40000 Landes + friches + maquis + garrigues + savanes
		41000 Superficies enherbées naturelles + sans usage
	Forêts	31100 Forêts de feuillus
		31200 Forêts de résineux
		31300 Forêts mixtes
	Peupleraies	31400 Peupleraies en plein
	Bosquets, haies	32000 Bosquets
		33000 Haies et alignements d'arbres
Zones agricoles	Cultures permanentes	24300 Fleurs + plantes ornementales et pépinières toutes espèces
		27100 Pommiers
		27200 Autres fruitiers
		27500 Vigne
		27900 Autres cultures permanentes
	Prairies permanentes	25400 Prairies permanentes productives
		25500 Prairies permanentes peu productives
		25600 Alpages

VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR

	Prairies temporaires	25100 Fourrages annuels
		25200 Prairies temporaires semées essentiellement de graminées
		25300 Prairies temporaires semées essentiellement de légumineuses
	Céréales	21100 Blé tendre et épeautre
		21200 Blé dur
		21300 Orge et escourgeon
		21500 Avoine
		21600 Maïs
		21820 Triticale
		21900 Autres céréales
	Pommes de terre, betteraves industrielles	22100 Pomme de terre
		22200 Betterave industrielle
	Oléagineux, protéagineux	23110 Tournesol
		23120 Colza et navette
		23190 Autres cultures industrielles oléagineuses
		23320 Pois sec protéagineux et pois fourrager
		23330 Fèves et fèvesoles
	Autres cultures annuelles	22300 Autres racines et tubercules
		23200 Cultures industrielles textiles
		23390 Autres cultures industrielles annuelles
	Légumes et jardins familiaux	24100 Légumes
		28000 Jardins familiaux
	Jachères	26000 Jachères
Zones artificialisées	Sols artificiels bâtis	11100 Volumes construits bas
		11200 Volumes construits hauts
		11300 Serres et abris hauts
	Routes, parkings	12100 Sols de forme aréolaire revêtus ou stabilisés
		12200 Sols de forme linéaire revêtus ou stabilisés
	Pelouses, chantiers, autres sols nus	13000 Sols enherbés liés à des activités humaines + hors production agricole
		14100 Sols nus liés à une activité agricole
14200 Sols nus liés à des activités humaines + hors agriculture		
Zones interdites (zones militaires)	99999 Zones interdites	

Un indicateur basé sur Teruti-Lucas est donc proposé.

## VI.2.3 Habitats remarquables, leur statut, leur dynamique

### x Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(15) Habitats of European interest
SNB	(11) État de conservation des habitats d'intérêt communautaire
ONZH	(5) Répartition des habitats d'intérêt communautaire dans les zones Natura 2000, en particulier les habitats humides prioritaires (Base Natura 2000 du MNHN)
Monitoring Suisse	(Z10 et E1) Étendue des biotopes de valeur
ORGFH LR	I.28 Nombre de sites souterrains recensés
	I.29 Nombre de sites souterrains menacés
Observatoire Littoral	du I.17 Suivi surfacique des zones humides
ALTERRE	Prairies permanentes
	Haies
MAAP Indicateurs de gestion durable des forêts	- 4.3 Surface de forêts et autres terres boisées, classées en "non perturbées par de l'homme", "semi-naturelles" ou "plantations", par type de forêt
	4.3.1 Surface de futaies régulières âgées constituant des habitats spécifiques

### x Propositions

#### *Indicateur "Évolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"*

Il n'existe pas de suivis exhaustifs des habitats à l'échelle du Languedoc-Roussillon, autres que des approximations par la couverture du sol (voir la partie habitats ordinaires) ou des approximations grossières à dire d'expert (com. pers. M. Kleszczewski). En revanche, **des cartographies d'habitats sont réalisées selon la nomenclature CORINE BIOTOPE dans le cadre des DOCOB pour toutes les zones Natura 2000.**

Actuellement (janvier 2010), 50 DOCOB sont validés (cartographie disponible). Cependant, ces cartographies ont une résolution hétérogène, fonction de la taille des sites. En général les cartes sont fournies au 1:25 000. Pour le moment, la DREAL n'a pas encore récupéré toutes les couches SIG de ces cartes mais tel est l'objectif à terme. Lorsque tous les DOCOB seront validés et les cartographies rassemblées au format SIG, **ces cartographies représenteront environ 30% du territoire de la région.**

Il faut ajouter aux cartographies Natura 2000 celles des réserves naturelles, mais celles-ci sont souvent incluses dans des zones Natura 2000. On pourrait également mentionner les cartographies réalisées dans le cadre d'études d'impact, mais ces études ont l'inconvénient d'être ponctuelles dans le temps et ne seraient exploitables que si un effort de rééchantillonnage était fait.

Les cartographies Natura 2000 n'ont pas été réalisées de manière synchrone, la réalisation des DOCOB ne l'ayant pas été. Les premières cartes remontent à début 2003/2004/2005. Les révisions ou suivis seront fait en fonction des besoins et des budgets. **Il n'est pas envisagé de refaire une cartographie systématique sur tous les sites.**

Il est donc possible de construire un indicateur basé sur les zones qui feront l'objet d'un suivi. Il existe une double demande :

1. d'obtenir des indicateurs synthétiques et simples (de la part des utilisateurs non experts en biodiversité).
2. d'information détaillée et interprétable (de la part des acteurs de la biodiversité, des scientifiques)

Ce type d'indicateur pourrait donc présenter plusieurs niveaux d'agrégation, de manière à répondre au mieux à la diversité des besoins :

- indice synthétique pour tous les habitats d'intérêt régional (selon la hiérarchisation des habitats déterminants ZNIEFF)
- indice synthétique limité aux seuls habitats d'intérêt communautaires (responsabilité régionale vis à vis de l'Europe)
- indice par grand type d'habitat (agrégation des tendances d'un même groupe d'habitats)
- indice par habitat à un niveau fin (une tendance surfacique par habitat)

#### ***Indicateur "État de conservation des habitats remarquables"***

Les indicateurs nationaux et européens relatifs à l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire se sont basés sur une procédure "à dire d'expert" qui a eu lieu en 2006-2007 et qui est critiquée car elle ne repose pas sur un protocole standardisé de mesures sur le terrain.

Au niveau régional, il est donc *envisagé* d'améliorer la méthode en se basant sur un protocole objectif de mesures sur le terrain, suffisamment simple pour ne pas avoir recours à des spécialistes pour le mettre en œuvre. La nouvelle méthode est en cours de test sur les milieux pastoraux et pourrait être généralisée à d'autres milieux d'intérêt régional. Cette possibilité reste cependant à confirmer car des indicateurs existent déjà pour les milieux forestiers au niveau national.

La prochaine évaluation nationale est prévue pour 2013 et devrait avoir lieu tous les 6 ans. On ne sait pas encore si cette nouvelle évaluation nationale se basera sur les données régionales des sites Natura 2000 [en cours de réflexion au niveau national].

## VI.2.4 Dynamique des espèces communes

### VI.2.4.1 Objectifs

Il s'agit de **savoir si la biodiversité augmente ou diminue en LR**. Cette information a une grande valeur car il subsiste encore des doutes sur l'évolution locale de la biodiversité, en particulier chez les élus. Rien ne prouve en effet à l'heure actuelle que la tendance soit la même en Languedoc-Roussillon que celle décrite par les grands indicateurs internationaux, qui reflètent souvent le déclin d'espèces tropicales. Un des objectifs majeurs de l'ORB est de répondre à cette question.

Comme nous l'avons vu, la biodiversité n'est pas limitée à la diversité des espèces mais comporte plusieurs composantes, parmi lesquelles les habitats vus au paragraphe précédent. L'approche spécifique est souvent décriée car elle demande beaucoup d'efforts d'échantillonnage, est plus sujette à des biais (en fonction des groupes biologiques les plus échantillonnés) et moins intégratrice que l'approche par les habitats. Elle en est néanmoins complémentaire, et revêt un intérêt certain sur le plan de la communication.

Il est ressorti clairement de l'étude des attentes et besoins des acteurs qu'il y a une demande pour une information à plusieurs niveaux. L'objectif est donc double :

- obtenir un indicateur de biodiversité spécifique **synthétique**
- avoir accès à des tendances moyennes détaillées par groupe biologique, voire par espèces

La diversité spécifique pose néanmoins des problèmes particuliers, principalement :

- **la disponibilité en données (de quel type, sur quels groupes)**
- **le choix du traitement de l'information : construction d'indicateurs au cas par cas ou démarche globale.**

### VI.2.4.2 Disponibilité en données

Il existe deux grands types de données : les données de type atlas (distribution des espèces) et les données de suivis de populations.

#### **x Données de type atlas**

Il a été suggéré en groupe de travail d'explorer les possibilités offertes par les atlas de faune et de flore. Les atlas représentent souvent des masses de données géoréférencées sur d'assez longues périodes. Ils ont l'inconvénient de n'être pas (ou peu) standardisés et de ne pas permettre de contrôler la pression d'échantillonnage. Cependant, ils peuvent permettre, lorsque la pression d'échantillonnage est jugée suffisante, d'observer les grandes modifications de distributions, et les disparitions d'espèces.

Liste d'atlas dont il faudrait explorer l'exploitabilité au niveau régional :

- base de données SILENE
- atlas des orchidées de France
- atlas des reptiles et amphibiens de l'EPHE

Quelques éléments sur l'exploitabilité de ces données d'atlas :

<p>Base de données SILENE (CBNMed)</p>	<p>Bien que cette base représente des dizaines de milliers de données ponctuelles sur la flore au cours du temps, son exploitation pose des problèmes car la pression d'échantillonnage a été très hétérogène au cours du temps. Seuls quelques spots comme le Mont Aigoual ont fait l'objet d'une pression d'échantillonnage à peu près constante depuis de nombreuses décennies, et pourraient faire l'objet d'un focus (à voir avec le CBN dans le futur). Une exploitation globale des données SILENE pour produire un indicateur régional semble difficile (com. pers. J. Molina, F. Andrieu).</p>
<p>Atlas des orchidées de France</p>	<p>Bien que les données de cet atlas couvrent une période de 25 ans, la pression d'échantillonnage est également très hétérogène. De plus, se posent de nombreux problèmes liés à l'évolution de la taxonomie au cours du temps. Il semble difficile d'exploiter ces données de manière rigoureuse scientifiquement (com. pers. B. Schatz).</p> <p>Ces données sont en fait incluses dans la base de données SILENE.</p>
<p>Atlas des reptiles et amphibiens de l'EPHE</p>	<p>pas d'information</p>

### **x Données de suivis de populations**

L'inventaire des données naturalistes disponibles en Languedoc-Roussillon est l'objet du SINP. Cette démarche étant encore en cours de progression, nous ne pouvons que donner un aperçu incomplet des principales séries temporelles de suivi des populations disponibles en LR, pour chaque groupe biologique.



Groupe	Description	Source, contact
oiseaux	STOC-EPS, environ 50 carrés	MNHN, Meridionalis
	Divers suivis ornithologiques du CEFE	CEFE, OREME
	suivis de l'évolution du succès de reproduction chez les laro-limicoles en Languedoc-Roussillon (CEN LR)	CEN LR
	comptages Wetland	Voir CEN LR
	Suivis oiseaux marins lors des campagnes PELMED de l'IFREMER (19 années)	Pierre Beaubrun
papillons	Observatoire des Papillons de Jardins (OPJ) : environ 120 jardins	MNHN
	Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF) : peu de points	MNHN
	Programme SPIPOLL (en cours de développement)	CEN LR
	programmes PROPAGE (en cours de développement)	CEN LR
poissons d'eau douce	réseau de suivi par pêches électriques ; environ 200 points	ONEMA
poissons marins	Programmes MEDIT et PELMED (9 radiales dans le Golfe du Lion)	IFREMER
chiroptères	suivis hivernaux du GCLR (bcp de données, recul important)	GCLR
	suivi par enregistrements Vigie-Nature < 10 sites	MNHN
escargots	observatoire des escargots de jardins, 29 jardins pour le LR	MNHN
cétacés	base de données échouages	GECEM
	Suivis lors des campagnes PELMED de l'IFREMER (19 années)	Pierre Beaubrun
plantes	Vigiflore : en phase de test	MNHN, Tela B.

### VI.2.4.3 Exemples d'indicateurs

Le tableau ci-dessous donne une liste non-exhaustive des indicateurs de biodiversité spécifique trouvés dans la littérature. Cette liste permet de constater l'hétérogénéité des choix effectués. On trouve ainsi :

- des indicateurs basés sur une seule espèce vs à l'échelle des communautés,
- des indicateurs de richesse en espèces vs des indicateurs de suivis de populations,
- des indicateurs agrégés vs des indicateurs focalisés sur des groupes biologiques restreints (parfois un seul, jugé représentatif, parfois plusieurs, pour limiter les biais taxonomiques).

Origine	Indicateurs
SEBI	(I1) Abundance and distribution of selected species (oiseaux, papillons)
SNB	(1) Évolution de l'abondance des oiseaux communs
	(2) Évolution de l'abondance des papillons
	(3) Évolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce (Indice Poissons de Rivière –IPR)
	(4) Évolution de l'abondance des poissons marins pêchés
	(5) végétaux (en projet)
	(6) organismes des sols (en projet)
Propositions Meridionalis pour l'ORB LR	E1 Diversité spécifique de la faune vertébrée indigène
	E5 Avifaune commune : programme STOC-EPS <sup>1</sup>
	E7 Suivi de cortèges avifaunistiques (1. pelouses, 2. falaises, 3. plateaux, 4. garrigues, 5. plaines, 6. eaux courantes, 7. zones humides) en LR <sup>2</sup>
Monitoring Suisse	(Z3) diversité des espèces en Suisse et dans les régions
	(Z7) diversité des espèces dans les paysages
	(Z8) effectifs d'espèces largement répandues
	(Z9) diversité des espèces dans les habitats
ODONAT Alsace	(M1) comptage hivernal des Chiroptères : richesse spécifique
	(M2) comptage hivernal des Chiroptères : importance des populations
	(M5) Suivi de la diversité des Micromammifères dans le régime alimentaire de la Chouette Effraie
	(O6) STOC : richesse moyenne par points
	(O7) STOC : effectif moyen par point
	(O8) STOC : densité totale milieux urbains
	(O9) STOC : densité totale milieux ouverts
	(O10) STOC : densité totale milieux forestiers
	(O11) STOC : densité totale zones humides
	(H6) Biodiversité des Amphibiens au sein du réseau de mares d'Alsace
(H7) Effectif d'une communauté d'amphibiens du réseau de mare d'Alsace	
Observatoire du Littoral	(18) oiseaux d'eau hivernant sur le littoral
IFEN	biodiversité : Oiseaux communs (STOC)
ECN (UK)	(15) papillons diurnes
	(16) papillons de nuit
	(17) carabes
ICCUK	(28) abondance des insectes
	(31) changements d'abondance des populations de Troglydote
	(32) plancton marin

1 indicateur modifié par rapport à 2006 : voir la mise à jour des propositions de Meridionalis en Annexe D

2 idem

ABMI	(Indicateurs d'intégrité agrégation pyramidale)	(L2) Species intactness
		à (L3-4) Guild intactness
		(L5) Taxonomic intactness
		(L6) Biodiversity intactness
WWF, UNEP- WCMC	Living Planet Index (LPI)	
OZHM	Species Trends Indexes (C)	

#### VI.2.4.4 **Choix du traitement de l'information**

##### VI.2.4.4.a **Exploitation des données en présence-absence**

Il est possible, sur la base des données d'atlas disponibles et sur la base des listes de présence d'espèces en LR disponibles, de définir un indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon, qui pourra être désagrégé par groupes biologiques.

##### VI.2.4.4.b **Exploitation des données de suivis populationnels**

#### **x Indicateurs définis par groupes biologiques**

Il est possible de suivre l'exemple national et d'explorer les possibilités d'indicateurs indépendamment pour chaque groupe pour lequel il existe des données :

- **Oiseaux** : une déclinaison régionale des indicateurs STOC est possible pour une première approche mais le réseau demanderait à être doublé pour commencer à obtenir des résultats intéressants à l'échelle régionale. Il existe d'autres possibilités, mais qui restent toutes à étudier. Parmi celles-ci, la plus aboutie est celle de Meridionalis.
- **Papillons** : le STERF n'est pas exploitable ; l'OPJ n'est pas encore assez développé pour produire des indicateurs réellement intéressants à l'échelle régionale, et de nouveaux programmes sont en cours de développement.
- **Poissons d'eau douce** : il est possible qu'un nouvel indicateur soit développé sur la base des données de suivi d'abondance de l'ONEMA, l'IPR étant plutôt un indicateur d'état des écosystèmes rivières. C'est un jeu de données important.
- **Poissons marins** : l'évolution de l'abondance des poissons marins pêchés est un indicateur national déclinable à l'échelle du Golfe du Lion selon l'Ifremer.
- **Escargots** : le réseau d'observateurs est actuellement insuffisant
- **Cétacés** : les possibilités d'exploitation des deux jeux de données cités doivent être explorées en détails.
- **Plantes** : le programme Vigiflore n'est encore qu'en phase de teste, et il est probable que la Fédération des CBN lance parallèlement son propre programme de suivi.

Comme on peut le constater, des possibilités d'indicateurs au cas par cas existent, mais **pour la plupart nécessitent encore du temps de développement**. Il est logique que les programmes faits

pour une échelle nationale soient insuffisants pour décrire l'évolution de la biodiversité à une échelle régionale. Dans la plupart des cas, il ne sera pas possible d'exploiter les données existantes sans un renforcement régional des échantillonnages. Dans certains cas, il est encore trop tôt pour tirer des conclusions car les réseaux n'ont pas encore atteint leur développement maximal.

Au delà du manque de données, du temps de développement doit être prévu pour la construction concrète de certains indicateurs, car les possibilités d'exploitation des données existantes ne sont à ce stade que supposées à dire d'experts (généralement par ceux qui ont produit les données).

Enfin, cette approche implique qu'une méthode d'agrégation des différents indicateurs doive être trouvée a posteriori.

### **x Nécessité d'une approche synthétique a priori et non a posteriori**

La juxtaposition d'indicateurs sur divers groupes d'espèces ne permettra pas d'avoir une vision synthétique de la biodiversité spécifique en Languedoc-Roussillon, à moins de faire des hypothèses grossière sur la représentativité de tel ou tel groupe, comme les oiseaux. De plus, la multiplication d'indicateurs n'est pas un facteur de bonne communication. Cette stratégie est pour l'instant celle de la France, qui prévoit de développer parallèlement 6 indicateurs (oiseaux, papillons, poissons d'eau douce, poissons marins, végétaux, organismes des sols).

Il existe aujourd'hui des méthodes permettant de rassembler des données hétérogènes dans un cadre plus large et plus homogène. Cependant, une telle approche synthétique doit être pensée *a priori* et non reléguée au statut de perspective future, car elle a des implications sur la cohérence globale des indicateurs de la thématique "diversité spécifique".

#### **VI.2.4.4.c Les indicateurs de tendances spécifiques (STI)**

La famille des indicateurs de tendances spécifiques (STI) offre une solution car elle permet d'obtenir des indicateurs globaux à partir de sous-indicateurs agrégés (s'il s'agit de STI) ou de données brutes (séries temporelles).

Les STI se basent sur **l'évolution des populations** (abondances) et non sur la richesse spécifique. Les indicateurs d'abondances présentent l'avantage d'être sensibles aux dynamiques de court terme alors que les indicateurs basés sur des extinctions d'espèces sont peu sensibles, et peu efficaces en tant qu'outils d'alerte.

L'un des principaux intérêts des STI est de **permettre le mélange de données de différente nature**. Celles-ci doivent être des séries temporelles homogènes dans le temps, mais peuvent aussi bien être des effectifs totaux de population, que des approximations de la taille d'une population (estimations, mesures de densité, biomasses, nombre de nids...). Les données sur lesquelles se basent l'indicateur peuvent donc provenir de sources variées (bases de données naturalistes, articles scientifiques, littérature grise, livres, etc). Des **intervalles de confiance** peuvent être obtenus par bootstrap.

Le **principe général de calcul des STI** est le suivant : pour chaque année de chaque série temporelle, est calculé le logarithme de la différence entre l'effectif de l'année et l'effectif de l'année précédente. On obtient donc autant de tendances spécifiques entre deux années consécutives qu'il y a d'espèces à un instant donné. Ces tendances sont moyennées pour toutes les espèces, ce qui permet, à un instant donné, d'obtenir la tendance moyenne de l'ensemble des populations entre deux années. Le niveau de départ est alors fixé à 1 et la série temporelle de l'indicateur est reconstituée en

additionnant successivement chaque tendance interrannuelle moyenne (voir Loh et al. 2005 pour beaucoup plus de détails et la formulation mathématique rigoureuse du calcul).

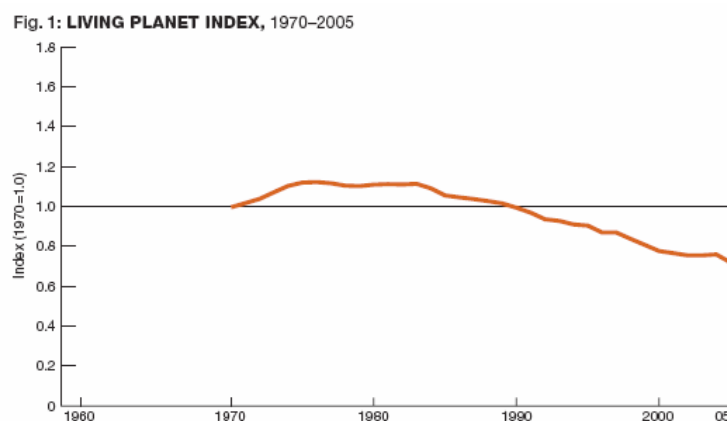
### x **Utilisation des STI dans le monde**

De nombreux STI existent déjà parmi les indicateurs connus. Les indicateurs "oiseaux communs" et "papillons communs" du SEBI en sont des exemples (ainsi que leurs éventuelles déclinaisons régionales), mais il est possible, à un niveau taxonomique supérieur, de **rassembler plusieurs STI pour produire un seul indicateur**.

L'exemple le plus connu de STI appliqué à plusieurs taxons est le **Living Planet Index (LPI)** utilisé par le WWF depuis 1998 à l'échelle mondiale, et limité à l'ensemble de la faune vertébrée<sup>1</sup>. Cet indicateur est défini par ses auteurs comme un **indicateur pragmatique, adapté à l'exploitation de données existantes, hétérogènes et dispersées**, contrairement aux stratégies basées sur la mise en place de monitoring systématiques de la biodiversité, beaucoup plus précis et standardisés mais coûteux, et pour lesquels le recul temporel ne sera pas suffisant pour tirer des conclusions avant plusieurs années. Ainsi d'après Loh et al. (2005) :

*"there is an effort to use existante information, offensé collected for other purposes, to gain a rough idea of how the state of nature is changing. While we contend that there is an urgent need to initiate well-designed programmes to measure changes in biodiversity, we accept that less satisfactory approaches should be employed in the short term"*

Le LPI fait partie des indicateurs de la **Convention sur la Diversité Biologique** pour mesurer l'évolution vers l'objectif d'arrêt de l'érosion de la biodiversité en 2010. Il est actuellement basé sur les tendances démographiques d'un ensemble de 3000 populations de vertébrés, représentant 1100 espèces (Loh et al. 2005). Il est désagrégé en espèces marines, terrestres et d'eau douce. Entre 1970 et 2005, le LPI montre un déclin de 27% au niveau mondial.



*Illustration VI.6: Evolution du Living Planet Index mondial*

Cet indicateur a également été choisi comme indicateur phare par l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM ou MWO).

<sup>1</sup> Loh, J. et al., 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 289-295.

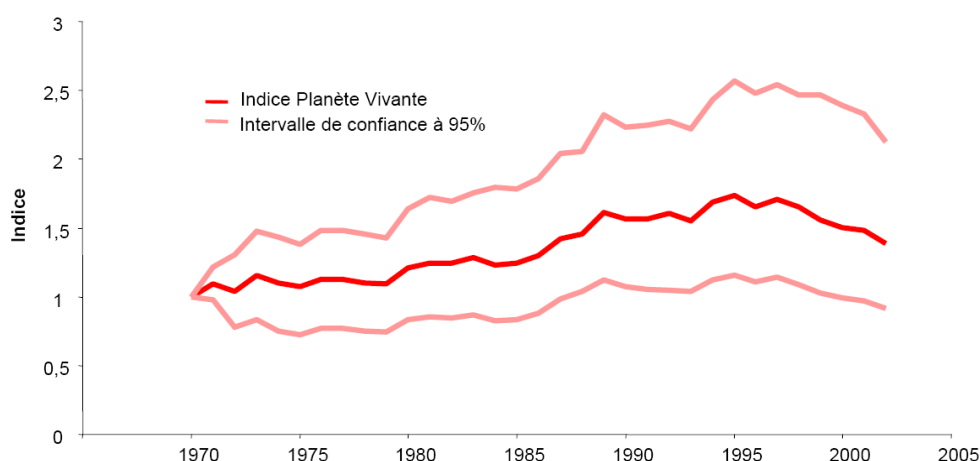


Illustration VI.7: Indice Planète Vivante des zones humides méditerranéens, 1970-2002 (Galewski, 2008)

A noter que pour l'instant, les plantes et les invertébrés n'ont pas été pris en compte dans l'indicateur de l'OZHM, faute de données. Un premier constat fait par la TDV est que l'essentiel des suivis est publié dans des revues spécialisées, à faible diffusion, ce qui implique un travail conséquent de rassemblement de données, au delà des grands jeux de données connus et potentiellement renseignés dans des dispositifs de mutualisation type SINP.

Un second constat concernant les zones humides, est que l'essentiel des données concerne les oiseaux d'eau, ce qui constitue un biais. Ce biais n'est cependant pas rédhibitoire tant qu'il est pris en compte dans l'interprétation. Par ailleurs la TDV cherche actuellement à compléter ses données pour d'autres groupes taxonomiques.

Cet indicateur peut cependant être utilisé à des échelles encore plus fines, comme l'a montré la Tour du Valat à l'échelle de la Camargue<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Galewski, T., 2008. Vers un observatoire des zones humides méditerranéennes : Evolution de la biodiversité de 1970 à nos jours, Tour du valat.

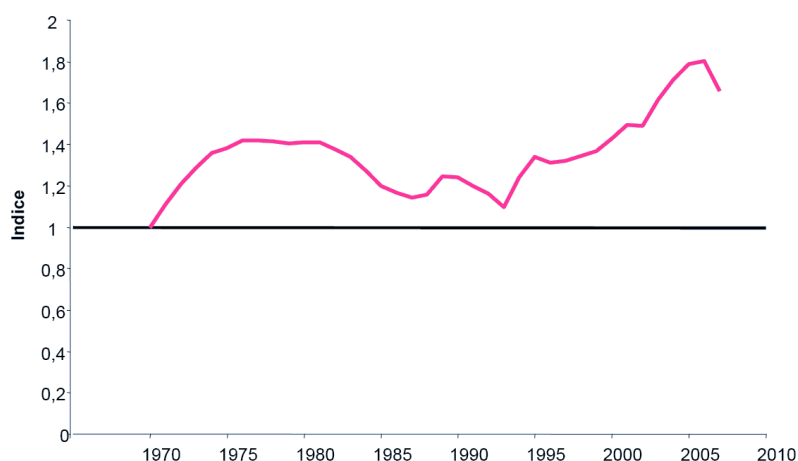


Illustration VI.8: Indice Planète Vivante de la Camargue  
(Galewski, 2008)

### x Désagrégation de l'indicateur

Un intérêt majeur des STI est d'être faciles à désagréger en sous-indicateurs, ce qui facilite leur interprétation et permet d'identifier clairement d'où proviennent les biais. En fonction de la quantité de données disponibles, l'indicateur pourra être désagrégé :

- par groupes taxonomiques,
- par groupes fonctionnels,
- par entités géographiques intra-régionales,
- par types d'habitats,
- par cortèges d'espèces<sup>1</sup>,
- par degré de menace,
- etc

Par conséquent les STI ne doivent pas être considérés comme de simples indicateurs, mais comme un cadre méthodologique général permettant l'agrégation et la désagrégation de l'information sous forme d'indicateurs de différents niveaux.

---

<sup>1</sup> noter que la production d'indicateurs par cortèges d'espèces a été proposée par Meridionalis pour les oiseaux : indicateur E6 modifié, voir Annexe D. Il s'agit ici d'une généralisation.

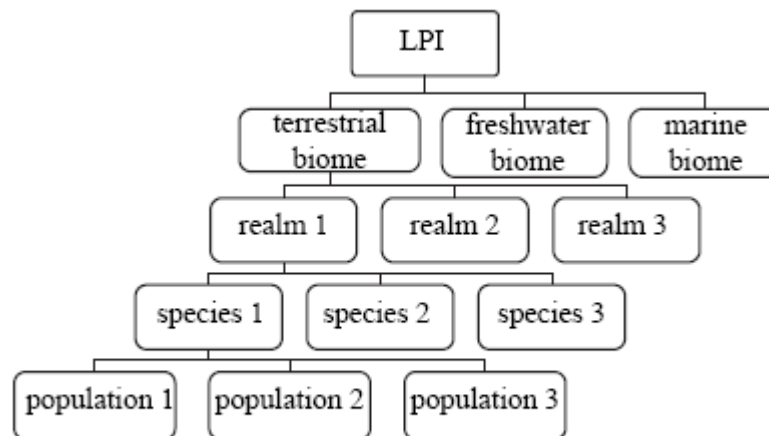


Illustration VI.9: Hiérarchisation des indicateurs à l'intérieur du LPI (Loh et al. 2005)

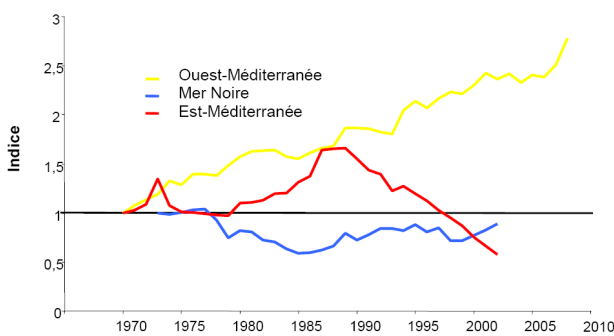


Illustration VI.11: Indices Planète Vivante des 3 sous-régions méditerranéennes (Galewski, 2008)

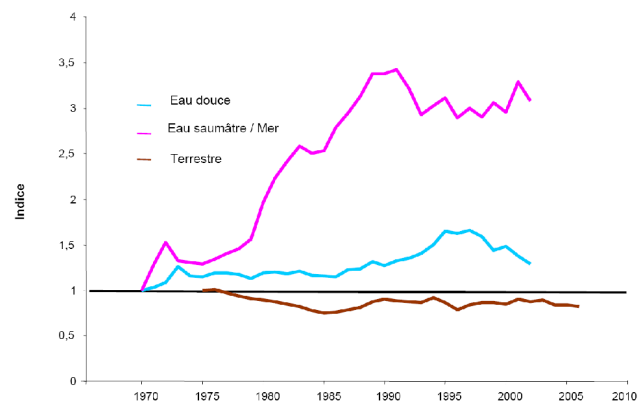


Illustration VI.10: Indices Planète Vivante des 3 grands systèmes : eau douce, marin incluant milieux humides lagunaires, et terrestre (Galewski, 2008)

### VI.2.4.5 Regard critique sur les STI

#### x Problème de la représentativité

Les STI donnent par défaut le même poids à toutes les espèces. Par conséquent, la valeur de l'indicateur représente la moyenne de toutes les tendances. Il peut en résulter deux problèmes :

- une sur-représentation de certains groupes biologiques (du fait de leur richesse spécifique, ou de la disponibilité en données). Ces disparités doivent être prises en compte lors de l'interprétation des changements de l'indicateur.



- une mauvaise représentation du territoire, si la pression d'échantillonnage est inégalement répartie géographiquement. Dans le cas d'un territoire hétérogène, où les pressions qui s'exercent sont variables géographiquement, il conviendra de prendre ce problème en compte.

La plupart de ces problèmes d'interprétation peuvent être résolus en désagrégeant l'indicateur, par groupe biologique, ou par zone géographique, si la quantité de données est suffisante pour le faire.

### **x Quel est le volume de données minimal ?**

La probabilité d'obtenir des combinaisons d'espèces avec des dynamiques extrêmes (tendances fortement positives ou fortement négatives) augmente plus le nombre d'espèces considéré est faible. Par conséquent, il est nécessaire d'inclure un maximum d'espèces et un maximum de séries temporelles. Il n'y a pas de seuil fixé, mais le fait que cette indicateur ait montré de bons résultats à l'échelle de la Camargue laisse envisager son utilisation à l'échelle de la région Languedoc-Roussillon, par ailleurs relativement riche en données de suivis.

### **x Problème de l'ajout progressif de séries temporelles (évolutivité)**

L'indicateur, au moment de sa création, peut être basé sur un certain nombre d'espèces, elles-mêmes correspondant à un certain nombre de séries temporelles qui ont pu être collectées à un moment donné. Idéalement, cette sélection d'espèces ne devrait pas varier, mais il est probable qu'au cours du temps, de nouvelles séries temporelles soient découvertes dans la littérature, et que de nouvelles espèces puissent être incluses dans l'indicateur, ce qui risque de créer un biais.

Il ne semble pas que ce soit un problème pour Loh et al. (2005) : *"Each iteration of the Living Planet Report has involved a new round of data collection, so the sample sizes of species populations in the index have grown with each successive edition."*

De manière pragmatique, on peut effectivement se reposer sur le fait que plus le nombre d'espèces / séries temporelles incluses dans l'indicateur est grand, plus celui-ci devient exact. Ce type d'indicateur a donc vocation à évoluer et à devenir de plus en plus précis et représentatif au fil de chaque actualisation.

### **x Représentativité vs précision de l'indicateur**

Actuellement, le LPI mondial repose uniquement sur les vertébrés. Cette restriction est due, comme pour l'OZHM, à un défaut de données sur les autres groupes (notamment flore, insectes). Ceci constitue une limite à cet indicateur, comme le constatent les auteurs *"the LPI is a measure of global biodiversity only as far as trends in vertebrate species populations are representative of wider trends in all species, genes and ecosystems."*

D'après Loh et al. (2005), représentativité et précision de l'indicateur sont incompatibles : une meilleure représentativité reviendrait soit à densifier l'échantillonnage sur les groupes mal représentés (impossible sur les données du passé), soit à sélectionner et exclure une partie des données pour rééquilibrer l'échantillonnage, ce qui réduirait la précision. Au contraire, une meilleure précision de l'indicateur demande un nombre de données maximal. C'est la précision qui a été privilégiée dans l'étude de Loh et al (2005), partant du principe que le problème de représentativité peut être traité lors de l'interprétation.

**La construction d'un tel indicateur repose donc sur la collecte d'un maximum de séries temporelles.** Cette contrainte implique, en plus d'utiliser des grandes séries de données facilement disponibles, de rechercher le maximum de séries temporelles auprès de sources habituellement délaissées car non exploitables individuellement : petites séries de données temporelles ponctuelles géographiquement, disponibles dans la littérature scientifique et dans la littérature grise, ou auprès de naturalistes locaux. Les seules contraintes concernant ces séries de données sont qu'elles soient représentatives de l'évolution d'une population, et qu'elles reposent sur un protocole homogène dans le temps (mais qui peut être différent d'une série à une autre).

#### **VI.2.4.6 Récapitulation du choix proposé pour l'ORB**

La proposition qui est faite est de se détacher partiellement des modèles européen et national en proposant, non pas une juxtaposition de déclinaisons régionales des indicateurs du SEBI et de la SNB, mais une méthode d'agrégation plus générale, incluant ces données, et permettant d'intégrer un maximum de données d'autres origines.

##### ***Indicateur de tendances spécifiques du Languedoc-Roussillon***

Cet indicateur sera basé sur la méthode des STI. Le processus de construction de cet indicateur consistera dans un premier temps à déterminer les groupes qui doivent y être inclus. S'il se limite à la faune vertébrée, il pourra être considéré comme une déclinaison régionale de l'Indice Planète Vivante (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères). Cependant, rien n'empêche de l'étendre à d'autres groupes comme le fait l'OZHM et d'envisager l'intégration des invertébrés, étant donné qu'il sera toujours possible de désagréger l'indicateur en sous-indicateurs.

Dans un deuxième temps, il s'agira de constituer la base de données nécessaire de séries temporelles sur l'évolution des populations de groupes sélectionnés. A noter que cette opération a déjà été commencée par la Tour du Valat pour les zones humides, et que le WWF dispose également de données qui pourraient être exploitées à l'échelle du Languedoc-Roussillon (com. pers. D. Loh).

Dans un troisième temps, il s'agira, selon la quantité de données récoltées, de déterminer jusqu'où peut être raisonnablement désagréger cet indicateur., quels sont les biais les plus importants, etc.

##### ***Indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon***

Cet indicateur pourra être complété d'un indicateur de richesse en espèces du Languedoc-Roussillon (totale, par groupe taxonomique, par sous-unités géographiques), comme proposé par Meridionalis (voir Annexe D). Cet indicateur fait partie des informations descriptives que doit fournir un ORB, bien qu'il soit moins sensible qu'un indicateur basé sur les variations d'abondances.

## VI.2.5 Statut et dynamique des espèces remarquables

### VI.2.5.1 Deux stratégies

On trouve deux grandes stratégies d'indicateurs :

1. le **suivi du nombre d'espèces appartenant à des listes de référence** sur les degrés de menace, de rareté, de protection etc
2. le **suivi des effectifs d'une sélection ciblée d'espèces indicatrices**

Il existe de nombreuses listes pouvant servir de référence (parfois inter-dépendantes) :

Echelle	Liste	Oiseaux	Chiroptères	Autres mammifères	Reptiles	Amphibiens	Poissons	Invertébrés	Plantes
niveau global	Convention de Bonn	x	x	x	x	-	x	-	-
	Liste rouge IUCN	x	x	x	-	x	-	~	~
niveau européen	Convention de Berne	x	x	x	x	x	x	x	x
	Directive Habitats, Faune, Flore	x	x	x	x	x	x	x	x
	Directive Oiseaux	x	-	-	-	-	-	-	-
	ETS	x	-	-	-	-	-	-	-
	SPEC	x	-	-	-	-	-	-	-
Niveau national	Liste des espèces protégées en France	x	x	x	x	x	x	x	x
	Liste rouge IUCN France	x	x	x	x	x	-	-	-
	Autres "livres rouges" nationaux	x	x	x	x	x	x	-	x
niveau régional	Liste rouge région LR	x	-	-	-	-	-	-	-
	Protection région LR	-	-	-	-	-	-	-	x
	Espèces déterminantes ZNIEFF	x	x	x	x	x	x	x	x

Illustration VI.12: Listes de références à différentes échelles sur les degrés de menace, de rareté et de protection

Détails :

- **Convention de Bonn** : CMS - Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. Annexe I : strictement protégées, Annexe II : devant faire l'objet d'accords sur leur conservation & gestion.
- **Liste rouge IUCN** : catégories Critically Endangered (CR), Endangered (EN), et Vulnerable (VU)
- **Convention de Berne** : Annexe I : espèces de flore strictement protégées, Annexe II : espèces de faune strictement protégées, Annexe III : espèces de faune protégées
- **Directive Habitats, Faune, Flore** : Annexe II : espèces d'intérêt communautaire (en danger d'extinction, vulnérables, rares, endémiques), Annexe IV : à protéger strictement, Annexe V : espèces à protéger par une réglementation
- **Directive Oiseaux** : Annexe I : liste d'espèces dont les habitats doivent être protégés

- **ETS** - European Threat Status of Europe's breeding birds : catégories endangered (E), vulnerable (V), rare (R), declining (D), localized (L), secure (S), or insufficiently known (I), depleted (H)
- **SPEC** - SPecies of European Conservation concern : catégories SPEC 1. Global conservation concern (IUCN), SPEC 2. concentrated (in Europe) & unfavorable, SPEC 3. not concentrated & unfavourable, non-SPEC. favorable
- **Livres rouges nationaux** : divers livres rouges ont été publiés avant le travail national de l'IUCN :
  - de Beaufort (1983) Livre rouge des espèces menacées en France, tomes 1 et 2. Catégories : (e) en danger, (v) vulnérable, (r) rare, (d) déclin, (s) à surveiller, (i) statut indéterminé
  - Keith et al. (1992) Livre rouge des espèces menacées de Poissons d'eau douce de France et bilan des introductions.
  - Maurin & Keith (1994) Inventaire de la faune menacée en France
  - Olivier et al. (1995) Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires.
  - Rocamora & Yeatman-Berthelot (1999) Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation.
- **Liste des espèces protégées en France** : arrêtés divers
- **Listes rouges IUCN France** : catégories (LC) préoccupation mineure, (NT) quasi menacé, (DD) données insuffisantes, (VU) vulnérable, (EN) en danger, (CR) en danger critique d'extinction, (EX) éteint, (EW) éteint à l'état sauvage, (NE) non évalué, (RE) Régionalement éteint, (Naa) non applicable ; noter que la Liste Rouge IUCN France de la flore est en cours de réalisation.
- **Liste rouge régionale** : pour les Oiseaux (Comité Meridionalis, 2004, 2005) : (E) en danger, (V) vulnérable, (R) rare, (L) localisée, (D) en déclin, (S) à surveiller, (Ex) disparue, (I) inclassable, (LR) autres > 25 % pop. nat. Noter que cette liste produite par l'association Meridionalis n'a pas fait l'objet d'une validation officielle.
- **Liste de protection régionale LR** : liste de plantes complétant la liste nationale
- **Liste des espèces déterminantes ZNIEFF** de la région : liste à 3 niveaux : espèces déterminantes strictes, espèces déterminantes à critères, espèces complémentaires.

### VI.2.5.2 Quelques exemples existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(I2) Red list index for European species
	(I3) Species of European interest (directive Habitats)
SNB	(7) Nombre d'espèces dans la Liste Rouge française de l'IUCN

*VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR*

	(9) État de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats
	(8) état de conservation des espèces concernées par Natura 2000, directive Oiseaux
Meridionalis	E3 Nombre de vertébrés menacés et degré de menace
	E4 (modifié) Effectif de l'avifaune menacée au niveau mondial et se reproduisant en Languedoc-Roussillon <sup>1</sup>
	E6 (modifié) Effectifs de 22 espèces rares et menacées au niveau national se reproduisant en LR <sup>2</sup>
Monitoring Suisse	Z4 présence en Suisse des espèces menacées à l'échelle mondiale
	Z5 bilan du degré de menace
	Z6 évolution des effectifs d'espèces menacées
ODONAT Alsace	M3 suivi des colonies de parturition de grand Murin
	M4 Suivi des populations de Blaireau d'Europe
	O1 Population totale de faucon pèlerin
	O2 Population de Grand Tétrás sur 24 places-échantillons
	O3 Population totale de Courlis cendré dans les principaux rieds
	O4 Population totale de Sterne Pierregarin
	O5 Suivi de la Pie-grièche écorcheur
	H1 Population totale de Pélobate brun
	H2 Population totale de Crapaud vert
	H3 Population de Crapaud commun sur les dispositifs de protection routiers
	H4 Population de Grenouille rousse sur les dispositifs de protection routiers
	H5 Population totale de lézard vert en Alsace
ORGFH	I.48 Suivi des populations de Galliformes de montagne
	I.60 Estimation des effectifs de loups
	I.66 Évolution des effectifs, des aires de répartition, et du succès reproducteur des grands rapaces
MAAP Indicateurs de gestion durable des forêts	- 4.8 Proportion d'espèces forestières menacées, classées conformément aux catégories de la Liste Rouge de l'IUCN

Le premier indicateur du SEBI (I2) est basé sur les critères IUCN (changements de statut), alors que l'autre (I3) est basé sur les listes de la directive Habitats. Le premier a pour but de répondre à la question "Has the risk of extinction risk for European birds changed?", le second à la question "What is the conservation status of species of Community interest?". L'indicateur I3 est uniquement descriptif pour l'instant (pas de recul temporel). Les indicateurs de la SNB sont la déclinaison directe des indicateurs européens au niveau national. L'indicateur SNB 8 n'est pas encore développé.

<sup>1</sup> voir la mise à jour des propositions de Meridionalis en Annexe D

<sup>2</sup> idem

L'indicateur E3 de Meridionalis comprend deux sous-indicateurs : le nombre d'espèces de vertébrés menacées en LR (total, par classe de vertébré, par catégorie de menace), et la différence entre le nombre des espèces dont la menace a baissé moins le nombre des espèces pour lesquelles elle a augmenté. Le tout est basé sur les listes rouges régionales disponibles : liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (Meridionalis, 2004), liste rouge régionale des oiseaux hivernants (Meridionalis, 2005) et Chiroptères (2003, liste provisoire).

L'indicateur E4 de Meridionalis est basé sur les suivis des 8 espèces nicheuses en LR et menacées au niveau mondial (Vautour percnoptère, Faucon crécerellette, Vautour moine, Fauvette pitchou, Courlis cendré, Rollier d'Europe, Outarde canepetière, Milan royal). Il consiste à faire la différence entre le nombre d'espèces dont la menace a baissé moins le nombre d'espèces pour lesquelles elle a augmenté.

L'indicateur E6 proposé par Meridionalis représente, sur 22 espèces rares et menacées au niveau national se reproduisant en LR, le nombre d'espèces dont l'effectif est en augmentation moins le nombre d'espèces dont l'effectif est en diminution.

Parmi les indicateurs de l'observatoire suisse, Z4 et Z5 correspondent à l'approche "listes" : Z4 est le nombre d'espèces par groupe biologique appartenant à la liste rouge mondiale UICN, catégories "en danger" et "vulnérable", au cours du temps ; Z5 est la proportion, pour 11 groupes biologiques, du nombre d'espèces total de la Suisse dans chaque classe de menace selon la liste rouge UICN mondiale

Z6 correspond à l'approche "suivi d'une sélection d'espèces indicatrices". Il donne l'évolution des effectifs de 29 espèces sélectionnées possédant des suivis (4 plantes, 1 insecte, 1 amphibien, 4 mammifères, 19 oiseaux).

On observera que l'observatoire ODONAT Alsace a opté pour la seconde stratégie (suivis d'espèces sélectionnées).

### ***VI.2.5.3 Propositions d'indicateurs basés sur les changements de statuts des espèces***

Il faut être conscient qu'une espèce peut être menacée à l'échelle régionale mais pas à l'échelle nationale ; de même une espèce menacée nationalement peut être en bon état de conservation en Languedoc-Roussillon et ne pas apparaître sur la liste rouge régionale (si elle existe), alors qu'elle apparaît sur la liste rouge nationale.

L'intérêt de suivre les changements de statut de cette espèce au niveau régional, selon les critères nationaux, paraît donc limité. Ceci est également vrai entre l'échelle nationale et l'échelle mondiale. De plus, l'existence des listes à une échelle donnée (en particulier l'échelle régionale) est un facteur très limitant. **L'information apportée par les listes rouges à différentes échelles n'est donc pas la même et est complémentaire.** Par conséquent, il semble opportun de proposer un indicateur reflétant les changements de statuts des espèces présentes en LR selon les listes rouges à différentes échelles, lorsqu'elles existent.

**Indicateur "Classement des espèces du Languedoc-Roussillon dans les listes rouges"**

L'indicateur proposé fournit le nombre d'espèces présentes en Languedoc-Roussillon, pour chaque statut des listes rouges disponibles à différentes échelles : mondiale, européenne, nationale, régionale.

Il pourrait à terme fournir un indice temporel global, par exemple la somme des effectifs d'espèces classées vulnérables et en danger au cours du temps, et des données plus détaillées, par groupe biologique, par échelle de responsabilité, ou comme certains observatoires, des diagrammes de proportion dans chaque catégorie de statut (ce type de représentation est cependant inadapté pour montrer une évolution temporelle).

Cet indicateur est une adaptation des indicateurs de la SNB et du SEBI. La fréquence d'actualisation dépend de la source de données, mais généralement faible car dépend de la fréquence de révision des listes. Le niveau d'accessibilité dépend des groupes (disponibilité des listes d'espèces présentes en LR + disponibilité des listes de référence). Accessible pour les oiseaux, les Chiroptères, mais pas pour la plupart des autres groupes. La méthode consiste à compter le nombre d'espèces dans chaque catégorie de statut. Les résultats peuvent être présentés sous différentes formes :

- tableau de chiffres par statut, échelle, groupe biologique, année de révision
- courbes d'un ou plusieurs indices synthétiques, par exemple le nombre total d'espèce vulnérables et en danger dans la région, pour les 3 échelles considérées.
- diagrammes de proportion du nombre d'espèces dans chaque catégorie de statut (état)
- histogrammes cumulés par statuts, avec une barre par année de révision de la liste considérée (évolution).

		Liste rouge		
		mondiale	française	régionale
EX	éteint	n	...	...
EW	éteint à l'état sauvage	...	...	...
RE	Régionalement éteint	...	...	...
CR	en danger critique d'extinction	...	...	...
EN	en danger	...	...	...
VU	vulnérable	...	...	...
NT	quasi menacé	...	...	...
LC	préoccupation mineure	...	...	...
DD	données insuffisantes	...	...	...
NE	non évalué	...	...	...
Naa	non applicable	...	...	...

*Illustration VI.13: Exemple de présentation de l'indicateur "présence dans les Listes Rouges"*

**Indicateur "État de conservation régional des espèces d'intérêt communautaire"**

Dans un souci d'intégration nationale et européenne, il est également nécessaire d'afficher

l'évolution du **statut des espèces d'intérêt communautaire** en LR :

- Statut des espèces d'intérêt communautaire, Directive Habitats (favorable, inadéquat, défavorable)
- Statut des espèces d'intérêt communautaire, Directive Oiseaux (SPEC1, SPEC2)

Cet indicateur est une déclinaison des indicateurs de la SNB et du SEBI. Il permet de suivre l'évolution de l'état des espèces (faune et flore) présentes en Languedoc-Roussillon et remarquables d'un point de vue européen. Ces espèces sont listées par la directive Habitats, Faune, Flore et la directive Oiseaux. L'indicateur donne l'état de conservation (favorable, inadéquat, défavorable) des espèces d'intérêt communautaire en Languedoc-Roussillon, qui sont des espèces emblématiques, rares et/ou menacées à l'échelle européenne, et protégées par différents outils. Il permet de mesurer la responsabilité de la région à l'égard de l'Europe, et de mesurer son évolution.

Les données utilisées pour construire l'indicateur sont :

- les conclusions de l'évaluation périodique de l'état de conservation des espèces des annexes de la directive Habitats, faune, flore. Cette évaluation est faite au niveau de chaque région biogéographique de présence des espèces.
- les révisions de la classification SPEC des oiseaux européens
- les suivis d'espèces d'oiseaux appartenant aux catégories SPEC (16 en 2006)

Pour la directive Habitats, l'indicateur est construit à partir des proportions d'espèces dans chacune des catégories d'état de conservation possible : favorable, inadéquat, mauvais, inconnu. Il est calculé pour toutes les espèces confondues, ainsi que par groupes taxonomiques.

Cet indicateur ne reflète pas forcément le statut des espèces importantes pour la région, certaines espèces pouvant être non menacées ou en progression en LR (ex : le faucon crécerellette) mais considérées comme menacées en Europe, et d'autres pouvant ne pas être considérées comme menacées à l'échelle européenne, mais étant très menacées en Languedoc-Roussillon (Lagopède). Cet indicateur ne devrait pas être utilisé pour donner une vision synthétique de l'état et de l'évolution de la biodiversité remarquable en Languedoc-Roussillon, car il est biaisé par le changement d'échelle.

#### **VI.2.5.4 Propositions d'indicateurs basés sur des suivis d'espèces remarquables sélectionnées**

Les indicateurs basés sur les changements de statuts d'espèces par grandes catégories sont par nature peu sensibles aux évolutions. L'utilisation d'indicateurs basés sur des suivis d'un petit nombre d'espèces sélectionnées est donc fortement recommandée en complément, car les indicateurs d'abondances présentent l'avantage d'être sensibles aux dynamiques de court terme.

Cette approche se heurte néanmoins à trois problèmes majeurs :

1. le choix des espèces à suivre, ou quels critères pour répondre à quelles questions ? D'un point de vue strictement écologique, les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF semblent constituer la meilleure base pour définir les priorités de suivis, sauf pour la flore, dont la liste comporte un trop grand nombre d'espèces (640) et devrait être réduite. Cependant, le choix des espèces à suivre n'est pas la contrainte principale.



2. la disponibilité en données de suivis pérennes au niveau régional. La connaissance de la disponibilité en données de ce type devrait être complétée par le SINP mais on peut d'ores et déjà poser les bases d'une liste d'espèces et de groupes d'espèces témoins pour lesquelles on dispose de suivis réguliers en Languedoc-Roussillon.
3. comment exploiter de manière synthétique, des données hétérogènes ?

#### VI.2.5.4.a Disponibilité en données

Meridionalis propose une sélection de 22 espèces patrimoniales pour lesquelles existent des suivis<sup>1</sup> : Pie-grièche à poitrine rose, Aigle de Bonelli, Fauvette à lunettes, Goéland railleur, Gypaète barbu, Pie-grièche grise, Talève sultane, Traquet oreillard, Aigle royal, Bruant ortolan, Butor étoilé, Cochevis de Tékla, Perdrix grise de montagne, Grand Tétrás, Pie-grièche méridionale, Crabier chevelu, Oedicnème criard, Gravelot à collier interrompu, Alouette calandrelle, Traquet motteux, Lusciniole à moustaches, Pie-grièche à tête rousse.

Pour les plantes, il existe également des suivis qui pourraient être exploités : Pivoine officinale (*Paeonia officinalis*), Sternbergia colchiciflora, et depuis 2009 : *Allium chamaemoly* L., *Astragalus glaux*, *Stipa capensis* Thunb., *Ononis mitissima* L. (suivis CEFÉ) ; Ligulaire de Sibérie (*Ligularia sibirica*) (Franck Duguay) ; Alysson des Pyrénées (*Alyssum pyrenaicum*) ; Centaurée de la Clape (*Centaurea corymbosa*)(UMII) ; divers suivis sur les sites du CEN LR.

Le groupe flore<sup>2</sup> a suggéré qu'il serait plus pertinent, pour les plantes, de suivre le nombre de stations que le nombre de pieds. Le nombre de stations pour 214 espèces de plantes protégées (et quelques autres) est immédiatement accessible auprès du CBNMED et pourrait constituer un indicateur "plantes remarquables".

Pour les amphibiens et reptiles, il ne semble exister qu'un suivi en LR, de la mare de Valliguières dans le Gard (tritons crêtés en limite de répartition). Suivi réalisé par le CEN LR.

#### VI.2.5.4.b Exploitation des données

Meridionalis fait une proposition de méthodologie simple, qui consiste à faire la différence entre le nombre d'espèces dont l'effectif est en augmentation moins le nombre d'espèces dont l'effectif est en diminution. Si on accepte l'idée que cette proposition pourrait être généralisée à d'autres groupes que les oiseaux, cette proposition a néanmoins le désavantage de ne pas tirer parti de toute l'information disponible (ampleur des tendances).

Une proposition "englobante" serait d'appliquer à ces suivis la même méthode que pour la diversité ordinaire (STI), c'est à dire d'inclure tous les suivis temporels d'espèces remarquables récupérables dans l'indicateur de tendances spécifiques régional (voir [VI.2.4.4.c Les indices de tendances spécifiques](#)), et de désagréger l'indicateur en fonction d'une métrique reflétant l'aspect remarquable des espèces.

---

1 voir la contribution de Meridionalis en Annexe D

2 groupe de réflexion sur les indicateurs flore et habitats, constitué d'experts régionaux en botanique, réuni le 7 janvier 2009 à la Maison de la Télédétection

**Indicateur de tendances spécifiques des espèces [remarquables] du Languedoc-Roussillon**

Comme stipulé dans le § [VI.2.1.3 Des diversités remarquables ?](#) l'aspect remarquable d'une espèce peut recouvrir des sens variables. Un indicateur de type STI pourrait être désagrégé facilement (sous couvert d'un nombre de séries temporelles suffisant sur les espèces remarquables) selon les différentes acceptions du terme "remarquable" : diversité *menacée, rare, patrimoniale, protégée*.

## VI.2.6 Diversité génétique sauvage

### VI.2.6.1 Problème de définition

On pourrait considérer que parler de diversité génétique après avoir parlé de diversité spécifique est un non-sens, puisque cette dernière peut être considérée comme un niveau parmi d'autres de la diversité génétique.

Qui plus est, **le concept d'espèce présente de nombreuses lacunes** : le critère d'interfécondité n'a, dans la très grande majorité des cas, jamais été testé de manière approfondie et on découvre régulièrement des hybrides féconds entre animaux considérés "de toute évidence" comme des espèces différentes (hybrides lion-tigre, mulets non stériles etc). D'autre part, certains groupes peuvent présenter une forte diversité génétique intra-espèce (plantes), alors que d'autres ne présentent qu'une faible diversité intraspécifique (insectes, pour lesquelles des variations morphologiques mineures suffisent à créer une nouvelle espèce), ce qui rend le concept d'espèce peu légitime pour comparer la diversité de ces groupes taxonomiques : **la diversité des plantes serait-elle réellement plus faible que celle des insectes si on se basait sur des critères strictement génétiques ?**

Néanmoins, le concept d'espèce reste commode, pour des questions pratiques, notamment d'identification. En l'absence d'un concept unificateur de "biodiversité" dépassant la notion d'espèce et fournissant de nouveaux outils pour la mesurer, **on entendra ici par diversité génétique, la variabilité des gènes au sein d'une espèce** (diversité génétique intra-spécifique). Cette acception est celle qui prévaut dans la plupart des documents institutionnels relatifs à la biodiversité, et est donc relativement conventionnelle à l'heure actuelle. **La diversité génétique inter-espèces est donc considérée comme déjà traitée séparément, par le volet diversité spécifique.**

### VI.2.6.2 Enjeu

Bien que le volet diversité génétique soit **souvent réduit, par défaut, à sa dimension domestique**, la diversité génétique sauvage ne doit pas être oubliée. En effet, elle est considérée comme **capitale du point de vue de la conservation des espèces**, la capacité de celles-ci à s'adapter à des changements environnementaux étant plus importante lorsqu'elles ont une diversité génétique élevée. Il ne faut pas oublier que la diversité génétique sauvage **constitue une ressource potentielle** pour l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse, ainsi qu'une source potentielle d'innovation pour l'industrie (chimique, pharmaceutique). Enfin, un certain nombre de pressions humaines peuvent se manifester sous la forme d'altérations ou de pressions de sélection sur le patrimoine génétique des espèces sauvages, avec des conséquences parfois importantes pour l'homme comme l'apparition de résistances chez les espèces nuisibles.

### VI.2.6.3 Une lacune bien identifiée

L'absence de la diversité génétique sauvage dans les indicateurs de la CBD a été identifiée comme une lacune importante à combler au delà de 2010 par l'IUCN.

Au niveau européen, aucun indicateur non plus n'a été proposé, le rapport de l'EEA stipulant que « *les espèces sauvages font l'objet d'un travail plus poussé car les données sont peu nombreuses à ce sujet* ».

Au niveau français, aucun indicateur n'a encore été proposé. Cependant, depuis la fusion du Bureau des Ressources Génétiques (BRG) et de l'Institut Français de la Biodiversité (IFB), donnant la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB), une vision plus globale a été adoptée avec **l'objectif d'intégrer à la fois la diversité génétique sauvage et la diversité génétique domestique** (com. pers. Isabelle Bonnin - FRB). La FRB a donc à terme l'ambition de développer des programmes de recherche nationaux sur l'évolution de la diversité génétique sauvage. Cependant, **pour le moment, il n'existe pas d'indicateurs ni de bases de données pouvant servir de support à des indicateurs régionaux.**

### VI.2.6.4 Exemples d'indicateurs

Aucun indicateur n'a été trouvé dans les dispositifs étudiés, mais pour information, l'Australie propose deux "**indicateurs de suivi**" de la **diversité génétique sauvage**, qui s'apparentent plus à un **travail bibliographique** qu'à une donnée chiffrée :

Code	Intitulé	Commentaires
LD-41	<i>Research/examples relating to declines in terrestrial genetic diversity and/or role of genetic diversity in ecosystem resilience</i>	Cet indicateur recense une seule étude (CSIRO Plant Industry) portant sur la diversité génétique de plusieurs espèces de plantes et le lien entre perturbations, taille des populations, et perte de diversité génétique.
CO-69	<i>Research/examples relating to declines in marine biodiversity and/or the role of genetic diversity in ecosystem resilience</i>	Cet indicateur (diversité génétique marine) est actuellement vide : aucune étude-exemple n'a été identifiée.

### VI.2.6.5 Recherche de cas en région Languedoc-Roussillon

L'évolution de la diversité génétique sauvage fait l'objet de quelques études, portées essentiellement par l'Université Montpellier II (ISEM), et qui font référence aussi bien au niveau régional que national :

- l'évolution rapide et bien étudiée de la résistance des moustiques soumis à une forte pression de sélection par les programmes de démoustication sur le littoral depuis les années 1970.
- l'évolution de la structuration génétique de populations menacées (Centaurée de la Clape).

La région présente également un certain nombre de problématiques pour lesquelles la disponibilité en données reste à étudier. Parmi ces problématiques on pourra citer :

- l'introggression régulière de la truite atlantique (qui constitue une des 4 formes de truite fario) dans le patrimoine génétique de la truite méditerranéenne, liée aux actions de réempoissonnements (voir le programme GeneSalm de l'UMII). D'après P. Berrebi, la question est intéressante car l'introggression de la truite atlantique réduit partout la biodiversité intraspécifique des autres races de truites, en particulier celle des truites méditerranéennes, ce qui affecte la capacité d'adaptation des populations. Néanmoins, les analyses denses et régulières ne concernent que la Corse, l'Ardèche, les Alpes Maritimes, le Vaucluse et les Hautes-Alpes. Pour le Languedoc-Roussillon, quelques analyses ont eu lieu dans les Pyrénées orientales seulement. De plus, ces analyses sont chères (de l'ordre de 1000 à 1500 euros pour une seule station), ce qui implique un coup important pour mettre en place un tel programme de suivi sur le long terme et à une échelle régionale.
- la conservation in situ et ex situ des ressources génétiques forestières (not. Pin de Salzmann, Chêne liège, Hêtre, Peuplier noir),
- voir également la Perdrix Grise de montagne, le Chabot du Lez et le Barbeau méridional

### VI.2.6.6 Cas 1 : Evolution de la résistance aux insecticides chez le moustique *Culex pipiens*

#### VI.2.6.6.a Introduction

Un **programme de contrôle des moustiques a démarré en 1977 sur le littoral languedocien**. Ce programme a permis de réduire fortement la quantité de moustiques et a ainsi contribué au développement, notamment touristique, de la zone. Le **moustique *Culex pipiens*** est une des principales espèces-cibles de ces traitements (avec les Anophèles et les Aedes). Cette espèce est connue dans le monde pour sa capacité à développer des résistances aux traitements **insecticides organophosphorés**, qui ont été très largement utilisés pour la démoustication depuis les années 1960.



Illustration VI.14: Anophèle, *Culex pipiens*

Les organophosphorés sont des **inhibiteurs de l'acétylcholinestérase**, enzyme chargée de dégrader l'acétylcholine, qui s'accumule au niveau des synapses, empêchant la transmission de l'influx

nerveux et entraînant la mort de l'insecte. Ces produits à toxicité aigüe ont une faible rémanence, qui implique des traitements répétés.

Deux mécanismes physiologiques peuvent accroître la **résistance** à ces insecticides :

- une **modification de leur cible** (l'enzyme acétylcholinestérase), qui implique le gène "ACE1"
- une **surproduction d'estérases de détoxification** qui implique le gène "ESTER"

La population de moustiques *Culex pipiens* de la région Montpellieraine dans le Languedoc-Roussillon a été **suivie depuis les années 70 par l'Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier (ISEM)**, ce qui a permis d'observer l'évolution de ces deux gènes sous la pression de sélection imposée par les traitements. On a ainsi pu observer plusieurs mutations successives du locus ESTER et du locus ACE-1 au cours des 40 dernières années, entraînant des résistances.

### x **Les mutations d'ESTER**

Une **première mutation** d'ESTER ("Ester4") entraînant une résistance est apparue dans les années 1972. Étant donné l'avantage sélectif des moustiques porteurs de la mutation, cette modification génétique a rapidement remplacé la forme initiale sensible. Bien que ces formes de résistance constituent un avantage face aux traitements, ils ont néanmoins un **coût pour l'individu qui en est porteur, en l'absence de traitement**. En 1986, une **seconde mutation** ("Ester2") produisant la même résistance est apparue avec un moindre coût physiologique. Par conséquent, cette nouvelle forme du gène ESTER a rapidement remplacé la première forme mutée. Enfin depuis 1991 un **troisième mutation** est apparue par **migration**. Elle confère une résistance très supérieure aux deux premières, malgré un coût important. Si les traitements ne sont pas modifiés, **on prédit l'invasion de cette troisième mutation dans les années à venir**.

### x **Les mutations d'ACE-1**

Suite au programme de contrôle des moustiques démarré en 1977, une **première mutation** de ce gène a induit une première forme de résistance qui s'est répandue dans la population de moustiques, en particulier dans les zones les plus traitées du littoral. Cette mutation a néanmoins des effets secondaires importants et constitue un désavantage important en l'absence de traitement, par rapport à la forme initiale.

Une **seconde mutation** est apparue par la suite (date estimée à 1993) et s'est répandue. Il s'agit d'une **duplication du gène**, permettant aux individus concernés de conserver à la fois une forme normale et une forme résistante du gène. En séparant la fonction de résistance de la fonction enzymatique, ce type de mutation représente un avantage car l'une ne se fait pas au détriment de l'autre. Cette forme n'a toutefois pas remplacé la première forme de résistance, car elle devient très désavantageuse pour les individus homozygotes (individus ayant reçu la même forme du gène de leur père et de leur mère).

A noter qu'une **troisième mutation** a produit une seconde forme dupliquée, possédant les mêmes effets. Il existe donc aujourd'hui 4 formes du gènes ace-1 :

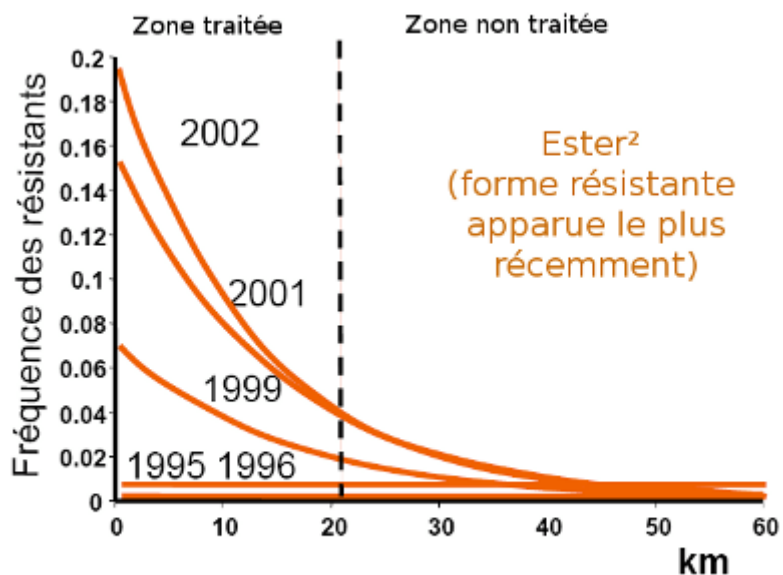
- la forme normale (S),
- une forme résistante (R),

- une forme dupliquée (D2), à la fois fonctionnelle et résistante
- une seconde forme dupliquée (D3), équivalente à la précédente.

Les formes dupliquées (cumulant forme sensible + forme résistante) peuvent être considérées comme des formes généralistes, adaptées aux habitats traités et non-traités, alors que les formes S (sensible au traitement) et R (résistante) peuvent être considérées comme spécialistes, adaptées respectivement aux zones non-traitées et aux zones traitées. Chaque forme a donc ses propres avantages et inconvénients.

### VI.2.6.6.b Indicateurs

La fréquence de ces formes mutées varie en fonction de la pression de sélection appliquée (quantité de traitements), et est donc maximale sur la côte, alors qu'elle diminue fortement dans l'arrière pays.

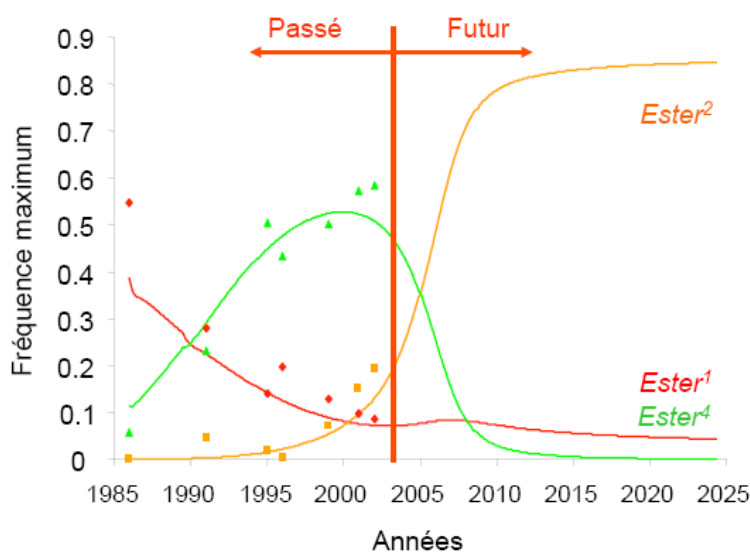


Guillemaud et al. *Evolution* 1998  
Labbé et al. *Genetics* 2009

Illustration VI.15: Evolution de la fréquence des moustiques résistants en fonction de l'éloignement à la mer

Pour suivre l'évolution dans le temps de la fréquence des formes résistantes, il semble plus pertinent d'observer la fréquence des gènes de résistance là où la pression est la plus forte, c'est à dire sur la côte.

La figure ci-dessous montre l'évolution de la fréquence côtière des 3 formes du gène ESTER. On observe le remplacement de la forme initiale par la première forme résistante, et l'apparition de la seconde forme résistante. Des projections sur le futur suggèrent un remplacement de la deuxième forme par la dernière si les conditions de traitement ne changent pas.



Labbé et al. *Genetics* 2009

Illustration VI.16: Fréquence des mutations résistantes ESTER au cours du temps

La figure ci-dessous montre l'évolution de la fréquence côtière des différentes formes du gène ACE-1 : la forme R (triangles bleus) et le cumul des formes D2 + D3 (carrés rouges). La fréquence des formes dupliquées semble avoir atteint rapidement un plateau vers 1995-1996, et l'augmentation de la forme R n'est plus significative depuis 1999, ce qui suggère qu'un équilibre a été atteint : le maintien de la pression de sélection (traitements) maintient l'intérêt de ces formes résistantes malgré leurs effets délétères, et la coexistence de différentes formes résistantes réduit leurs effets négatifs en réduisant le risque d'homozygotie.

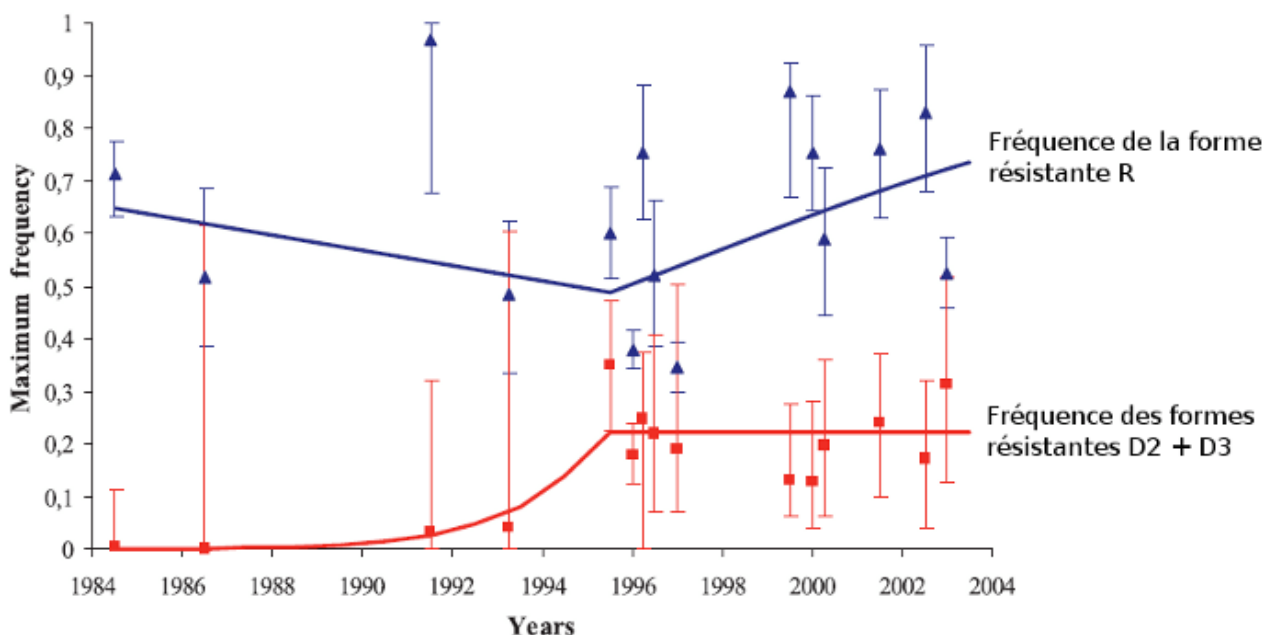


Illustration VI.17: Fréquence des résistances R, D2 et D3 au cours du temps (Labbé et al. 2007)

### VI.2.6.6.c Conclusion et perspectives

Cet exemple n'a pas trait à la diversité génétique au sens strict, mais est une illustration de l'impact que des pratiques humaines peuvent avoir sur les gènes.

**Indicateur "Evolution des résistances chez les moustiques en LR"**

La présentation en parallèle de l'évolution de la résistance des moustiques (indicateur à définir), des dates approximatives d'apparition de résistances (mutations) et l'évolution des traitements utilisés pourrait constituer un **"tableau" efficace pour sensibiliser les décideurs et le grand public sur l'impact que peuvent avoir des traitements à grande échelle sur la sélection génétique.**

Depuis 2007, les Organophosphorés ont été abandonnés (sauf situation critique) au profit du BTi, pour des questions de réglementation européenne. Par ailleurs, les stratégies de traitement ont évolué et tentent de limiter l'apparition des résistances. Cependant, des résistances au BTi ont été obtenues en laboratoire. Il semble que ces résistances soient faibles et que le développement de telles résistances ex situ soit peu probable. Des études sont cependant en cours pour déterminer les gènes responsables de ces résistances (Laurence Desprès, LECA Grenoble), et il sera particulièrement intéressant de suivre l'évolution des moustiques en Languedoc-Roussillon soumis à une forte pression de sélection par ces nouveaux traitements.

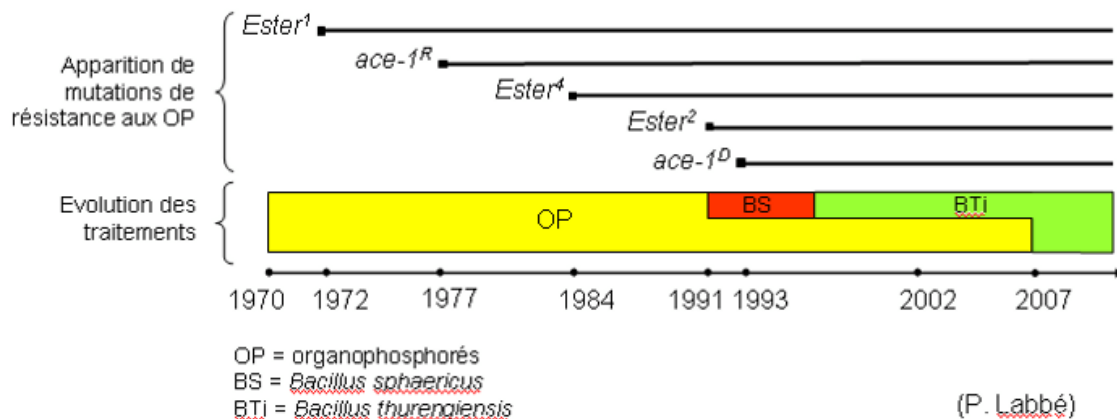


Illustration VI.18: Exemple de présentation du tableau d'indicateurs "Evolution des résistances chez les moustiques en LR"

## VI.2.6.7 Cas 2 : la conservation des ressources génétiques forestières

### VI.2.6.7.a Enjeux régionaux

La région Languedoc-Roussillon présente des ressources génétiques forestières d'intérêt régional et au delà, notamment le Pin de Salzmann. Certains peuplements forestiers sont protégés à ce titre dans le cadre du réseau de conservation des ressources génétiques forestières.

Quatre cas de figure doivent être distingués (com. pers. A. Valadon) :



- (a) les espèces forestières pour lesquelles existe déjà un réseau national de conservation des ressources génétiques forestières (RGF), avec des unités conservatoires in situ présentes en Languedoc-Roussillon (Sapin pectiné, Hêtre)
- (b) les espèces qui font l'objet actuellement de travaux de caractérisation de leurs ressources génétiques (Sapin pectiné, pin de Salzmann, Pin sylvestre, Pin à crochets)
- (c) les espèces pour lesquelles est signalée la présence possible de ressources génétiques originales (Pin maritime mésogéen)
- (d) toutes les autres espèces pour lesquelles aucune étude de caractérisation des RGF n'est prévue.

### **x Cas (a) en Languedoc-Roussillon**

Sont présentes les unités conservatoires suivantes :

- Sapin pectiné : FD des Corbieres Occidentales + FC des Arques (11) ; FD des Fanges (11) ; FD du Canigou (66) (contact Jean-Michel Fargeix - ONF)
- Hêtre : FD de l'Aigoual (30) ; FD de Boucheville (66) ; FD de Valbonne (30) (contact A. Valadon)

Une charte de gestion de ces unités conservatoires vient d'être approuvée par la CRGF (Commission nationale des Ressources Génétiques Forestières) et remplace désormais l'ancien cahier des charges applicable aux UC de hêtre et sapin.

### **x Cas (b) en Languedoc-Roussillon**

Des travaux démarrent ou sont déjà bien lancés sur :

- le **sapin pectiné** : bien qu'existent déjà certaines UC, toutes sont situées dans la partie orientale de la chaîne et d'autre part la structuration spatiale de la diversité génétique du sapin dans les Pyrénées n'est pas connue. Un travail de caractérisation de ces ressources génétiques démarre donc début 2010, piloté par le PNR Ariège et l'IDF ; il a pour but d'échantillonner des peuplements autochtones représentatifs de la diversité des habitats de sapinière des Pyrénées tout au long de la chaîne et inclura d'une part les UC actuelles (cf cas 1), les peuplements sélectionnés porte graines et divers autres peuplements (contact Pierre Gonin, cnppf). Plusieurs sapinières pourraient compléter les différents sites des Pyrénées-Orientales.
- **pin de Salzmann** : voir D. Cambon ou la DIREN LR
- **pin sylvestre et pin à crochets** : l'INRA Orléans et le CGAF mènent actuellement un projet (financé par le MAAP et la DEDD ONF) sur la caractérisation des RGF du pin sylvestre dans les Pyrénées (partie d'un projet national incluant Massif Central et Alpes du sud), la caractérisation des RGF du pin à crochets dans les Pyrénées seules et l'importance de l'hybridation entre ces 2 taxons. Les phases de prospection, d'échantillonnage sont terminées, les analyses sont en cours à Orléans. A priori, ce projet devrait déboucher fin 2010 - début 2011 sur des propositions de mise en place d'unités conservatoires de pin

sylvestre et de pin à crochets dans les PO et dans l'Aude (pour ce qui concerne L. Roussillon) parmi les sites échantillonnés.

### x **Cas (c) en Languedoc-Roussillon**

- **pin maritime mésogéen** : dans le cadre de la mise en place d'une part du réseau national de conservation des RGF du pin maritime, d'autre part du projet de réserve biologique de Fontfroide, le cas du pin maritime mésogéen et de la caractérisation de son éventuelle originalité génétique se pose. Les DRA/SRA Méditerranée Languedoc-Roussillon Basse altitude évoquent d'ailleurs ce cas de figure. Mais aucun travail n'est en cours sur ce sujet.

### x **Cas (d)**

A défaut de données génétiques sensu stricto, on peut cependant considérer que des espèces en limite d'aire naturelle, à populations fragmentées, ou clés de voûte d'habitats originaux devraient faire l'objet d'une attention particulière pour la sauvegarde de leurs ressources génétiques, en particulier dans le cadre des changements climatiques.

#### **VI.2.6.7.b Acteurs**

- **Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers (CGAF)**

Le CGAF est une unité de recherche sous contrat (ONF-INRA), qui a pour ambition de participer à l'effort de recherche en génétique des populations des arbres forestiers et en biologie de la conservation. Il a pour objectif d'apporter des réponses concrètes en matière de gestion durable des écosystèmes forestiers.

- **Commission des Ressources Génétiques Forestières (CRGF)**

Le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche a mis en place dès 1991 une Commission des ressources génétiques forestières (CRGF), qui travaille sur la diversité génétique des principales espèces de la forêt française (chêne sessile, hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre, pin maritime...) ou sur des espèces disséminées, rares ou en disparition (pin de Salzmann, peuplier noir, orme, noyer royal...). Cette Commission est actuellement présidée par François Lefèvre (INRA Avignon) et son secrétariat assuré par Eric Collin (Cemagref).

Il s'agit de caractériser la diversité génétique et les capacités d'adaptation aux stress thermiques et hydriques des différentes espèces, tout en définissant une politique de conservation des écotypes les plus remarquables. Une base de données nationale, tenue par le Cemagref, recense des unités conservatoires situées sur le territoire métropolitain (principalement en forêt publique) pour les collections in situ, et en pépinières conservatoires de l'État pour les collections ex situ. Les unités conservatoires in situ doivent faire l'objet d'une sylviculture adaptée, précisée dans un manuel dont la rédaction a été confiée au Conservatoire génétique des arbres forestiers de l'ONF (unité mixte INRA Orléans/ONF).

Les activités de conservation des ressources génétiques forestières ont été inscrites en 2006 dans le plan d'action forêt de la stratégie nationale pour la biodiversité, puis de nouveau validées en tant que mesures prioritaires par le COMOP Forêt du Grenelle de l'environnement. Un important programme d'inventaire et de caractérisation de la diversité intraspécifique des espèces forestières est réalisé sous l'égide de la CRGF, qui doit éclairer le ministère de l'agriculture et de la pêche sur

les priorités de conservation à définir au niveau national. La CRGF fait notamment appel aux compétences du Cemagref, d'AgroParisTech, de l'INRA, de l'ONF, du CIRAD, du FCBA, du Conservatoire botanique des Pyrénées et de France-Nature-Environnement.

- **Conservatoire National de Biodiversité Forestière de Guémené-Penfao**

Pépinière forestière expérimentale de l'Etat, c'est un service rattaché à la DRAF des Pays de Loire et de Loire-Atlantique.

- **Bureau des Ressources Génétiques**

Le BRG apporte un appui au CRGF dans l'orientation des recherches nécessaires et la coordination des travaux du réseau de gestion et de conservation. Il centralise notamment l'information sur les collections nationales.

- **Projet européen EUFORGEN**

La France participe par ailleurs au financement d'un réseau scientifique paneuropéen EUFORGEN. Celui-ci définit pour une trentaine de pays une méthodologie commune et une stratégie de conservation des ressources génétiques forestières à l'échelle paneuropéenne (de l'Irlande au Caucase).

*[merci à A. Valadon pour toutes ces informations]*

### VI.2.6.7.c Indicateurs existants

Origine	Indicateur
MAAP - CRGF (indicateurs de gestion forestière durable)	4.6- Surface gérée pour la conservation et l'utilisation des ressources génétiques forestières (conservation génétique in situ et ex situ) et surface gérée pour la production de semences forestières

### VI.2.6.7.d Propositions d'indicateurs

Un indicateur synthétique de l'effort consacré à la conservation des ressources génétiques forestières en Languedoc-Roussillon pourrait être le suivant :

***Indicateur "Evolution des surfaces des unités conservatoires par essence forestière en LR, et leur proportion par rapport à la surface totale française."***

Cependant, la pertinence et la possibilité technique de calculer cet indicateur devra être confirmée par les experts concernés.

## VI.2.7 Diversité domestique

### VI.2.7.1 Enjeu

La diversité des cultures et des animaux domestiques constitue d'une part, un support de la vie sauvage, et d'autre part, un patrimoine historique important, puisque certaines variétés sont issues d'un processus de sélection ayant débuté il y a plusieurs milliers d'années. En outre, la biodiversité domestique constitue un facteur d'appropriation de l'observatoire par le grand public et par les

politiques, car ce thème est plus proche des préoccupations communes (alimentation, santé, environnement immédiat des zones les plus habitées).

## **VI.2.7.2 Diversité domestique spécifique**

### **VI.2.7.2.a Un aspect souvent oublié**

Il n'existe aucun indicateur de diversité spécifique domestique à ma connaissance. Pourtant, le nombre d'espèces cultivées (maïs, blé, tournesol, vigne, oliviers, riz, sorgho, etc) et les surfaces correspondantes, ainsi que le nombre d'espèces élevées (bovins, ovins, caprins, porcins, volailles) et les cheptels correspondants sont des indicateurs plus facilement accessibles que le nombre de variétés à l'intérieur de chaque espèce. Ces données simples peuvent traduire les grandes évolutions du paysage agricole cultivé (apparition d'une nouvelle culture, tendance à l'homogénéisation par concentration sur un seul type de culture, remplacement d'une culture par une autre...) et ont donc un intérêt transversal, en tant qu'indicateur d'état de la diversité cultivée, d'état de la diversité des paysages agricoles, et de pression sur la biodiversité sauvage.

Seul l'Observatoire du Littoral dispose d'un indicateur reflétant la diversité des types de cultures : « 5. Typologie des cultures sur le littoral en 2000 », mais celui-ci s'apparente plus à un indicateur de diversité paysagère qu'à un indicateur de diversité des espèces cultivées.

### **VI.2.7.2.b Propositions**

#### ***Indicateur "Evolution des grands types d'élevages du Languedoc-Roussillon"***

Les statistiques régionales AGRESTE fournissent pour chaque année les cheptels bovins, ovins, caprins, porcins et de volailles (Agreste, 2008). Ces données pourraient constituer un indicateur de l'évolution des grands types d'élevage en région Languedoc-Roussillon. Cependant, le mode d'exploitation (intensif ou non) n'est pas pris en compte dans ces données.

#### ***Indicateur "Evolution des grands types de cultures en Languedoc-Roussillon"***

Les statistiques régionales AGRESTE, issues des statistiques agricoles annuelles (Teruti-Lucas), fournissent pour chaque année les surfaces de production des céréales, oléagineux et protéagineux (blé dur, blé tendre, seigle, orge et escourgeon, avoine, maïs, triticale, sorgho, riz, colza, tournesol, soja, pois, fèves), pommes de terre, légumes (asperges, laitues, chicorées, concombres, courgettes, melons, tomates, carottes, oignons), et des fruits (abricots, cerises, pêches, pommes, poires). Ces données pourraient constituer un indicateur de l'évolution des grands types de cultures en région Languedoc-Roussillon, présentable sous forme d'histogramme cumulé au cours du temps.

Remarque : cet indicateur est partiellement redondant avec l'indicateur ["d'évolution des habitats agricoles"](#)

## **VI.2.7.3 Diversité domestique génétique**

### **VI.2.7.3.a Introduction**

La diversité génétique domestique concerne d'une part la **diversité des variétés cultivées** (cultures maraichères, fruitières, céréalières, vignobles, mais aussi arbres en foresterie) et d'autre part la

**diversité des races d'élevage** (ovins, caprins, bovins, volailles, mais aussi poissons en aquaculture). Elle est parfois étendue à d'autres groupes d'animaux domestiques (chiens, chats etc).

Elle constitue un **patrimoine historique irremplaçable issu de longs efforts de sélection**. A l'échelle régionale, une attention particulière doit être portée vers les variétés ayant une **origine historique régionale** (mais pouvant être cultivées ailleurs), et vers les **variétés menacées possédant une importante proportion de leur surface de culture dans la région**.

A titre d'exemple, pour les **pommes**, sept variétés cévenoles (Doucette, Cabosse, Cagarlaou, Bouscasse de Brés, Rouget de Born, Reinette verte de Mende, Reinette d'Amboulne) ont été inscrites sur la liste des variétés locales et d'amateurs du Comité Technique Permanent de la Sélection (CTPS) par l'**association Fruits Oubliés**. Le nombre de variétés de pommes en Cévennes ou dans les Pyrénées Orientales est un enjeu en soit pour la région Languedoc-Roussillon, mais reflète également un mode d'exploitation. L'utilisation de variétés très répandues est en effet une caractéristique des cultures industrielles, alors que **l'utilisation de variétés locales, à but gustatif ou de conservation, peut être caractéristique d'une agriculture plus durable**, préoccupée par le maintien de la biodiversité domestique. Il en est de même pour les châtaignes, les abeilles, les oliviers, etc.

### VI.2.7.3.b Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(I6) Livestock genetic diversity (cattle & sheep)
SNB	(15) Nombre de races animales et de variétés végétales enregistrées
	(13) diversité génétique des animaux domestiques (non développé)
	(14) diversité génétique des plantes cultivées (non développé)
Monitoring Suisse	(Z1) nombre de races de bétail et variétés de plantes cultivées
	(Z2) proportion des différentes races/variétés

L'indicateur européen donne conjointement la proportion de races natives et de races natives en danger pour les ovins et les bovins. Il est néanmoins assorti d'avertissements importants :

*"There is still no agreement among countries on the definition of "native breeds" vs "non-native". The figures provided are those reported by individual countries, based on their own definitions. This obviously determines the patterns seen in the graph. Loss of native breeds, when they change status from endangered to extinct, can reduce the proportion of native breeds that are endangered; therefore this indicator needs to be interpreted with care."*

Pour la contribution française à cet indicateur européen, les données provenaient initialement du BRG (Bureau des Ressources Génétiques), aujourd'hui fusionné avec l'Institut Français de la Biodiversité (IFB), donnant la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB). Aujourd'hui, le BRG n'a plus cette fonction (com. pers. I. Bonnin).

Noter que le SEBI prévoit **l'extension de cet indicateur aux ressources génétiques piscicoles et forestières**.

L'indicateur proposé par la SNB relatif aux variétés végétales cultivées est biaisé, et fait l'objet d'une auto-critique :

« Pour les variétés végétales, l'indicateur ne permet pas de suivre l'évolution des variétés traditionnelles, ni d'apprécier l'utilisation relative, en importance, des variétés répertoriées ; il ne donne ainsi pas d'information sur les tendances à l'homogénéisation. Il est de plus limité aux variétés commercialisées faisant l'objet d'une réglementation et donc inscrites. »

De plus, étant donné la méthode choisie, cet indicateur montre une augmentation perpétuelle, donnant une fausse image de l'évolution de la diversité domestique. Son intérêt est donc très discutable.

L'indicateur suisse Z1 fournit le nombre de races bovines, porcines, ovines et caprines dont l'élevage est déclaré, et nombre de variétés déclarées dans la base de données nationale, alors que l'indicateur Z2 donne la proportion de chaque race dans les élevages suisses, et proportion des variétés commerciales dans les chiffres de vente ou surfaces cultivées.

### **VI.2.7.3.c Diversité des races bovines**

Les races bovines sont rangées en 3 catégories en France (com. pers. Lucie Markey, IFE) :

1. "races à très faibles effectifs" pour les races de moins de 1000 vaches (> 2 ans)
2. "races à faibles effectifs" pour celles de moins de 10 000 vaches (> 2 ans).
3. races à forts effectifs pour les autres.

#### **x Races à très faibles effectifs en LR**

Quatre races à très faibles effectifs sont présentes en Languedoc-Roussillon, représentant 14 éleveurs : Casta (44 têtes = vaches + génisses + taureaux), Ferrandaise (28), Lourdaise (10), Mirandaise (3). Cette notion de taille de population (donc de menace d'extinction) doit bien sûr être distinguée de la notion de berceau historique.

#### **x Races locales en LR**

Les deux races dont le berceau d'origine est le plus proche du Languedoc Roussillon sont l'Aubrac et la Gasconne (respectivement 138 000 et 25 000 vaches dans toute le France), essentiellement présentes en Lozère (Aubrac) et dans l'Aude (Gasconne). Les deux suivantes sont les races camarguaises Raço di Biou et Brava, avec un certain nombre d'éleveurs dans le Gard et dans l'Hérault.

Ces races n'ont pas forcément de faibles effectifs, mais elles participent à la préservation de la biodiversité car elles sont la plupart du temps menées en pâturage extensif, activité qui limite la fermeture des paysages et favorise certaines espèces de faune/flore menacées.

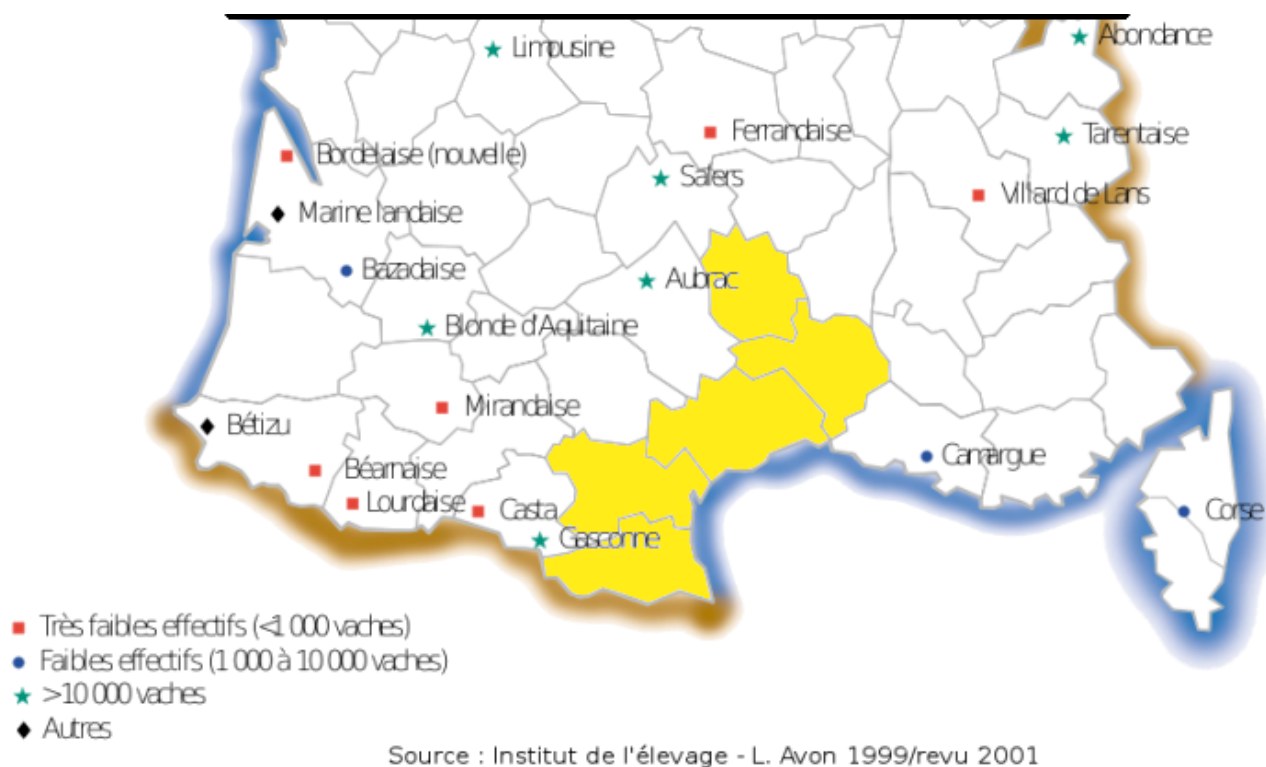


Illustration VI.19: Berceau des races bovines françaises autochtones et catégories d'effectifs

### x Indicateurs possibles

Le suivi du **nombre total de races bovines** du Languedoc-Roussillon présente l'avantage de donner une image globale de la diversité des races dans la région. Cependant, il a l'inconvénient de mettre sur le même plan les races très répandues et les races d'intérêt régional, qui sont le véritable enjeu.

Des indicateurs plus ciblés semblent particulièrement intéressants :

- les **effectifs des races de conservation** (très faibles effectifs) reflètent un fort enjeu, mais devraient être mis en relation avec l'effectif total de la race en France (voire dans le monde) pour réellement juger de la contribution régionale à la conservation de ces races.
- les **effectifs des races locales** (Aubrac, Gasconne, Raço Di Biou et Brava) sont intéressants car ils caractérisent l'évolution d'un mode de gestion pastorale traditionnel.

Ce problème rejoint celui de la différence d'approche entre la biodiversité sauvage ordinaire et la biodiversité sauvage remarquable. **Il semble donc que deux indicateurs de diversité domestique soient nécessaires.**

#### *Indicateur "Diversité des races d'élevage ordinaires"*

Le premier, censé refléter la diversité globale des races (diversité domestique ordinaire), pourrait présenter différents niveaux d'agrégation :

- la variété (une tendance par race)
- l'espèce (indice de diversité moyen pour les bovins, pour les caprins, les ovins etc)

- l'ensemble des variétés (indicateur très agrégé)

**Indicateur "Diversité des races d'élevage remarquables"**

Le second indicateur pourrait être ciblé sur les effectifs des races remarquables à différents titres :

- races à très faible effectifs (nombre et proportion du total national)
- races locales (nombre et proportion du total national)

D'une manière générale, pour les indicateurs de présence des différentes races bovines, ovines, caprines etc. voir avec l'Institut de l'Élevage qui gère les bases de données nationales de l'identification (proportion d'animaux de telle ou telle race dans la région Languedoc-Roussillon).

Pour les races à très faibles effectifs, des données historiques existent, remontant sur une période de 10 à 30 ans en fonction des races. Ces données sont accessible mais uniquement au format papier avant 2007. A partir de 2007, les données sont informatisées et facilement accessibles à l'échelle régionale. L'inventaire est réalisé annuellement par l'Institut de l'Élevage et sera poursuivi dans le futur (contact Lucie Markey, Institut Français de l'Élevage).

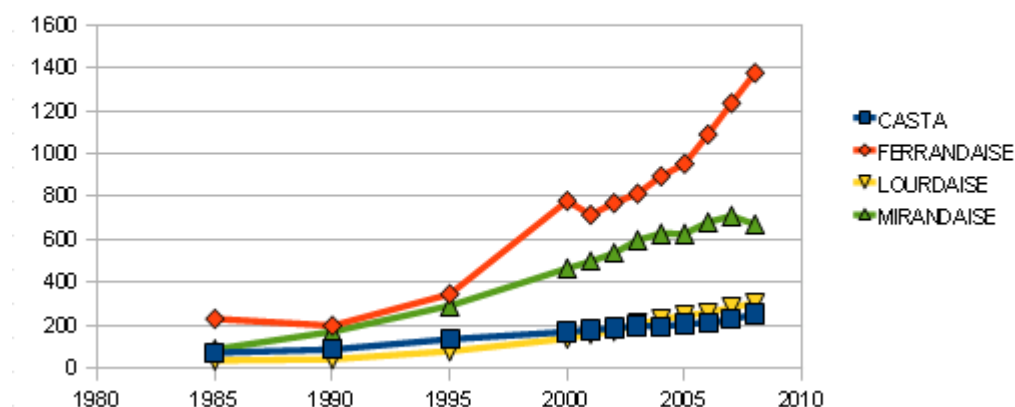


Illustration VI.20: Evolution du nombre de femelles pour 4 races bovines à très faibles effectifs pour la France entre 1985 et 2008 (Institut de l'Élevage 2009)

Pour les races locales, les données doivent être demandées à leurs organismes de sélection respectifs:

- \* GASCONNE : Groupe Gascon, à Villeneuve du Paréage (09)
- \* AUBRAC : Unité pour la Race Aubrac, à la mairie de Laguiole (12)
- \* CAMARGUE : Livre généalogique de la Raço di Biou, Mas du Pont de Rousty à Arles (13)

#### VI.2.7.3.d Diversité des plantes cultivées

Dans le programme SEBI 2010, il apparaît concernant la biodiversité domestique que **seul l'indicateur sur la diversité génétique du bétail ait été développé**. Ceci est expliqué par un accès plus difficile aux données pour les autres groupes tels que les plantes cultivées. Cette **difficulté à estimer de façon fiable et précise la diversité génétique des cultures** semble partagée par les instances internationales qui travaillent à la mise en place d'indicateurs de biodiversité.



Dans ce contexte, une première étude lancée en 2007 par Hamon et al.<sup>1</sup> et soutenue financièrement par le BRG (Bureau des Ressources Génétiques), a consisté à **concevoir un indicateur permettant d'estimer la diversité d'une espèce cultivée à l'échelle d'un territoire**. Cet indicateur intègre à la fois des informations relatives aux distances génétiques entre les variétés, à la diversité intra-variétale et à la répartition des variétés dans l'espace agricole.

Dans un premier temps, cet indicateur a été **testé sur le blé tendre**, sur quelques départements. L'indicateur repose d'une part sur des données historiques (collections) et sur une analyse de ce matériel par marquage moléculaire pour déterminer la distance génétique entre variétés. Noter qu'aucune mesure de diversité intra-variétale n'a pu être effectuée sur cet exemple, étant donné le faible nombre d'échantillons dans les collections. Cette diversité a donc été estimée. D'autre part, cet indicateur nécessite des données sur le nombre de variétés effectivement cultivées et sur leur répartition (surfaces).

#### ***Indicateur de diversité génétique du blé tendre***

L'indicateur blé tendre a pour l'instant pu être calculé pour le Lot, l'Eure-et-Loir, le Lot-et-Garonne et le Nord-Pas-de-Calais, avec un recul de 100 ans. Il devrait être calculé pour d'autres départements dans le futur et il semble que la FRB dispose déjà des données pour les départements de la région LR (contact Isabelle Bonnin - FRB).

#### ***Indicateur de diversité génétique de la vigne***

La FRB serait également intéressée pour collaborer avec l'ORB et la région LR pour appliquer cet indicateur sur la vigne, qui fait partie des espèces pérennes économiquement intéressantes, que la FRB souhaite étudier. Néanmoins, cela implique de récupérer les données de surface cultivées, et du côté génétique, l'INRA de Montpellier (P. This) doit disposer de données pour alimenter l'indicateur. Cela semble plus délicat pour d'autres espèces cultivées en LR (olives, pommes, châtaignes, figues...).

### **VI.2.7.3.e Indicateur agrégé**

Pour l'instant, aucune proposition globale ne peut être faite étant donné notre **manque de connaissance** et la **dispersion du réseau régional** d'acteurs possédant des données sur la diversité domestique. Un **inventaire des données** possédées par les organismes professionnels du secteur et par les associations devrait être effectué dans un premier temps. Ce travail est important car il semble que l'information soit très morcelée, chaque espèce cultivée ou élevée étant suivie par un organisme, sans centralisation.

Ce travail pourrait être effectué dans le cadre d'un **partenariat avec la communauté agronomique régionale** (IRD, CIRAD, AMAP, SUPAGRO, Agropolis Fondation), qui s'est réunie en 2009 à ce sujet dans le cadre du projet ORB. Étant donnée la lacune existant également à l'échelle nationale, il est probable que ce travail pourrait même faire l'objet, par exemple, d'une thèse professionnelle sur les possibilités de production d'indicateurs de diversité domestique aux échelles nationale et régionale.

<sup>1</sup> Hamon C., 2007, Mise en place d'un indicateur de diversité cultivée à l'échelle territoriale. Cas de la diversité du blé tendre au cours du XXe siècle. Mémoire de fin d'études Agrocampus Ouest, Rennes.

## VI.2.8 État et fonctionnement des écosystèmes

### VI.2.8.1 Avertissement

La **biodiversité écosystémique** peut être considérée comme l'intermédiaire entre les pressions anthropiques proprement dites (qui agissent souvent en modifiant les habitats, les paysages et le fonctionnement des écosystèmes) et les espèces, dont elle est le support de vie. Ces indicateurs ont donc un statut particulier au sein de l'observatoire car ils sont **à la fois des indicateurs indirects de l'état de la biodiversité spécifique** (difficile à agréger)(Levrel, 2007), des indicateurs **de la biodiversité écosystémique** (pour elle-même), et des indicateurs synthétiques **des pressions exercées sur la biodiversité spécifique** par l'intermédiaire des changements d'habitat et de paysage.

On constatera dans cette partie que la différence entre indicateurs de pression (sur les espèces) et indicateurs d'état de la diversité écosystémique est souvent subtile voire inexistante. La répartition dans l'une ou l'autre partie dépend donc souvent de la question posée, et il peut arriver qu'un indicateur relatif à la diversité écosystémique puisse être à la fois dans la partie "état" et dans la partie "pressions", comme c'est le cas de l'indicateur E1 "étendue des biotopes de valeur" dans l'observatoire suisse. Il a par ailleurs été montré dans un rapport précédent (Popy, 2009a) que les liens entre indicateurs étaient complexes et organisés en cascades d'effets, ce qui explique l'aspect parfois artificiel du découpage état-pression. Ce découpage n'est qu'une simplification nécessaire à la réflexion.

### VI.2.8.2 Définition

Cette partie regroupe tous les indicateurs permettant de mesurer l'état et le bon fonctionnement des écosystèmes. Par bon fonctionnement des écosystèmes, on entend des mesures globales de la **qualité de ces écosystèmes** ou **reflétant les grands processus écologiques** (chaînes trophiques, régulation des eaux, maintien de la qualité des sols, résilience des écosystèmes, etc.).

Les mesures de qualité des écosystèmes utilisent deux grandes stratégies :

- **le suivi d'espèces bioindicatrices** : la présence de telle espèce ou ensemble d'espèces est utilisée pour caractériser la « qualité » d'un milieu (ex : la microfaune aquatique pour la qualité des cours d'eau avec l'IBGN ou les poissons pour l'IPR).
- **les indicateurs composites**, basés sur un certain nombre d'espèces pouvant appartenir à un même groupe fonctionnel, mais à des groupes taxonomiques différents, reflètent l'évolution des processus écologiques (ex : l'évolution de l'abondance des espèces généralistes par rapport à celle des spécialistes, reflète le degré de perturbation des milieux).

Cette catégorie d'indicateurs pourrait potentiellement rassembler un très grand nombre d'indicateurs, étant donné que la plupart des indicateurs qui nous occupent reflètent au moins en partie l'état des écosystèmes ou l'évolution de leur fonctionnement. Cependant, pour que cette partie ne soit pas redondante avec les autres problématique, on se limitera volontairement aux indicateurs ayant une dimension générale : **descripteurs globaux, aux causes multifactorielles**. Les indicateurs plus spécifiques sont considérés par ailleurs dans le rapport.

Noter qu'on parle parfois d'indicateurs "**de fonctionnement et d'intégrité**" des écosystèmes. Le concept d'intégrité supposant la définition d'un état de référence (généralement sans l'homme), il ne

semble pas très adapté au contexte méditerranéen. Aussi nous éviterons l'usage de ce terme.

### VI.2.8.3 Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(12) Marine trophic index
	(9) Critical load exceedance for nitrogen
	(18) Forest : deadwood
SNB	(20) Indice trophique marin
	(19) Indice de déficit foliaire
	(3) Indice Poissons de Rivières
ONEMA	Indice Biologique Global Normalisé
IFN	Dépôts de polluants atmosphériques dans les forêts et autres terres boisées
	État du sol des forêts et autres terres boisées en relation avec l'acidité et l'eutrophisation des sols
	Déficit foliaire des principales essences forestières des forêts et autres terres boisées.
	Caractère naturel : surface de forêts et autres terres boisées, classées en «non perturbées par l'homme», «semi-naturelles» ou «plantations»
	Surface de futaies régulières très âgées constituant des habitats spécifiques
	Volume de bois mort sur pied et de bois mort au sol dans les forêts et autres terres boisées
MAAP Indicateurs de gestion durable des forêts	- 2.3 Déficit foliaire des principales essences forestières des forêts et autres terres boisées. Répartition en classes de déficit foliaire "modéré", "sévère" et "mort"

### VI.2.8.4 Propositions

Une **approche par grands écosystèmes** est nécessaire pour traiter cette problématique. Une première étape est donc de savoir : *à quels écosystèmes s'intéresse-t-on ?*

Une deuxième étape est d'identifier quels sont les problématiques propres à chacun de ces écosystèmes : *quelles sont les pressions à l'œuvre ? Quelles sont leurs conséquences sur l'état global de l'écosystème ?*

Une troisième étape est de trouver des indicateurs permettant de répondre à ces questions.

Ci-dessous la liste des grands écosystèmes dont il serait souhaitable de mesurer l'état global :

- la mer
- les zones humides
- les cours d'eau
- les écosystèmes forestiers
- les écosystèmes agricoles

- les écosystèmes urbains
- les écosystèmes souterrains

Concernant la définition des questions prioritaires à poser pour chaque écosystème, cette partie devrait être approfondie collectivement. Il est cependant possible de proposer quelques indicateurs sur la base des exemples existants.

#### VI.2.8.4.a Indicateurs transversaux

Certains indicateurs influencent l'état et l'évolution de tous les écosystèmes, c'est le cas en particulier des dépôts atmosphériques d'azote, qui vont impacter les sols de divers écosystèmes (agricoles, forestiers). Cependant, la région est peu concernée par le phénomène, aussi l'intérêt de produire cet indicateur doit être discuté.

##### *Indicateur "Dépôt d'azote "*

Cet indicateur européen est issu d'une modélisation des excès de dépôts azotés atmosphériques par rapport aux seuils critiques naturels (seuil supportable par un écosystème). C'est un indicateur à la fois géographique (carte) et temporel (évolution par grand type d'écosystème).

Cet indicateur est déclinable régionalement mais très améliorable. Les données de l'EMEP (Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe) sont disponibles avec une résolution de 50 x 50 km (au plus fin). L'indicateur pourrait être calculé à partir des données des 9 carrés inclus entièrement (ou quasiment) dans la région, ou au sens large, tous les carrés en intersection avec la surface régionale (25-30). De plus les modèles qui sous-tendent l'indicateur sont calibrés pour des grandes échelles, ce qui rend toute estimation régionale peu précise.

Noter que cet indicateur pourra également figurer dans la partie pollutions (pollution atmosphérique)

##### *Indicateur "Degré de spécialisation des communautés"*

Bien que certains indicateurs internationaux montrent un déclin général de la biodiversité, des augmentations sont parfois observées localement. Ces chiffres peuvent masquer des changements fonctionnels dans la composition des communautés, avec notamment l'augmentation des espèces généralistes au détriment des espèces spécialistes, moins résistantes aux perturbations liées à la dégradation des habitats. Le déclin des spécialistes a été largement démontré aujourd'hui, ainsi que son lien avec les changements d'utilisation des terres<sup>1</sup>.

Un indicateur pourrait être basé sur une désagrégation de l'indicateur de tendances spécifiques (STI) régional, en fonction du degré de spécialisation des espèces<sup>2</sup>, montrant la courbe d'évolution des espèces généralistes en comparaison de celle des espèces spécialistes. Une autre manière de voir cet indicateur (mais moins percutante visuellement), serait de calculer l'indice de spécialisation des

1 voir Kerbiriou, C., Le Viel, I., Jiguet, F., Devictor, V. (2009) More species, fewer specialists: 100 years of changes in community composition in an island biogeographical study. *Diversity and Distributions*, 15, 641-648 ; Devictor, V., Julliard, R., Jiguet, F. & Couvet, D. (2008) Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275, 2743-2748.

2 Pour les oiseaux, voir : Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F. & Couvet, D. (2006) Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters*, 9, 1237-1244.

communautés (CSI) proposé par Devictor et al. (2008)<sup>1</sup>.

#### VI.2.8.4.b Écosystèmes marins

Le principal indicateur existant pour le domaine marin est le suivant :

<i>Indicateur "Indice trophique marin"</i>
--

Cet indicateur est proposé par le SEBI et la SNB. Il fournit le niveau trophique moyen des prises de pêche dans les mers (position dans la chaîne alimentaire). Le niveau trophique d'une espèce est une valeur attribuée parmi une gamme allant des prédateurs longévifs à croissance lente aux organismes microscopiques à production et durée de vie brèves ; la valeur est déterminée en fonction de la taille, du régime alimentaire, etc. de l'espèce. Cet indicateur reflète la réduction des chaînes alimentaires en mer, essentiellement liée à la surpêche des espèces les plus recherchées (prédatrices). Il est également utilisé au niveau mondial dans le cadre de la CBD.

Cet indicateur fait l'objet de critiques mais est applicable régionalement, à l'échelle du Golfe du Lion (voir la partie [Déclinaison régionale des indicateurs SEBI et SNB](#)).

Noter que les indicateurs marins nationaux sont en cours de redéfinition (projet SINP mer). Il convient d'attendre le résultat de cette étude pour fixer définitivement les indicateurs marins régionaux.

#### VI.2.8.4.c Zones humides

Le **projet RhoméO** est un projet d'**observatoire des zones humides** à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée. Cet outil a vocation à contribuer à l'ORBRL par la production d'indicateurs d'état des milieux humides. L'étude en est à sa phase de préfiguration (2009), mais prévoit déjà une méthodologie de sélection de sites de référence et de sites altérés de différents types (marais littoraux, milieux alluviaux, tourbières et marais, mares temporaires méditerranéennes), selon une stratification écologique (bas Languedoc, Pyrénées méditerranéennes, Massif Central non méditerranéen, Montagnes pyrénéennes, Massif Central méditerranéen)<sup>2</sup>.

Des indicateurs biologiques et protocoles d'évaluation de l'état de conservation des zones humides sont actuellement en phase de réflexion et de test, avec une séparation en 4 groupes thématiques :

- marais et lagunes
- bordures de cours d'eau et plaines alluviales
- zones humides de têtes de bassin, bordures de plans d'eau et marais de plaines et plateaux
- zones humides ponctuelles

Par ailleurs, il est prévu d'utiliser la télédétection pour produire des indicateurs complémentaires à l'échelle du paysage (surface des habitats, dynamique, structure, fragmentation, usages).

Il conviendra de s'appuyer sur les conclusions de cette étude et sur les produits de l'observatoire

---

1 Devictor, V., Julliard, R., Clavel, J., Jiguet, F., Lee, A. & Couvet, D. (2008) Functional biotic homogenization of bird communities in disturbed landscapes. *Global Ecology and Biogeography*, 17, 252–261.

2 Entités écologiques définies dans Boisseau B., Nouals D. & Ripert C. (1992) : Stations forestières. Chapitre 2 du Guide technique du forestier méditerranéen français. – CEMAGREF, Aix-en-Provence : s.p.

pour alimenter ce volet de l'ORBLR. **Pour faciliter l'intégration des deux projets, une consultation mutuelle devrait avoir lieu à chaque grande étape des deux projets.**

#### VI.2.8.4.d Cours d'eau

Il existe de nombreux indicateurs permettant d'évaluer l'état des écosystèmes cours d'eau, parmi lesquels deux sont particulièrement connus et applicables régionalement (Onema) :

##### *Indice Poissons de Rivières (IPR)*

Cet indicateur est proposé au niveau national comme indicateur de biodiversité, cependant, l'IPR devrait plutôt être considéré comme un indicateur de qualité / bon fonctionnement des écosystèmes rivière (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA).

Il représente l'évolution dans le temps de l'état des peuplements de poissons d'eau douce (abondance, structure des communautés). Il permet de mesurer le niveau d'altération des peuplements de poissons à partir de différentes caractéristiques sensibles à l'intensité des perturbations humaines : composition des peuplements, structure trophique, abondance des différentes espèces. Il est établi à partir de 34 espèces communes, sur 675 points environ au niveau national. C'est un indice de qualité des peuplements, calculé à partir de 7 paramètres : nombre total d'espèces ; nombre d'espèces lithophiles ; nombre d'espèces rhéophiles ; densité d'individus tolérants ; densité d'individus invertivores ; densité d'individus omnivores ; densité totale d'individus. Il comprend 5 classes de qualité : excellente, bonne, médiocre, mauvaise, très mauvaise.

Il existe des critiques de cet indicateur, qui est en cours de révision au niveau national. La nouvelle version (prenant en compte davantage d'espèces, de types de cours d'eau et de techniques d'échantillonnage) devrait améliorer les résultats de l'indice (comparativement à des analyses plus classiques de peuplements). Cette nouvelle version devrait être disponible fin 2010 (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA)

D'après l'ONEMA, cet indice pourrait être calculé au niveau régional (voir la partie [Déclinaison régionale des indicateurs SEBI et SNB](#))

##### *Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)*

L'IBGN est un indicateur basé sur l'analyse des peuplements de macro-invertébrés benthiques des cours d'eau. 138 taxons sont pris en compte, répartis en 9 groupes faunistiques indicateurs de sensibilité à la pollution. Les relevés effectués régulièrement permettent, sur la base de leur composition faunistique, de déterminer un indice qui permet de classer le relevé en 5 catégories d'état écologique (très bon à très mauvais).

C'est un indicateur centré sur les effets de la dégradation de la qualité des cours d'eau sur la biodiversité, et non un indicateur centré sur les causes (voir plus loin la partie indicateurs de pollutions). Il permet d'évaluer l'état des cours d'eau, car la composition spécifique de la faune invertébrée est très corrélée aux facteurs écologiques qui conditionnent la qualité du milieu.

L'IBGN est calculé depuis 1994 sur la base d'un réseau relativement dense de points couvrant la plupart des cours d'eau moyens du Languedoc-Roussillon (le réseau des cours d'eau de petite taille n'est pas concerné). La DIREN note une stabilité globale très forte de 1988 à 2006, avec seules quelques évolutions : positives pour les Gardons, le Lez et l'Orb ; négatives pour la Truyère,

l'Allier, la plaine du Roussillon ou le Lauragais (contact : Luc Barbe, DREAL).

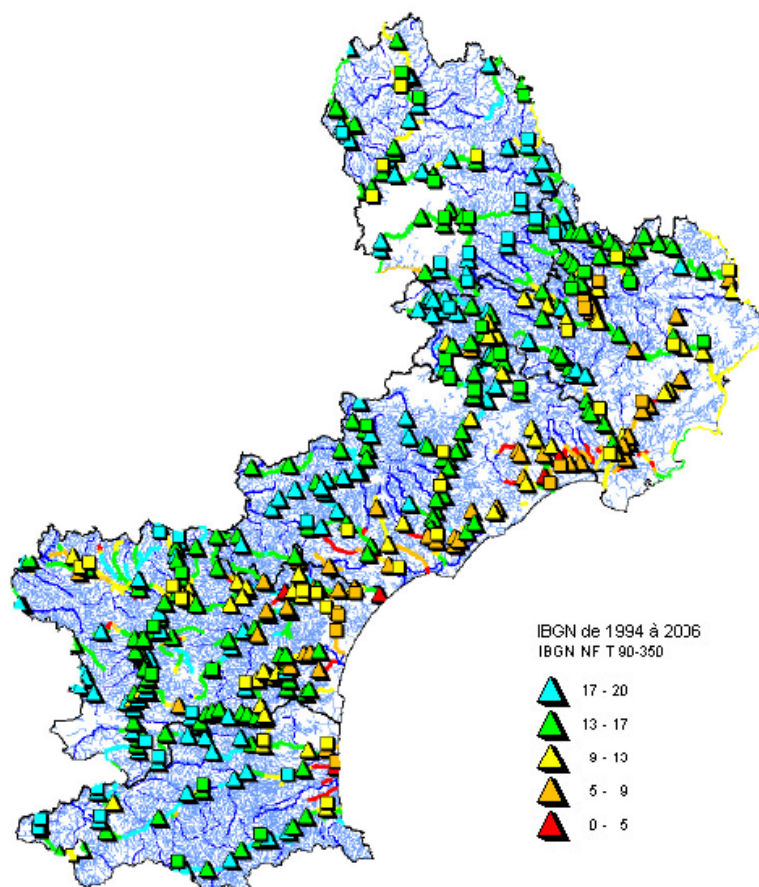


Illustration VI.21: Carte de l'état écologique des cours d'eau. Les triangles représentent l'IBGN moyen de la période 1994-2006. Source : DIREN LR

#### VI.2.8.4.e Écosystèmes forestiers

L'IFN propose 56 indicateurs de gestion durable des forêts françaises, produits tous les 5 ans, parmi lesquels figurent des indicateurs pouvant être considérés comme des mesures de l'état des écosystèmes forestiers. Parmi ces indicateurs, un choix devra être opéré de manière à trouver le ou les indicateurs les plus représentatifs de l'évolution de l'état écologiques des écosystèmes forestiers par rapport aux pressions majeures qu'ils subissent.

Parmi ces indicateurs, deux sont déjà implémentés dans les indicateurs européens et nationaux, déclinables régionalement :

#### *Indicateur "Bois mort"*

L'indicateur européen fournit le volume de bois mort mesuré au cours du temps sur les placettes de l'IFN. Depuis 2 ans, l'IFN réalise des mesures de bois mort au sol sur les placettes inventoriées : essence, diamètre et état de décomposition (5 classes) sont ainsi répertoriés sur un transect aléatoire de 12m de long. On peut penser que certaines données comme le volume de bois mort au sol par hectare, ventilé selon les types de propriétés et les grands types de peuplements, seront disponibles

dans quelques années au niveau régional (com. pers. IFN Montpellier).

#### ***Indice de déficit foliaire***

Le déficit foliaire est calculé à partir du % de feuillage manquant par rapport à un arbre de référence « idéal » dans les conditions stationnelles où est réalisée l'observation. Il est relevé en France sur un réseau de « Suivi des dommages forestiers » composé de placettes permanentes selon une maille systématique de 16km\*16km. Des observations complémentaires sont également effectuées pour l'interprétation. A partir des relevés, on détermine la proportion d'arbres présentant un déficit foliaire supérieur à 25%.

Le déficit foliaire (manque de feuilles sur l'arbre) reflète la vitalité de l'arbre et conditionne la productivité primaire des forêts. C'est un indicateur intégrateur de la santé des écosystèmes forestiers qui peut être pertinent pour le Languedoc-Roussillon, en particulier dans un contexte de changement climatique.

Les données sont centralisées par le Département Santé des Forêts (DSF). Le réseau du Languedoc-Roussillon dispose de 36 placettes permanentes réparties sur les quatre régions biogéographiques. Ce nombre est relativement faible mais semble suffisant pour permettre une première approche de l'indicateur.

#### **VI.2.8.4.f Écosystèmes agricoles**

Une première approche de l'état de ces écosystèmes peut passer par des indicateurs de pression du type : bilan azoté, pollution des sols, fermeture du paysage, artificialisation. **Ces questions seront traitées dans la partie pressions.**

Il existe peu d'indicateurs pour l'instant de l'état ou de la qualité des écosystèmes en dehors des indicateurs de pression. Des indicateurs du type "STOC : Oiseaux communs inféodés aux milieux agricoles" ou étendus à d'autres groupes biologiques, pourraient néanmoins être tirés par désagrégation de l'indicateur de tendances spécifiques (STI) régional.

#### ***Indicateur de tendances spécifiques (STI) des espèces inféodées aux milieux agricoles***

Il pourrait également être intéressant d'étudier les possibilités d'agrégation des indicateurs d'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire (voir la partie [VI.2.3 Statut des habitats remarquables](#)).

#### **VI.2.8.4.g Autres écosystèmes**

Il n'y a pas de proposition d'indicateurs pour l'instant concernant l'état et l'évolution des écosystèmes souterrains et des écosystèmes urbains, face aux pressions qu'ils subissent. Une réflexion particulière devrait être menée sur ces écosystèmes.

### **VI.3 Menaces pour la biodiversité (thème 2)**

#### **VI.3.1 Rappel des sous-thèmes**

Il s'agit dans cette partie d'identifier les indicateurs de pression et de forces motrices qui seront utiles à l'interprétation des changements de biodiversité relatés par ailleurs par l'observatoire.



Rappel des sous-thèmes et des indicateurs nationaux et européens existants.

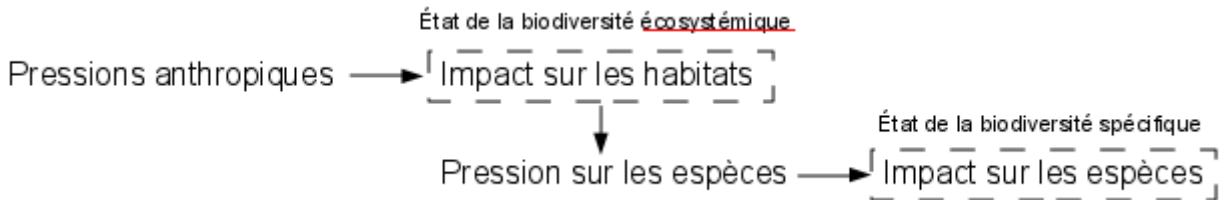
- sous-thème 2.1 : Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres
    - (UE13) *Fragmentation des aires naturelles et semi-naturelles*
    - (FR9) *Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés*
    - (FR14) *Surface artificialisée annuellement*
    - (FR16) *Evolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local*
  - sous-thème 2.2 : Pollutions
    - (UE9) *Dépôt d'azote*
    - (FR13) *Evolution de la teneur en polluants dans les eaux*
  - sous-thème 2.3 : Surexploitation des ressources naturelles
    - (UE12 FR20) *Indice trophique marin*
    - (UE21 FR23) *Pourcentage d'espèces surexploitées*
  - sous-thème 2.4 : Surfréquentation
  - sous-thème 2.5 : Changement climatique
    - (UE11) *Evolution des espèces sensibles à la température*
  - sous-thème 2.6 : Espèces envahissantes
    - (UE10) *Nombre d'espèces allochtones envahissantes*
  - sous-thème 2.7 : Incendies
- 

### VI.3.2 Modifications du paysage, changements d'utilisation des terres

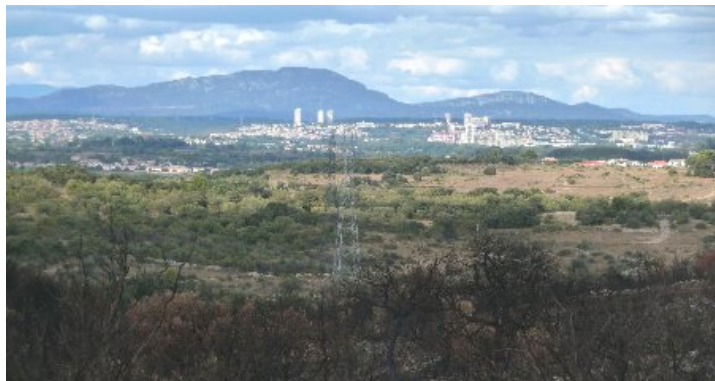
Au sein de la diversité écosystémique, on distingue conventionnellement un premier niveau qui correspond à l'échelle des **habitats**, et un second niveau d'échelle, qui est celui du **paysage**. Il existe cependant de nombreuses définitions du mot "paysage" selon les domaines d'utilisation, y compris au sein de la discipline scientifique "écologie du paysage". Malgré les nombreuses nuances apportées au terme, on pourra retenir qu'il **se focalise** non plus sur des habitats particuliers mais **sur des groupes d'écosystèmes et sur leurs interactions**.

Bien que la définition de paysage soit théoriquement indépendante de l'échelle spatiale considérée (Norton, 1990), et devrait être adaptée en fonction de l'échelle de perception de l'organisme considéré (l'échelle de perception du paysage n'est pas la même pour une bactérie, un insecte, un grand mammifère), l'échelle utilisée correspond communément à **l'échelle de perception humaine** (Fischer & Lindermayer 2007).

Habitat et paysage sont considérés comme des éléments de la diversité (biodiversité écosystémique). Il est donc nécessaire de distinguer les causes premières des changements observés, que sont les pressions anthropiques elles-mêmes, des proxis que constituent les mesures de changements d'habitats et de structure du paysage, des pressions exercées directement sur les espèces.



*Illustration VI.22: L'ambiguïté des indicateurs d'habitats, à la fois état de la biodiversité écosystémique et pressions sur les espèces.*



*Illustration VI.23: Les modifications du paysage autour de Montpellier : incendies, fermeture du paysage, urbanisation. (S. Popy)*

### **VI.3.2.1 Principaux changements à surveiller**

Les modifications du paysage sont considérées comme la première pression exercée sur la diversité spécifique. Décrire ces transformations implique de documenter :

- les pertes surfaciques d'habitats naturels
- la perte de diversité des habitats à l'échelle locale (homogénéisation)
- la fragmentation
- les conversions d'habitats (artificialisation, fermeture, etc)

Le cas des cours d'eau ne peut être abordé de la même manière que le paysage terrestre. Néanmoins, il subit des pressions similaires. Il est traité séparément :

- Fragmentation des cours d'eau
- Artificialisation des berges de cours d'eau

### VI.3.2.2 Pertes surfaciques d'habitats naturels

Ce point a déjà été traité dans les parties [VI.2.2 Habitats ordinaires et leur dynamique](#) et [VI.2.3 Habitats remarquables et leur dynamique](#). Les indicateurs d'état des habitats ont en effet la propriété d'être à la fois des indicateurs d'état de la biodiversité (composante écosystémique) et de pression sur la biodiversité (autres composantes). Les indicateurs de suivi surfaciques des habitats qui ont été proposés sont les suivants :

Indicateurs prioritaires :

*Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover*

*Indicateur "Evolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"*

Autres indicateurs proposés, facultatifs :

*Indicateur de couverture du sol OCSOL*

*Indicateur d'évolution des milieux forestiers (IFN)*

*Indicateur d'évolution des milieux agricoles (TERUTI-LUCAS)*

Pour un bilan des avantages / inconvénients de chacun de ces indicateurs voir les paragraphes cités plus haut.

### VI.3.2.3 La perte de diversité des habitats à l'échelle locale (homogénéisation)

#### x Enjeu

Il est reconnu que l'hétérogénéité du paysage est un facteur de biodiversité bien plus important que la structure du paysage (fragmentation) (Fahrig 2002). Ce type d'indicateur doit donc être prioritaire.

De plus, un paysage peut être fortement fragmenté (grain fin, et/ou faible connectivité) mais présenter une faible diversité d'habitats (2 habitats suffisent pour faire un paysage fragmenté). Cet indicateur complémentaire des autres indicateurs de fragmentation permet de mesurer cet aspect.

#### x Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SNB	(16) Evolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local
Suisse	Diversité des utilisations du sol à petite échelle (E5)

Selon l'IFEN, il n'existe pas de méthodologie adaptée pour décliner l'indicateur national au niveau régional (lissage à 20km) (voir [le chapitre IV.3.2](#)).

La méthodologie proposée par l'observatoire suisse pour mesurer l'aspect en mosaïque du paysage correspond quant à elle au nombre moyen de passages d'une utilisation ou couverture du sol à une

autre, par kilomètre carré.

## x Proposition d'indicateur

### Indicateur "Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local"

Cet indicateur aurait pour but de mesurer l'évolution de la diversité moyenne des types d'occupation du sol à l'échelle locale, qui peut être comprise comme l'échelle de perception humaine d'un paysage. Il doit permettre de répondre à la question : *Les paysages du Languedoc-Roussillon ont-ils tendance à s'homogénéiser ?*

A priori, les données de référence seront les données Corine Land Cover. Néanmoins, il est possible d'utiliser les données OCSOL avec les avantages et inconvénients déjà cités ailleurs (plus grande précision, même typologie que CLC, pérennité inconnue etc). Il pourrait également être envisagé d'utiliser d'autres cartographies d'habitats plus précises sur des zones témoins (bdd Natura 2000 ? données IFN pour une variante forestière de l'indicateur ?).

La méthodologie reste à définir. Il peut s'agir simplement de compter le nombre de types cartographiques différents à l'intérieur d'une maille dont la résolution reste à fixer.

## VI.3.2.4 La "fragmentation"

### VI.3.2.4.a Avertissement

Il existe une vaste littérature sur la fragmentation, qui justifierait à elle seule une étude complète. Il s'agit ici de donner un aperçu synthétique de la question et de proposer quelques lignes directrices, qui resteront à explorer plus en détail. Il n'existe actuellement **aucun consensus sur les définitions** des termes et des concepts relatifs à la fragmentation, aussi, tout ce qui est écrit dans cette partie reste une tentative de synthèse subjective, et sujette à discussion.

### VI.3.2.4.b Que recouvre le terme "fragmentation" ?

D'après Fisher & Lindermayer (2007) :

*"Although 'fragmentation' has become a major research theme, progress in the field has been hampered by overly restrictive conceptual paradigms (Haila, 2002) and the imprecise or inconsistent use of important terminology (Bunnell, 1999; Fahrig, 2003)".*

La **notion de fragmentation** ne recouvre donc pas un concept clair et homogène, au contraire, plusieurs auteurs soulignent que **ce mot devrait être évité** le plus possible pour éviter les confusions. Cependant, ce terme est désigné fréquemment comme enjeu important dans les documents institutionnels. Il ne peut donc être évité sans poser problème.

Une des définitions les plus simples du processus de fragmentation est la **subdivision de taches d'habitats en taches plus petites** :

*"a large expanse of habitat is transformed into a number of smaller patches of smaller total area, isolated from each other by a matrix of habitats unlike the original" (Wilcove et al. 1986)*

On remarquera que **c'est cette définition qui sous-tend l'indicateur européen de fragmentation**

basé sur la taille moyenne des taches élémentaires d'habitats. Cette définition implique cependant plusieurs types de changements ayant des conséquences différentes sur les processus écologiques ;

- (1) la diminution de la surface totale des habitats (impliquée par la fragmentation)
- (2) la réduction de la taille moyenne des taches d'habitats homogènes (grain)
- (3) l'augmentation des lisières
- (4) l'altération de la connectivité

Seul le point (2) est mesuré par l'indicateur européen. Nous allons aborder successivement les points (2), (3) et (4)<sup>1</sup>.

Term	Definition
Ecological connectivity	Connectedness of ecological processes at multiple spatial scales (see Soulé <i>et al.</i> , 2004, for details)
Fragmented landscape	Following McIntyre & Hobbs (1999), a landscape characterised by a strong contrast between vegetation patches and their surrounding matrix (native vegetation cover typically c. 10–60%); often seen in formerly forested areas
Habitat	The range of environments suitable for a particular species
Habitat connectivity	Connectedness of habitat for a particular species; the opposite of habitat isolation
Habitat isolation	Degree of isolation between habitat patches used by a particular species; opposite of habitat connectivity
Habitat loss	Loss of habitat for a particular species
Habitat sub-division	Sub-division of habitat for a particular species
Landscape	A human-defined area ranging in size from c. 3 km <sup>2</sup> to c. 300 km <sup>2</sup>
Landscape connectivity	A human perception of the connectedness of native vegetation cover in a landscape
Landscape heterogeneity	A human perspective of environmental gradients and land-cover types in a landscape
Matrix	The dominant background patch type in a landscape; in modified landscapes usually not native vegetation
Relictual landscape	Following McIntyre & Hobbs (1999), a landscape characterised by sharp boundaries between a minimal amount of remnant native vegetation (< 10%) and surrounding modified land; often seen in areas with intensive agriculture
Variegated landscape	Following McIntyre & Hobbs (1999), a landscape characterised by gradual boundaries between native vegetation and surrounding modified land (native vegetation cover typically c. 60–90%); often seen in areas with extensive livestock grazing

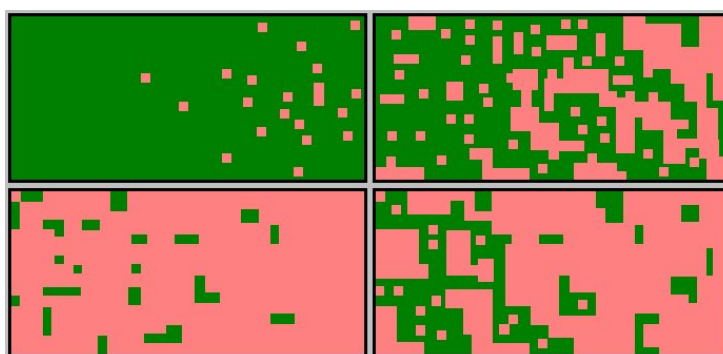
*Illustration VI.24: Point sur la définition des termes utilisés dans le contexte de l'étude de la fragmentation (Fisher & Lindenmayer 2007)*

### VI.3.2.4.c Grain du paysage

#### x Définition

Ce type de mesure quantifie le morcellement du paysage en tâches plus ou moins petites. Cette mesure peut être une moyenne globale, ou par grand type de couverture du sol, de la **taille moyenne des patchs d'habitat homogène**. Elle permet d'identifier les habitats les plus fragmentés.

<sup>1</sup> ce paramètre est considéré comme déjà traité indépendamment dans la partie "pertes d'habitats"



*Illustration VI.25: Modélisation de la fragmentation d'une matrice favorable par une matrice défavorable*

### **x Importance**

Ce paramètre est important au regard de la **théorie des îles**, selon laquelle la diversité spécifique diminue avec la surface de l'île (une tache d'habitat homogène isolée dans une matrice considérée comme hostile pouvant être comparée à une île). Ce paramètre a également des conséquences pour la **viabilité des populations** de certaines espèces, rendues plus vulnérables par leur petite taille de population.

### **x Mesure**

Cet indicateur est facile à obtenir techniquement à partir d'un logiciel SIG standard comme Fragstat (logiciel libre) ou le module Patch-Analyst sous Arcgis. Il reste néanmoins dépendant des données de couverture du sol disponibles : précision de la nomenclature et résolution. Les données les plus précises disponibles en région Languedoc-Roussillon proviennent de la base de données OCSOL. La typologie reste donc relativement simplifiée (basée sur Corine Land Cover), mais permet une première approche de ce paramètre. Cette solution reste cependant tributaire de la répétition de l'échantillonnage OCSOL dans les décennies à venir. A cet égard, Corine Land Cover semble présenter de meilleures garanties, bien que cette cartographie ait une faible résolution.

Il est donc indispensable de considérer conjointement les deux jeux de données et d'encourager le maintien d'OCSOL.

### **x Surface interne et effets de lisière**

A noter que certains dispositifs (par exemple, le système développé au Royaume Uni) différencient la surface totale des patches de la **surface "interne" (effective habitat), non influencée par les effets de lisière**. Cet indicateur prend donc en compte la quantité de lisières, et revient à définir une surface minimale en deçà de laquelle un patch est considéré comme de surface nulle (entièrement affecté par des effets de lisière). Cependant la distance à partir de laquelle les effets de lisière ne se font plus sentir semble très variable selon les espèces et les milieux, donc implique un paramétrage essentiellement arbitraire.

### **x Indicateurs existants**

Origine	Indicateurs
SEBI	(13) Fragmentation of natural and semi-natural areas
Suisse	(E15) Morcellement du paysage

L'indicateur du SEBI est basé sur des traitements géostatistiques des couches Corine Land Cover, et est défini comme "change in average patch size of selected land cover categories" et est d'ores et déjà **présenté par départements français** (donc immédiatement accessible). Le calcul repose sur la **moyenne quadratique de la taille des patch** de chaque catégorie d'habitat à l'intérieur d'une zone donnée à différentes dates..

Le choix suisse correspond quant à lui à la largeur effective de maille des taches d'habitat sur la base d'une cartographie de couverture du sol suisse (équivalent de Corine Land Cover). La méthode de calcul est différente et **assimile la maille**, non plus à un habitat, mais à **une aire délimitée par des barrières** (voir plus loin le § connectivité).

*"Sont considérées comme barrières les autoroutes, les routes de 1re à 3e classe, les lignes de chemin de fer, les barrages et les conduites forcées, les zones d'habitation et les zones industrielles (y compris les aéroports et les gares)". Kohli (2008)<sup>1</sup>*

Ce choix repose donc sur une définition de la fragmentation différente, l'assimilant à la rupture de connectivité, et liée au choix d'un modèle de paysage particulier (voir explications et critiques dans le § connectivité du paysage, plus loin).

### x Proposition

**Indicateur "Grain du paysage"**

Ici, il s'agit bien de **mesurer la taille des patchs d'habitats différents**, et nous suggérons de bien distinguer ce paramètre de la taille moyenne de maille dépourvue de barrières d'origine anthropique, indépendamment de la nature des habitats au sein de cette maille.

De plus, dans un souci d'homogénéité, nous suggérons de **créer un indicateur grain du paysage** utilisant la **même méthodologie que l'indicateur européen** (moyenne quadratique de la taille des patchs), sur la base de Corine Land Cover. Cependant, étant donné la disponibilité des données OCSOL en Languedoc-Roussillon, nous suggérons également le calcul de cet indicateur sur ce second jeu de données, pour plus de précision.

#### VI.3.2.4.d Longueur de lisières / écotones

### x Introduction

La fragmentation du paysage entraîne une augmentation des habitats de type lisière (ou écotones), qui sont des habitats linéaires à l'interface entre deux types d'habitats homogènes. Ils supportent en général une diversité particulière, et souvent élevée.

<sup>1</sup> Kohli, L. (2008). Données de base du monitoring de la biodiversité en Suisse MBD : indicateur E15 : Morcellement du paysage. Office fédéral de l'Environnement OFEV. Accessible sur : [http://www.biodiversitymonitoring.ch/pdfs/fr/680%20330.10%20E15%20V1\\_fr.pdf](http://www.biodiversitymonitoring.ch/pdfs/fr/680%20330.10%20E15%20V1_fr.pdf). Dernier accès le 10/03/2010

La mesure de la longueur totale de lisières est aisée techniquement mais présente les mêmes limitations que celle de la taille des patches (résolution et typologie disponibles).



*Illustration VI.26: Ecotone formé par une ripisylve (gorges de l'Hérault)*

### x Indicateurs existants

Origine	Indicateur
Suisse	(E4) Longueur des éléments paysagers linéaires
MAAP - Indicateurs de gestion durable des forêts	4.7.1 Longueur de lisière à l'hectare
	4.7.2 Longueur de lisière à l'hectare par type de peuplement national IFN

Cet indicateur correspond aux longueurs cumulées des cours d'eau, haies, lisières forestières, etc, calculée par SIG.

L'observatoire suisse souligne que l'interprétation de cet indicateur doit être nuancée. En effet, l'augmentation des lisières (qui peut être positive pour la diversité étant donné le nombre d'espèces inféodées à ce type de milieu) peut être la conséquence d'activités humaines indésirables, comme la construction de nouvelles routes à l'intérieur des forêts, qui diminue la connectivité par ailleurs.<sup>(13)</sup> Fragmentation of natural and semi-natural areas

Deux solutions :

1. systématiquement **confronter cet indicateur à un indicateur d'évolution de la connectivité**
2. **distinguer**, comme le suggèrent Fischer & Lindenmayer<sup>1</sup>, **les lisières biotiques des lisières abiotiques**. Les lisières biotiques représenteraient les lisières entre deux milieux naturels. Les lisières abiotiques, quant à elles, constitueraient une mesure des barrières créées par les infrastructures et les zones artificialisées (urbanisation).

Cette opposition des lisières biotiques et abiotiques peut cependant être source de confusion car :

<sup>1</sup> Fischer, J. and Lindenmayer, D. B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis. *Global Ecology & Biogeography* 16, 265-280.



- les **lisières biotiques**, pour la plupart créées par l'homme, peuvent aussi bien constituer des barrières que les lisières abiotiques,
- les **lisières abiotiques** peuvent aussi bien constituer des supports pour une certaine biodiversité (voir l'exemple des bords de routes forestières, supports d'une flore et d'une entomofaune diversifiées).

Plutôt que d'opposer biotique et abiotique, il semble donc plus opportun de distinguer d'une part, la longueur totale de lisières, en tant qu'écotone support de biodiversité (éventuellement en distinguant dans un second temps, diverses catégories d'écotones : haies, lisières forestières, rives, [autres ?]), et d'autre part, des mesures de connectivité, différenciant les barrières d'origine anthropique des barrières biotiques (voir connectivité du paysage).

### x Proposition

<i>Indicateur "Longueur de lisières"</i>
--

Cet indicateur montre l'évolution des habitats de type écotone (linéaires) autrement dit la longueur de lisières, totale et par catégorie de lisière (cours d'eau, lisières forestières, haies, infrastructures). Il a pour but de répondre à la question "Comment évolue la quantité d'habitats de type écotones en Languedoc-Roussillon ?". Cet indicateur peut être calculé à partir des données Corine Land Cover, auxquelles on aura ajouté le réseau hydrographique, et éventuellement être affiné sur la base d'OCSOL, ou de la cartographie la cartographie IFN des forêts.

Le traitement consiste en la somme des longueurs d'écotones (limites entre deux types différents) par catégorie d'écotone. On distinguera principalement :

- la longueur totale de cours d'eau (peu variable)
- la longueur totale du réseau de transports
- la longueur totale des lisières forestières (forêt - milieu ouvert)
- les haies

La somme totale de lisières devra multiplier par deux la longueur totale du réseau hydrographique ainsi que celle du réseau de transport. La mesure de la longueur totale de lisières est aisée techniquement mais présente les mêmes limitations que celle de la taille des patchs (résolution et typologie disponibles).

Il est indispensable de considérer conjointement les divers indicateurs de fragmentation, et de les mettre également en perspective avec les autres indicateurs de modification du paysage, en particulier l'évolution des surfaces d'habitats, et de la diversité des habitats. L'ensemble des indicateurs de modification du paysage peut être liée avec l'évolution globale de la biodiversité régionale (terrestre), ainsi que d'éventuels indicateurs des forces motrices de ces changements.

#### VI.3.2.4.e Connectivité du paysage

### x Un concept flou

De **nombreuses définitions** ont été données pour le terme connectivité, provoquant de nombreux

débats<sup>1</sup> (voir Fischer & Lindenmayer 2007, Kindlmann & Burel 2008). **La connectivité est l'inverse de l'isolement**, autrement dit, elle est une mesure de la **présence de contact entre deux unités de même nature**.

Sa définition précise, en tant que mesure, dépend essentiellement du modèle conceptuel du paysage que l'on adopte.

#### Modèle binaire

Par exemple, dans un **modèle binaire de type habitat adapté - habitat hostile**, la connectivité repose uniquement sur la définition de l'habitat hostile (autrement dit, des barrières) entre deux patches favorable. Dans ce cas uniquement, la connectivité n'est pas associée à la notion de **corridors**, mais à la fragmentation d'une matrice favorable par une matrice défavorable.

**Selon ce modèle binaire du paysage, on peut considérer que la mesure de connectivité est une mesure de fragmentation** (elle est en fait, son opposé : une **augmentation de la fragmentation**, par exemple la division d'une tache d'habitat favorable en deux taches séparées par une matrice défavorable, correspond à une **diminution de connectivité**). C'est pourquoi dans certains cas, les termes fragmentation et connectivité sont utilisés de manière interchangeable. Cependant, cette interchangeabilité des termes n'est pas universelle et dépend totalement du modèle de paysage utilisé.

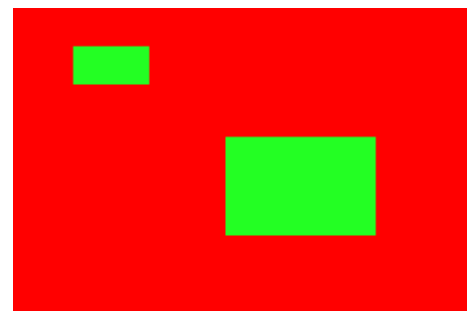


Illustration VI.27: Modèle de paysage binaire

#### Modèle patch-matrice-corridor

**Dans un modèle patch-matrice-corridor**, considéré comme moins simpliste, et très largement utilisé, **la connectivité n'est pas équivalente à la fragmentation** mais en est un **facteur modulateur** :

- la fragmentation reflète la séparation des taches en plusieurs taches plus petites,
- la connectivité reflète la présence de corridors entre les taches.

Il y a donc une différenciation entre les **habitats favorables à la vie permanente**, et les **éléments de connexion** entre taches d'habitats favorables. Cette différenciation **nécessite de définir ce qu'est un corridor**, c'est à dire sa différence de nature avec un patch d'habitat favorable. En général, cette définition se base sur des critères de dimension, notamment de rapport longueur/largeur, et sur la prise en compte de l'effet de lisière qui rend certains habitats favorables aux déplacements mais pas à la vie permanente.

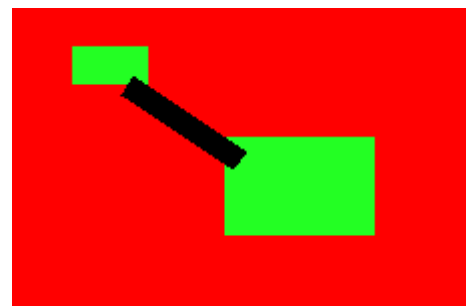


Illustration VI.28: Modèle patch-matrice-corridor

On considère dans ce cas, bien qu'on en ait peu de mesures empiriques, que **la connectivité peut soit aggraver l'effet de la fragmentation** (si elle est faible = fort isolement des patches), **soit**

<sup>1</sup> voir Fisher & Lindenmayer (2007) et Kindlmann, P., and F. Burel. 2008. Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology* 23:879-890.

**atténuer ses effets** (malgré la fragmentation, une forte connectivité des patches par des corridors permettant les déplacements peut limiter ses effets).

Connectivité structurelle vs fonctionnelle

La **définition de la connectivité peut cependant être beaucoup plus raffinée**. Uezu et al.<sup>1</sup> distinguent ainsi deux grands types de mesures de connectivité :

- la **connectivité structurelle**, qui est une mesure de la présence de liens physiques entre les tache d'habitats à l'échelle du paysage (mesure la plus accessible, mais considérée comme peu informative)
- la **connectivité fonctionnelle**, qui est une mesure visant à mieux refléter les processus écologiques : elle dépend de l'espèce, mais également de nombreuses caractéristiques du paysage, notamment de la nature de la matrice (perméabilité, degré d'hostilité), et de la surface des taches.

Par exemple, dans le paysage ci-contre, la connectivité n'est pas la même pour un oiseau ou un petit coléoptère saproxylique.

Cette définition est celle utilisée dans le **rapport Habitat Connectivity** pour la définition d'indicateurs de suivi de la connectivité au **Royaume Uni**<sup>2</sup>.

Cependant, une synthèse plus récente<sup>3</sup> critique cette dichotomie et propose trois types de connectivités :

1. la **connectivité des habitats**, qui est toujours relative à une espèce donnée (et se rapproche en cela de la connectivité fonctionnelle),
2. la **connectivité du paysage**, qui correspond à la perception humaine de la connectivité d'un paysage donné (et se rapproche de la connectivité structurelle),
3. la **connectivité écologique**, qui est la continuité des processus écologiques à différentes échelles.



*Illustration VI.29: Paysage agricole de la plaine de Saint Martin de Londres*

En conclusion, on pourra citer Kindlmann & Burel (2008) :

*"(1) landscape connectivity is a poorly defined concept, and (2) the same landscape may have different landscape connectivity values when different measures of landscape connectivity are used."*

Seule la définition la plus générale (et vague) de la connectivité est susceptible de faire l'objet d'un consensus. **Toute tentative de mesure de la connectivité introduit des choix intrinsèquement liés aux objectifs** des auteurs (i.e., à la question posée), à leur **conception d'un modèle de paysage** (plus ou moins complexe), et aux **possibilités offertes par les données** disponibles.

1 Uezu, A., Metzger, J.P. & Viellard, J.M.E. (2005) Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation*, 123, 507–519.

2 Watts, K. et al., 2008. *Habitat Connectivity – Developing an indicator for UK and country level reporting. Phase 1 Pilot Study.*

3 Fisher & Lindenmayer (2007) et Kindlmann, P., and F. Burel. 2008. Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology* 23:879-890.

### **x Importance de la connectivité**

On considère qu'elle favorise les mouvements des individus, les échanges génétiques, et favorise divers processus écologiques liés à la mobilité des espèces. Son importance, relativement à celle de la quantité totale d'habitat favorable n'est pas évidente et doit être discutée (impact de la connectivité).

Néanmoins, elle a été identifiée par la Stratégie Nationale pour la Biodiversité comme une problématique majeure pour l'avenir, étant donné le contexte de changement climatique. C'est une des justifications principales de la mise en place de la Trame Verte et Bleue (TVB) en France.

### **x Une approche structurelle ou fonctionnelle pour le Languedoc-Roussillon ?**

Les définitions données précédemment montrent qu'il existe deux grandes manières d'aborder le problème :

- soit en se focalisant sur les **patrons de paysage à une échelle de perception humaine**, facile à mesurer (mais ignorant par là la variété des perceptions des espèces)
- soit en se focalisant sur le **point de vue d'espèces**, sélectionnées pour leur représentativité, avec des modèles plus complexes.

A ce sujet, Kindlmann & Burel (2008) ont un point de vue tranché :

*"We should abandon the common belief that each landscape is associated with a certain connectivity value. It is not. **Connectivity has two dimensions: landscape and the organism considered.** Only a combination of these two will yield a meaningful value of connectivity. [...] Landscape connectivity also changes with the choice of measures. For example, connectivity measures based on distances may be appropriate for birds as the matrix and corridors may not be of great importance in this case. Measures based on the amount of corridors in the landscape may be appropriate for small mammals (e.g., carabid beetles) whose movement is affected by matrix permeability. **Evidently, each of these measures will give us a different connectivity for the same landscape.**"*

Les modèles de la deuxième catégorie sont donc préférables, car beaucoup plus réalistes que les premiers. Cependant, ces modèles sont pour l'heure pour la plupart en développement. D'autre part, ils semblent difficiles à paramétrer. L'indicateur proposé pour le Royaume-Uni intègre ainsi pour différentes espèces, la surface d'habitat favorable à l'espèce, avec un effet de lisière pondéré en fonction de la sensibilité de l'espèce à l'effet de lisière, une métrique de distance entre patches déterminant le chemin le moins coûteux, avec une perméabilité de la matrice variable en fonction de l'espèce. L'indicateur est basé sur l'IFM (Incidence Function Model) utilisé pour étudier les métapopulations, qui permet de définir la probabilité de colonisation d'un patch par une fonction d'isolement des patches.

L'utilisation de ce type de modèle spécifique nécessiterait d'importants développements pour envisager son application en Languedoc-Roussillon. Dans l'immédiat, nous ne nous intéresserons donc qu'à la première approche, mais il faut rester conscient de l'existence d'approches moins simplistes (voir également Chetkiewicz et al 2006 pour une autre méthode spécifique et une critique des méthodes purement structurelles).

### **x Approche structurelle : quelle mesure choisir ?**

Même en se focalisant sur les mesures simples de structure du paysage, **les possibilités de mesure de connectivité restent nombreuses**, et il n'y a pas actuellement de consensus sur l'intérêt supérieur de l'une ou l'autre méthode.

Il existe de nombreux indices, plus ou moins intégrateurs, plus ou moins faciles à interpréter, et prenant en compte différents paramètres structuraux du paysage. Les grands types de mesures de connectivité peuvent être résumés ainsi (d'après Kindlmann & Burel 2008) :

1. mesure moyenne des corridors entre fragments (longueur, largeur, continuité), dans un modèle de paysage patch-matrice-corridors (diverses méthodes existent)
2. mesure de distance moyenne entre les patches et leurs voisins (diverses méthodes) : ne prend pas en compte la nature de ce qui se trouve entre les patches, mais permet de considérer la matrice comme perméable (à la différence de l'approche précédente). Qq exemples : ESLI, buffer-connectivity index, IFM connectivity index.
3. mesures basées sur la théorie des graphes : combinaison des deux premières. Par exemple : "area-weighted dispersal flux" et "traversability"
4. mesures basées sur la surface d'habitats dans le paysage (proxi grossier : plus il y a d'habitat favorable, plus la connectivité est grande)
5. mesures de contagion et percolation : mesure de la contiguïté d'habitats dans un paysage divisé en cellules. Permet, en faisant varier l'échelle des cellules, de déterminer des résolutions-seuils à partir desquelles la connectivité chute.

Etant donné le manque de consensus sur les définitions, **ces indices mettent souvent en avant une facette ou une autre du phénomène de fragmentation**. De plus, **ils ont une signification différente selon les espèces**. Le choix d'un indice plutôt qu'un autre se fait donc surtout sur des critères subjectifs, a posteriori, notamment sur la base de son comportement dans le temps ou dans l'espace en fonction de la réponse souhaitée.

### **x Une méthode de plus en plus utilisée : l'indice de taille effective**

La méthode utilisée dans le Baden-Württemberg (Allemagne)<sup>1</sup>, en Autriche, dans le Tyrol (Italie) et par l'observatoire suisse est l'**Effective Mesh Size** (taille effective de tache) "**m**" ou "**meff**". Cette mesure représente la **probabilité que deux points choisis aléatoirement soit connectés**, c'est à dire, non séparés par **des barrières telles que les routes, voies ferrées, zones urbaines** (avec des seuils de perméabilité arbitraires, par exemple en fonction du nombre de véhicules, la largeur...). Cette méthode a été reprise par le Cemagref pour réaliser une cartographie des espaces naturels terrestres non fragmentés à l'échelle nationale et a également été suggérée pour les indicateurs de suivi du développement durable en Suisse (Jaeger et al 2008).

Dans cette approche, **la connectivité est assimilée à l'absence de barrières physiques**, considérées comme le facteur principal de fragmentation du paysage. Dans cette acception, connectivité et fragmentation sont donc antonymes. Nous ne sommes plus dans un modèle patch-matrice-corridors, mais dans un modèle binaire matrice favorable - matrice défavorable.

---

1 Jaeger, J. A. G., H. G. S. V. Raumer, H. Esswein, M. Muller, and M. Schmidt-Luttman. 2007. Time series of landscape fragmentation caused by transportation infrastructure and urban development: a case study from Baden-Württemberg, Germany. *Ecology and Society* 12:-

Ce type d'indicateur est intéressant car il **permet de cibler certaines causes de la perte de connectivité** (fragmentation par les réseaux linéaires (infrastructures de transport, hydrographie), par l'urbanisation, et éventuellement d'autres barrières physiques naturelles : lacs, falaises, glaciers dans le cas développé par Jaeger et al 2008). En revanche, il **ignore les lisières biotiques** (écotones séparant deux habitats naturels différents) **en tant que barrières à la dispersion**, ce qui représente à la fois un avantage (question ciblée) et un inconvénient (réponse incomplète). Il peut donc être intéressant d'inclure ce type d'indicateur dans l'ORB, à condition qu'il soit complété par d'autres approches.

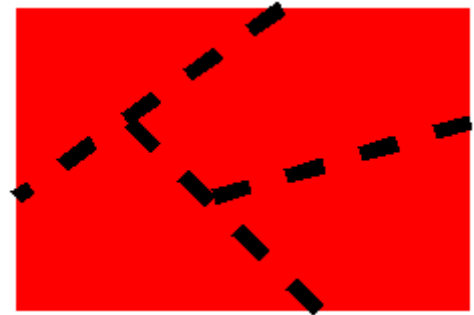


Illustration VI.30: Modèle de fragmentation par des barrières à la dispersion

### x Conclusion : une discussion nécessaire

A ce stade, il ne fait aucun doute qu'un indicateur de connectivité devrait être inclus dans l'observatoire.

#### Indicateur "Degré de connectivité du paysage"

Cependant, une discussion reste nécessaire, tant les possibilités sont nombreuses, répondent à des objectifs et des conceptions différentes du paysage, et présentent chacune des avantages et des inconvénients. Pour ne pas céder à un effet de mode, il était nécessaire de passer en revue ces différents types de mesures, et il convient désormais de faire un choix.

Ci-dessous un récapitulatif des principales méthodes :

Mesure	Avantages	Inconvénients	Note
Approche fonctionnelle	modèles réalistes	-nécessite des développements - existence des données adéquates incertaine	-
Mesure de corridors	restreint la connectivité aux corridors	- restreint la connectivité aux corridors - définition de corridor ?	+
Distance entre patches	- méthode simple - suppose une certaine perméabilité de la matrice	- ne prend pas en compte la nature des barrières	+
Théorie des graphes	- modélise en détail la structure du paysage	- complexe techniquement ?	-
Proxi par les surfaces d'habitats	simple	assimile pertes d'habitats et perte de connectivité de manière trop simpliste	-
Contagion et percolation	- donne des valeurs seuils	- interprétation complexe - techniquement complexe ?	-
Effective Mesh Size	- cible la fragmentation par les barrières anthropiques	- ignore les lisières biotiques	+

### VI.3.2.5 Les conversions d'habitats (fermeture, artificialisation)

#### VI.3.2.5.a Introduction

Les indicateurs de changements des surfaces d'habitats sont importants pour mesurer l'évolution des enjeux régionaux mais ne permettent pas d'interpréter les changements observés. En particulier, ils ne donnent aucun renseignement sur le devenir des habitats qui disparaissent, autrement dit, sur les conversions qui ont lieu.

Il existe **deux manières d'aborder le problème des conversions d'habitats** :

1. **du point de vue des processus** : artificialisation, fermeture
2. **du point de vue des habitats** : conversions des milieux remarquables, ouverts, fermés, humides, agricoles, naturels

Le choix de l'un ou l'autre point de vue se justifie par les questions posées. Par exemple, un observatoire de la biodiversité doit être en mesure de répondre à la question : **"comment évolue l'artificialisation du paysage en Languedoc-Roussillon"** par un indicateur d'artificialisation, nécessairement global et transversal.

D'un autre côté, l'observatoire doit permettre d'évaluer la part des différents processus qui affectent un type d'habitat particulier. Par exemple, **Quelle est la part des différents processus qui affectent les zones humides ?** Les zones humides sont à la fois affectées par le processus d'artificialisation (extension urbaine ou par l'agriculture) et par le processus d'enfrichement et boisement. Un rapport de l'EEA montre à ce sujet que le second phénomène concerne 79% des zones humides en Europe, alors que la conversion en terres agricoles ne représente que 7%, la conversion en zones artificielles (urbaines) 2% et la conversion en pièces d'eau 12%.

Dans la suite nous allons tenter d'explorer les deux approches, qui seront comparées à la fin.

#### VI.3.2.5.b L'artificialisation

##### x Définition d'artificialisation

L'artificialisation est **l'altération d'origine humaine d'un milieu dit "naturel"** (l'IFEN parle de "consommation d'espaces naturels"). Ce mot sous-entend donc d'avoir une définition claire et consensuelle du **concept de naturalité**, ce qui est intrinsèquement impossible étant donné le niveau de **subjectivité** qu'implique ce terme.

La naturalité peut être considérée comme la **nature en l'absence de l'homme**, auquel cas l'artificialisation se résume à une mesure de l'impact humain sur un état de référence pré-anthropique (en cela, cette définition se rapproche de celle utilisée par l'Alberta Biodiversity Monitoring Institute avec les indicateurs d'intégrité). Ce type de définition s'applique relativement bien pour des zones géographiques où la présence humaine sédentaire est récente, comme le Canada.

Mais **dans de nombreuses régions du monde, la naturalité peut difficilement se concevoir sans l'homme**, en particulier dans le milieu méditerranéen où la plupart des paysages ouverts ont été façonnés par l'utilisation humaine depuis plusieurs millénaires, et où la biodiversité est en partie liée à cette occupation ancestrale. Dans ce cas la naturalité ne peut plus se concevoir par rapport à un

état de référence sans l'homme (qui serait totalement fictif), mais par rapport à un état désiré de bon état des écosystèmes, généralement synonyme d'un haut niveau de biodiversité. L'artificialisation n'est alors plus considérée comme "l'empreinte humaine totale" mais comme une **mesure des processus modernes et extrêmes d'artificialisation, reconnus comme causant une perte de diversité et une forte perturbation des cycles naturels.**

Plusieurs phénomènes sont ainsi identifiés comme facteurs d'artificialisation dans la région :

- l'extension urbaine
- l'extension agricole intensive (comblement et drainage des zones humides, dérochages, défrichages)
- le développement des infrastructures de transport
- l'aménagement des cours d'eau (busages, digues, enrochements, barrages)
- les aménagements côtiers (épis, brise-lames, etc)



Illustration VI.31:  
Artificialisation du littoral

**Remarque :** certaines causes d'artificialisation diffuse liées à des usages non durables (intensification de l'agriculture, de la foresterie, de la pêche) sont traitées dans d'autres parties (pollutions, exploitation des ressources, usages durables, fonctionnement des écosystèmes).

### x Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SNB	(9) Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés (22) Surface artificialisée annuellement
Suisse	(E3) Surface des zones laissées à la nature
ORGFH LR	(I1 et I2) Rapport SAU totale / surface urbanisée
IDDT (SOeS - Evolution des espaces artificialisés DATAR)	

Il n'y a pas d'indicateur européen officiellement validé, mais un document d'évaluation de l'objectif d'arrêter l'érosion de la biodiversité avant 2010 (EEA, 2008) complète l'indicateur (4) *Ecosystem coverage* par une analyse complémentaires des données Corine Land Cover évoquant un tel indicateur : "*Extension of urban land by 2000 at the cost of other land types (1990)*"

Cette analyse correspond aux surfaces affectées par catégories de couverture du sol (artificial areas, arable land & permanent crops, pastures & mosaics, forested land, semi-natural vegetation, open spaces / bare soils, wetlands, water bodies)

L'indicateur de la SNB permet de suivre la consommation d'espaces dits peu artificialisés par les espaces artificialisés (au sens de Corine Land Cover donc essentiellement urbains et industriels), par les infrastructures de transport, et par les milieux agricoles. Cet indicateur est une simple déclinaison de l'indicateur (10) *Evolution de l'occupation du sol*. Les postes de Corine Land Cover sont regroupés en trois grandes catégories de milieux :



- artificialisés
- agricoles
- naturels et semi-naturels. Cette dernière catégorie est elle-même subdivisée en :
  - milieux ouverts
  - milieux fermés
  - milieux humides et aquatiques
  - milieux avec peu ou pas de végétation

La comparaison des surfaces occupées par chaque catégorie et sous-catégorie dans les mises à jour de Corine Land Cover permet de retracer l'évolution de chacune, et la cartographie associée de localiser les zones d'évolution ou de stabilité. Parmi les Indicateurs de Développement Durable Territoriaux, un indicateur "Evolution des espaces artificialisés" est également proposé. Celui-ci est également basé sur Corine Land Cover, mais l'artificialisation est ici restreinte à la consommation d'espaces par les espaces artificialisés au sens de Corine Land Cover (donc essentiellement urbains et industriels). L'indicateur est fourni pour chaque département.

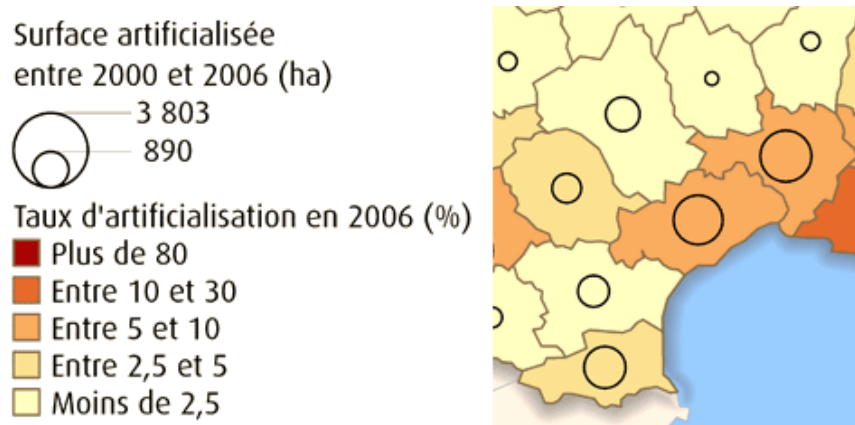


Illustration VI.32: Evolution des espaces artificialisés entre 2000 et 2006 (IDDT, SOeS-DATAR)

L'indicateur suisse, quant à lui, correspond en réalité à la **surface de "forêts sauvages"** selon la définition de l'Inventaire Forestier National suisse.

Enfin, la proposition faite dans les ORGFH LR souligne l'importance de suivre **l'érosion de la surface agricole utile par les zones artificialisées**. Les meilleures terres agricoles sont en effet souvent les terres maraîchères de plaine autour des grandes villes en expansion. Cependant, cet indicateur traduit-il plus un enjeu pour la biodiversité qu'une préoccupation économique et politique ?

### x **Quelques réflexions indispensables**

Il est nécessaire de réfléchir à la définition d'artificialisation répondant au mieux aux préoccupations des acteurs de la biodiversité. Deux questions doivent être posées :

➔ artificialisation, par quoi ?

➔ artificialisation, de quoi ?

Les réponses possibles sont nombreuses :

**Artificialisation par quoi ?**

- par milieux artificiels stricts (urbains, industriels, infrastructures)
- par le tissu urbain uniquement
- par le réseau routier
- par les milieux agricoles intensifs

**Artificialisation de quoi ?**

- ensemble milieux agricoles + milieux naturels et semi-naturels
- ensemble milieux agricoles + milieux naturels et semi-naturels ouverts (cas de la SNB)
- ensemble milieux agricoles + milieux naturels et semi-naturels fermés (cas de la SNB)
- ensemble des milieux naturels et semi-naturels (hors agriculture)
- forêts
- milieux ouverts naturels ou semi-naturels (non agricoles)
- milieux agricoles (érosion de la SAU)
- milieux humides

**Quel modèle de paysage ?**

Se poser ces questions revient à choisir un modèle de paysage. Voici quelques exemples, du plus simple (modèle binaire) au plus compliqué :

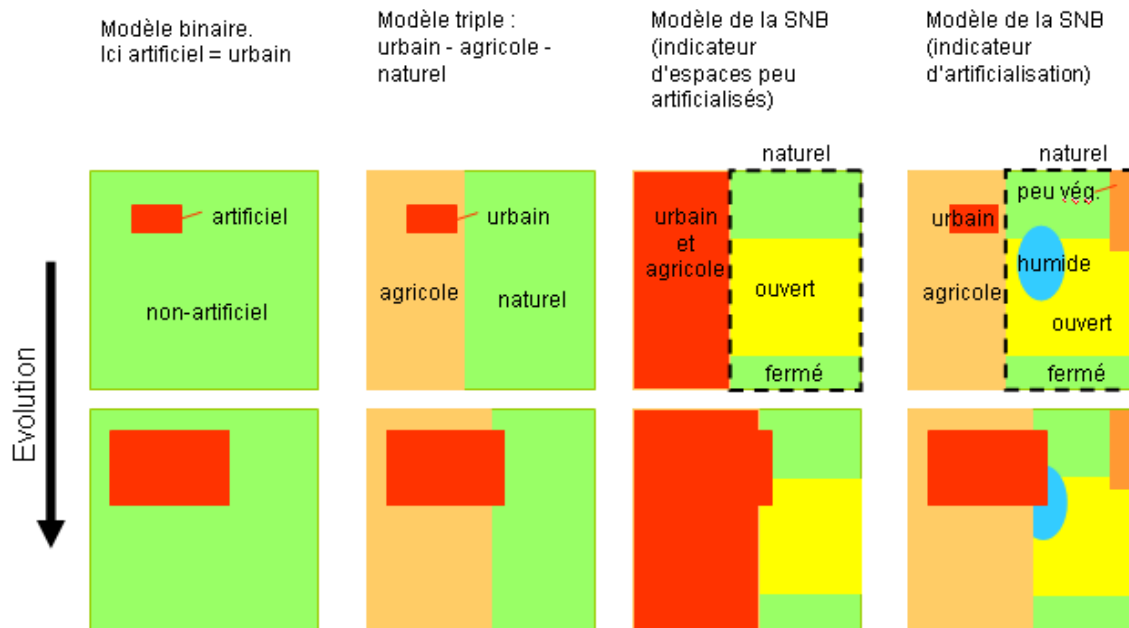


Illustration VI.33: Quatre modèles de paysage, du simple au complexe, ayant des implications directes sur la définition d'une mesure d'artificialisation

Le problème d'un **modèle binaire** (artificialisé, non artificialisé) est de définir ce qui est artificiel par rapport à ce qui ne l'est pas. En particulier, intègre-t-on les milieux agricoles dans les milieux artificiels (fortement impactés par l'homme) ou non. Du point de vue agricole, l'artificialisation a plutôt tendance à désigner l'extension urbaine au détriment des espaces agricoles, mais d'un point de vue écologique, certains milieux agricoles sont fortement artificialisés (et pauvres en diversité) comme les zones maraîchères, les vignes intensives, les grandes cultures intensives etc, alors que d'autres sont considérés comme semi-naturels (pâturages extensifs, par ex.).

Le **modèle triple urbain-agricole-naturel** (naturel est ici considéré comme tout ce qui est non-urbain et non-agricole) a l'avantage de dissiper cette ambiguïté. Il permet de mesurer l'étalement urbain au détriment des espaces agricoles et au détriment des espaces naturels, mais aussi l'extension agricole (ou la régression, dans une dynamique de déprise) au détriment des mêmes espaces naturels.

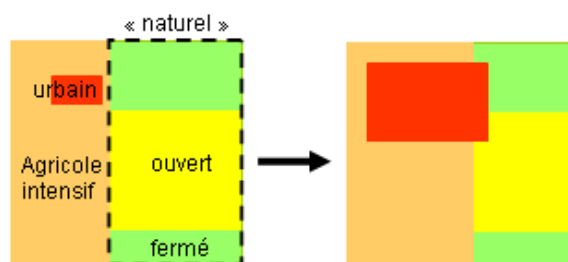
Le **modèle triple artificiel-ouvert-fermé** utilisé au niveau national (indicateur (9) *Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés* de la SNB) relève d'un autre choix. En particulier, il ne permet pas de distinguer les milieux agricoles des milieux urbanisés.

Le dernier **modèle, "complexe"**, est celui qui correspond à l'indicateur (14) *Surface artificialisée annuellement* proposé au niveau national. Il suppose que l'on souhaite distinguer un certain nombre de types d'artificialisation, en séparant les milieux urbain, agricole, naturels fermé ou ouvert, zones humides et milieux peu végétalisés. Il en découle une grande quantité de chiffres difficile à interpréter, mais qui permettent d'avoir une vision plus précise des phénomènes qui ont lieu.

### x **Choix d'un modèle**

Le choix d'un modèle doit cibler les questions les plus intéressantes pour le Languedoc-Roussillon :

- Artificialisation des milieux naturels (et semi-naturels),
  - par les milieux artificiels (de type urbain, industriel, infrastructures)
  - par l'agriculture intensive
- Artificialisation des milieux agricoles (perte de SAU au profit de l'urbanisation)
- Artificialisation des milieux ouverts (naturels et semi-naturels - ou agricoles extensifs)
- Artificialisation des milieux fermés (forêts)



*Illustration VI.34: Modèles de paysage proposé pour l'ORBLR pour effectuer des mesures d'artificialisation*

Etant donné les données disponibles, nous proposons de créer un indicateur d'artificialisation répondant à ces 4 questions, basé sur Corine Land Cover (dans un souci d'homogénéité), et sur OCSOL (pour plus de précision).

#### ***Indicateur "Artificialisation"***

Cet indicateur montre l'évolution du degré d'artificialisation global de la région Languedoc-Roussillon (et éventuellement, de subdivisions de la région à définir). Ce degré d'artificialisation s'entend artificialisation des milieux naturels et semi-naturels (agricoles extensifs), par les milieux artificiels (urbains + agriculture intensive). L'indicateur peut être désagrégé de manière à répondre à des questions plus ciblées.

Il est basé sur Corine Land Cover et éventuellement la cartographie OCSOL pour plus de précision. Les postes Corine Land Cover sont regroupés en grandes catégories de milieux :

##### (1) milieux artificialisés

Cette catégorie regroupe les milieux urbanisés et les milieux agricoles et peut être désagrégée en :

- milieux strictement artificiels (de type urbain, industriel, infrastructures)
- milieux agricoles intensifs

##### (2) espaces naturels

Cette catégorie regroupe les milieux dits "peu artificialisés", milieux naturels et semi-naturels (prairies extensives etc). Cette catégorie peut être désagrégée en :

- milieux ouverts

- milieux fermés (forêts)

La comparaison des surfaces occupées par chaque catégorie et sous-catégorie dans les mises à jour de Corine Land Cover permet de retracer l'évolution de chacune, et la cartographie associée de localiser les zones d'évolution ou de stabilité.

### x **Obtention d'un indicateur plus agrégé**

Dans un objectif de communication avec des publics variés, il semble possible de définir un niveau plus intégré de cet indicateur. Si on suit la définition des espaces peu artificialisés de la SNB (indicateur Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés) une mesure globale d'artificialisation peut être le simple suivi de la surface des milieux artificialisés (urbains + agricoles) par rapport à celle des milieux naturels et semi-naturels (ouverts + fermés). Cette question doit être discutée.

### x **Remarques**

Pour des chiffres beaucoup plus détaillés sur le devenir d'habitats particuliers (par exemple les milieux humides), nous proposons une autre stratégie dans la partie *conversions du point de vue des habitats*.

Le cas des cours d'eau est traité séparément.

## VI.3.2.5.c La fermeture du paysage

### x **Définition de "fermeture du paysage"**

L'expression "fermeture du paysage" peut avoir des acceptions diverses, étant liée au **paysage**, qui est lui-même un **concept flou**. Cette expression a émergé dans les années 1970 en aménagement du territoire et dans le monde scientifique, et s'est répandue très largement dans de nombreux domaines, **avec une dimension matérielle**, doublée d'une **dimension sociale, politique, voire philosophique**<sup>1</sup> :

*"au milieu des années 1990, l'utilisation de la notion de fermeture des paysages est à son apogée : élément de rhétorique d'un débat sur les significations à attribuer à l'idée de nature, elle représente pour les uns une catastrophe — ceux qui défendent l'idée d'une nature maîtrisée et protégée par l'homme — et pour les autres une opportunité — ceux qui défendent l'idée qu'il est possible, sous nos latitudes et dans nos sociétés actuelles, de ménager une place à la nature «naturelle»".<sup>2</sup>*

Ici il ne s'agit pas de discuter de l'enjeu social de la fermeture du paysage (synonyme de désertification, isolement, impression d'abandon, sentiment d'oppression) mais de la **fermeture en tant que phénomène mesurable et concret**, pouvant avoir des conséquences sur les écosystèmes et la biodiversité régionale. On se limitera donc à la fermeture du paysage en tant qu'**extension spatiale de la végétation ligneuse** (ou "fermeture des milieux", envisagée à l'échelle du paysage).

---

1 Le Floch, S., Devanne, A.-S., Deffontaines, J.-P. (2005) La "fermeture du paysage" : au-delà du phénomène, petite chronique d'une construction sociale. *L'Espace Géographique*, 1, 49-64

2 Le Floch S. et Terrasson D. (1995). « Enjeux écologiques et sociaux autour d'un paysage rural : le développement de la populiculture dans les Basses Vallées Angevines ». *Natures Sciences Sociétés*, vol. 3, n° 2, p. 129-143.

Comme les autres mutations du paysage, la fermeture des milieux est à la fois une conséquence des activités humaines et une menace pour la biodiversité. Nous traitons dans cette partie la mesure de la fermeture et non celle de ses causes (forces motrices) qui mériteraient d'être traitées par ailleurs.

### x **Enjeu régional**

**La plupart des espèces patrimoniales** de plantes et d'oiseaux en Languedoc-Roussillon **sont des espèces méditerranéennes associées aux milieux ouverts**. La fermeture du paysage constitue donc une menace pour ces espèces. De plus, la fermeture du paysage entraîne l'augmentation des populations d'espèces pouvant devenir envahissantes comme le sanglier, et favorise l'extension d'espèces forestières comme le chevreuil, le loup etc.

### x **Comment mesurer la fermeture du paysage ?**

La fermeture peut être considérée comme augmentation :

- de la surface strictement forestière au détriment d'espaces non forestiers
- des surfaces dominées par les ligneux en général, incluant buissons, arbustes, au détriment des habitats herbacés.



*Illustration VI.35: Fermeture progressive du paysage, dans les Cévennes (Lingas)*

### x **Indicateurs existants**

Origine	Indicateur
ALTERRE Bourgogne	"Taux de boisement"

**L'Europe (SEBI) et la France (SNB) ne proposent pas d'indicateur dédié uniquement à la fermeture.** Cependant, celui-ci peut être extrait respectivement de l'indicateur (4) Ecosystem coverage basé sur Corine Land Cover (catégorie "Woodland & Forest") et de l'indicateur (7) Evolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol, basé sur Corine Land Cover (catégorie "Milieux naturels et semi-naturels fermés").

## x Proposition

Sur le principe, il serait souhaitable de proposer un indicateur de fermeture du paysage **distinguant les forêts matures des surfaces en cours de fermeture** (végétation ligneuse basse).

### *Indicateur "Fermeture du paysage"*

Si l'on se base sur **Corine Land Cover**, la première catégorie inclurait les postes regroupés sous le titre "31. Forêts". La seconde catégorie inclurait les postes "322 Landes et broussailles" et "324 Forêt et végétation arbustive en mutation".

Cependant, se pose la question importante de **la place du poste "323 Végétation sclérophylle"**, essentielle en région méditerranéenne, mais dont la définition Corine Land Cover n'est pas très claire : cette formation correspondrait aux "maquis, garrigues et oliveraies abandonnées", mais serait différenciée des forêts ("seulement quelques arbres isolés peuvent être présents"). Cette définition ne dit pas si les essences typiquement sclérophylles de garrigue (chêne vert, filaires, etc) sont considérées comme arbres et mis dans la catégorie "forêt" plutôt que "végétation sclérophylle", ou si ces formations s'apparentent uniquement aux garrigues et maquis bas (éventuellement à chêne kermès).

Cet indicateur devrait être également calculé à partir **d'OCSOL** pour plus de précision, et/ou des **données de l'IFN** (pour la surface forestière). Cependant, dans ce dernier cas, se pose la question de la prise en compte des milieux ouverts en cours de fermeture.

*"Pour aborder cette thématique, il serait intéressant de comparer les futures cartes forestières IFN (version 2) réalisées tous les 10 ans. De même, une comparaison des anciennes cartes forestières (version 1) est envisageable. Par contre, le changement de nomenclature entre versions 1 et 2 rendra certainement plus complexe la comparaison entre anciennes et nouvelles cartes. Nous pourrions discuter de cette thématique plus en détail si besoin puisque certaines personnes travaillent actuellement sur cette question à l'IFN.*

*En vue de préparer la campagne d'inventaire, l'IFN réalise également un travail de photo-interprétation de points répartis de façon systématique sur le territoire, ce qui correspond à l'évaluation annuelle de 2 500 points environ pour la région Languedoc-Roussillon (indication « forêt » ou « non forêt »). L'analyse de l'évolution du nombre de points qualifiés en forêt pourrait donner des indications sur la fermeture du paysage régional." (com. pers. Eric Bruno, IFN)*

## VI.3.2.5.d Conversions du point de vue des habitats

### x Introduction

Parallèlement aux grands processus (artificialisation, fermeture), l'observatoire doit permettre d'évaluer **la part des différents processus qui affectent un type d'habitat particulier**.

Par exemple, quelle est la part des différents processus qui affectent les **zones humides** ? Les zones humides sont à la fois affectées par le processus d'artificialisation (extension urbaine ou par l'agriculture) et par le processus d'enfrichement et boisement. Un rapport de l'EEA montre à ce sujet que le second phénomène concerne 79% des zones humides en Europe, alors que la conversion en terres agricoles ne représente que 7%, la conversion en zones artificielles (urbaines) 2% et la conversion en pièces d'eau 12%.

Il s'agit ici :

- de définir une **liste d'habitats** pour lesquels il est important d'avoir une **analyse comparative des différents types de conversion**
- de **mesurer pour chacun de ces grands types d'habitats, les conversions en d'autres types d'habitats**, sous forme d'un indicateur.

### **x Indicateurs existants**

Pas d'indicateur européen officiellement déclaré, mais un document d'évaluation de l'objectif d'arrêter l'érosion de la biodiversité avant 2010 (EEA, 2008) complète l'indicateur (4) *Ecosystem coverage* par deux analyses complémentaires des données Corine Land Cover évoquant de tels indicateurs :

- *Conversion of agricultural land cover (1990) by 2000 (% of surface converted into a new land cover category)*

Cette analyse est déclinée par catégories de couverture du sol (urban land management, urban residential sprawl, sprawl of economic sites and infrastructures, withdrawal of farming, water bodies creation and management, changes of land cover due to natural and multiple causes)

- *Conversion of wetlands into other classes (1990-2000)*

Cette analyse est également déclinée par catégories de couverture du sol (artificial surfaces, agricultural areas, forest and semi natural areas, water bodies)

Un tel indicateur n'existe pas au niveau national. Seules les variations de surface par type d'occupation du sol sont renseignées par l'indicateur (7) *Evolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol*.

La Suisse ne possède pas non plus d'indicateur dédié, mais l'indicateur (Z11) *Qualité des biotopes de valeur* permet d'évaluer la dégradation des milieux marécageux par plusieurs mesures telles que leur taux de boisement. Cet indicateur reste cependant très ciblé.

### **x Décliner l'indicateur par grands écosystèmes**

Il est nécessaire de définir une liste de grands types d'habitats dont il serait nécessaire de détailler les mutations. Proposition :

- zones humides
- milieux agricoles (hors pâturage extensif)
- milieux ouverts (hors agriculture intensive)
- forêts

### **x Définir les types de conversions à suivre**

Il est également nécessaire de définir une liste de grands types de mutations. Proposition :



- vers zones urbaines
- vers zones industrielles et infrastructures
- vers zones résidentielles
- vers agriculture (hors pâturage extensif)
- vers milieux aquatiques
- vers forêt
- vers zones herbacées extensives

### x Données utilisées

Sur la base de ces listes, s'il est possible de faire la correspondance avec la nomenclature Corine Land Cover / OcSol, il est aisé de présenter pour chaque catégorie de milieu, les proportions en surface converties en d'autres types de milieux.

#### Indicateur "Devenir des habitats d'intérêt régional"

Le résultat peut être fourni sous forme de diagramme (mais limité au changement entre deux dates), ou sous forme d'histogramme cumulé de pourcentages de conversion en chaque type de milieu, avec une barre par an.

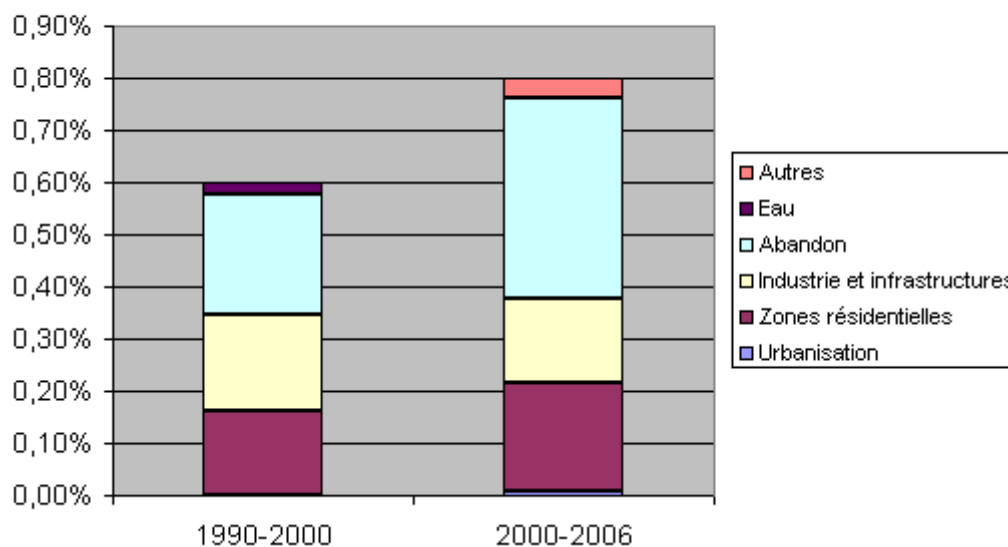


Illustration VI.36: Exemple (fictif) de présentation de l'indicateur "Conversion des terres agricoles"

### VI.3.2.5.e Comparaison des deux approches

Si le maintien de ces deux approches augmente le volume d'information fourni par l'observatoire au détriment de la simplicité, les deux approches sont néanmoins complémentaires, comme le montre

le rapport d'évaluation de l'EEA (2008), dont l'auteur s'est senti obligé d'ajouter des analyses complémentaires, non prévues par le choix du set d'indicateurs officiels.

La première approche permet de **chiffrer les processus d'artificialisation et de fragmentation de manière ciblée**, ce qui répond à des questions identifiées régulièrement dans les documents institutionnels.

La seconde approche permet d'**interpréter précisément les changements d'habitats observés**, notamment concernant les habitats patrimoniaux comme les zones humides. Elle permet de mesurer le poids relatifs des différents types de mutations s'appliquant à ces habitats.

Enfin, il faut noter que ces données sont facilement accessible et faciles à traiter.

### VI.3.2.6 Le cas des cours d'eau

#### VI.3.2.6.a La fragmentation des cours d'eau

Le cas des cours d'eau ne peut être abordé de la même manière que le paysage terrestre. Néanmoins, il subit des pressions similaires.

#### x Définition

Les cours d'eau, habitats linéaires, sont un cas particulier. Dans ce type de milieu, la fragmentation (on peut également parler de rupture de continuité) est essentiellement due à la présence d'ouvrages artificiels. Ces barrières constituent autant d'obstacles à la dispersion, la migration, la colonisation. Ils agissent essentiellement dans le sens de circulation aval-amont.

Il s'agit donc ici de mesurer la fragmentation des cours d'eau par les ouvrages artificiels de type barrage.

#### x Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(14) <i>Fragmentation of river systems</i> (non développé)
SNB	(29) <i>fragmentation des cours d'eau et milieux humides</i> (non développé)
CBD	River fragmentation and flow regulation <sup>1</sup>

L'indicateur proposé au niveau européen est encore en cours de développement mais une fiche détaillée existe. Cet indicateur quantifie la **présence d'obstacles à la migration des poissons migrateurs** en mesurant la différence entre l'aire de distribution des *salmonidés* et leur aire de distribution potentielle. C'est donc un indicateur plus élaboré qu'un simple comptage d'obstacles, puisqu'il considère le degré de franchissabilité de chaque obstacle, ainsi que leur enchainement depuis la mer.

Il est prévu qu'un tel indicateur soit développé au niveau français mais aucun détail n'est disponible au niveau national. Cet indicateur serait différent de l'indicateur européen car son intitulé indique

<sup>1</sup> <http://www.twentyten.net/riverfragmentation>

qu'il inclurait également la fragmentation des zones humides en général.

L'indicateur de la CBD a pour objectif de fournir une mesure du degré auquel la connectivité et le régime hydromorphologique des cours d'eau sont altérés par les barrages et l'endiguement. C'est un **indicateur global destiné aux grands cours d'eau**, mais d'après la CBD, la méthode et les concepts peuvent être appliqués à l'échelle nationale ou régionale si les données cartographiques nécessaires sont disponibles.<sup>1</sup>

### x **Projet SYRAH-CE**

Il existe une initiative nationale nommée **projet SYRAH-CE** (SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau), visant à mettre en place un outil d'analyse du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau<sup>2</sup>. Cet outil visera à mesurer directement les caractéristiques physiques des cours d'eau par tronçons, de manière à mettre en évidence les "altérations des processus (flux) et des structures" constituant des altérations des formes naturelles des cours d'eau et par conséquent de leurs habitats.

Ce système fera le lien entre les pressions responsables de ces altérations, et les mesures effectuées, de manière à pouvoir en interpréter les causes, et à préconiser des mesures de gestion pour corriger les dysfonctionnement (c'est avant tout un outil de gestion). Ce travail pourrait aboutir à des indicateurs de fragmentation des cours d'eau intéressants.

### x **Projets ICE et ROE**

Parallèlement, l'ONEMA pilote la mise en place du **protocole d'Information sur la Continuité Écologique (ICE)** qui vise à rassembler les informations sur les obstacles des cours d'eau, actuellement dispersées dans de nombreux organismes. Ce projet devrait aboutir à un **Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement - ROE** (méta-base de données), et à un protocole d'évaluation des incidences des ouvrages hydrauliques sur les milieux aquatiques. Ce projet devrait à terme permettre de développer des indicateurs de « fragmentation ». Les données relatives aux ouvrages seront accessibles via le Système d'Information sur l'Eau. (com. pers. S. Lefebvre, ONEMA)

### x **Proposition d'indicateur**

<i>Indicateur "Fragmentation des cours d'eau"</i>
---

Il semble probable que d'ici à quelques années, des indicateurs de fragmentation des cours d'eau soient disponibles, issus des projets mentionnés ci-dessus.

## **VI.3.2.6.b L'artificialisation des berges de cours d'eau**

### x **Définition**

L'artificialisation des berges de cours d'eau correspond à tous travaux de modification du cours

---

1 Nilsson, C., C. A. Reidy, M. Dynesius, and C. Revenga. 2005. Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems. *Science*. Vol. 308. no. 5720, pp. 405 – 408.

2 Chandesris, A., Malavoi, J.R., Souchon, Y., Wasson, J.G., Mengin, N. (2009) Le système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH-CE), Cemagref Lyon, UR Biologie des écosystèmes aquatiques.

naturel d'une rivière, enrochement, bétonnement des berges et/ou du lit dans son entier (fréquent dans les zones urbaines), endiguement. Ce phénomène est particulièrement courant dans la plaine du Languedoc-Roussillon. On exclura ici les barrages, qui posent des problèmes différents en tant qu'obstacles ponctuels, et qui sont traités dans la partie Fragmentation des cours d'eau.

### x Enjeu

*"Les rives et lits artificiels provoquent une réduction des habitats, car les petits organismes aquatiques et les poissons voient disparaître leurs refuges. Les cours d'eau et les lits non aménagés et riches en structures différentes recèlent en revanche d'importants habitats, en particulier pour les poissons à un stade précoce de leur développement, ainsi que pour leurs animaux nourriciers. Une proportion réduite de tronçons aux rives et lits aménagés doit être jugée clairement comme positive." (source : observatoire suisse)*



*Illustration VI.37:  
Artificialisation des berges du  
Lez pour protéger les  
constructions en zone  
inondable (Lattes)*

### x Indicateurs existants

Origine	Indicateur
Suisse	(E12) Longueur des tronçons de cours d'eau perturbés

Cet indicateur correspond en fait aux longueurs de cours d'eau au lit et/ou aux berges artificialisés. Il faut cependant noter que si l'indicateur a été proposé, les données semblent faire défaut pour l'instant et l'indicateur n'est pas renseigné.

### x Proposition

#### **Indicateur "Artificialisation des berges de cours d'eau"**

Cet indicateur fournira la longueur de cours d'eau au lit et/ou aux berges artificialisés et son évolution au cours du temps. La donnée concernant les longueurs de digues existe au travers de l'outil **BARDIGUE**, qui centralise au niveau national les données des **DDAF**. Une seconde application "**SIRS digues**", fonctionne à l'échelle locale et offre des renseignements beaucoup plus détaillés sur chaque ouvrage (notamment cartographiques).<sup>1</sup>

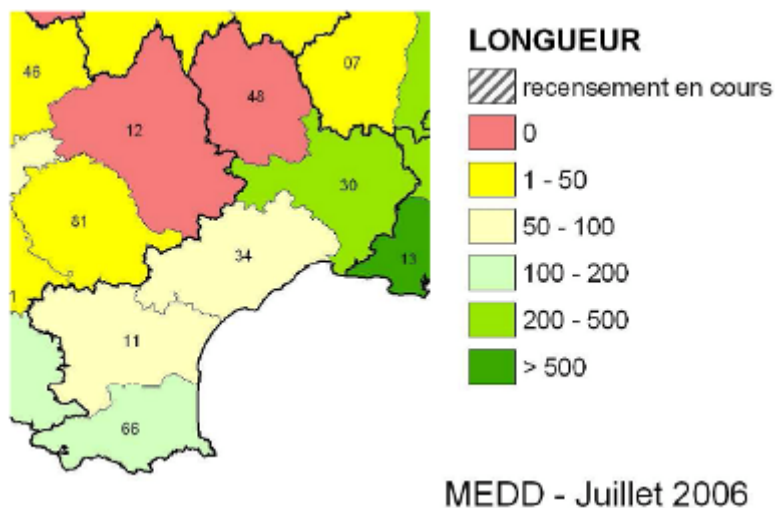
*"Afin de pérenniser le recensement des ouvrages réalisé les services de police de l'eau et les DIREN, le ministère de l'écologie et du développement durable s'est doté d'une base de donnée relative aux digues et aux barrages (soumis à la loi sur l'eau). Cette base de donnée unique contient des informations générales sur les ouvrages, des données techniques et administratives. Au delà du recensement initial des ouvrages, elle constitue un outil de suivi des ouvrages pour les services de l'État dans leur mission de contrôle.*

*Elle est aujourd'hui réservée aux services de l'État. Une partie des informations sera prochainement rendue publique. Il sera notamment possible de repérer géographiquement les*

<sup>1</sup> voir également le projet SYRAH, outils à partir duquel des éléments cartographiques de l'artificialisation des cours d'eau devraient être accessibles via le SIE (com. pers. S. Lefevre, ONEMA)

*digues et les barrages. Aujourd'hui plus de 7000 km de digues sont recensés dans BarDigues" (MEDD, 2006)*

A l'heure actuelle, on recense 0 km de digues en Lozère, 50 à 100 km dans l'Aude et l'Hérault, 100 à 200 dans les Pyrénées Orientales, et 200 à 500 dans le Gard.



*Illustration VI.38: Longueurs de digues par département selon BARDIGUE*

La méthode de traitement des données sera à réfléchir en collaboration avec l'ONEMA lorsque les données seront accessibles.

Cet indicateur devra être mise en relation avec l'indicateur de fragmentation des rivières, et plus généralement, avec toutes les pressions affectant les cours d'eau. L'artificialisation des berges étant un important facteur de réduction de la biodiversité des cours d'eau, cet indicateur doit être mis en perspective avec les indicateurs d'état de la biodiversité des cours d'eau, bien que ceux-ci puissent refléter les effets de multiples facteurs associés.

Il n'est pas dit si les enrochements de berges pour limiter leur érosion sont considérés comme des digues, mais **il semble que cet outil ne concerne que les digues de protection contre les inondations, et non nécessairement le bétonnage du lit des rivières et autres sources d'artificialisation**. Il s'agirait donc d'un indicateur sous-estimé de l'artificialisation des cours d'eau.

### VI.3.2.7 Principales conclusions

Les indicateurs suivants ont été proposés pour analyser l'évolution du paysage, en tant qu'élément de la biodiversité (écosystémique) et en tant que mesure de pression sur la biodiversité spécifique :

Type de pression		Indicateurs proposés
1. Suivis surfaciques	des habitats remarquables	Evolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000
	des habitats	Evolution de l'occupation du sol (CLC)

Type de pression		Indicateurs proposés
	ordinaires	
		Evolution de l'occupation du sol (OCSOL)
		Evolution des milieux forestiers (IFN)
		Evolution des milieux agricoles (TERUTI-LUCAS)
2. Diversité des habitats au niveau local		Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local
3. Fragmentation		Grain du paysage
		Lisières
		Connectivité => la méthodologie reste à discuter !
		Fragmentation des cours d'eau
4. Conversions d'habitats		Artificialisation
		Artificialisation des berges de cours d'eau
		Fermeture du paysage
		Devenir des habitats d'intérêt régional

Ces indicateurs peuvent paraître nombreux mais étant donné la structuration rigoureuse des questionnements, ils sont peu redondants. Chaque indicateur répond à une question spécifique, et doit être confronté aux autres, l'ensemble constituant un tableau de bord relativement complet permettant le suivi global de l'évolution du paysage au travers de ses différentes caractéristiques.

Tous ces indicateurs ne peuvent être utilisés pour communiquer auprès du grand public ou des élus, aussi parmi cette sélection, il sera nécessaire de définir des indicateurs "tête d'affiche" reflétant les grands enjeux des changements d'utilisation des terres.

### VI.3.3 Pollutions

#### VI.3.3.1 Enjeux

La pollution est une des conséquences négatives des activités humaines parmi les plus connues du grand public, du fait de son impact ponctuellement dévastateur. En Languedoc-Roussillon, les enjeux relatifs à la pollution peuvent être classés par **grands types de milieux impactés** :

1. la pollution des **eaux** (douces, marines, saumâtres)
2. la pollution des **sols** (directe, ou indirecte par la pollution diffuse de l'air)
3. la pollution de l'**air** (hors conséquences sur les sols : principalement teneur en CO<sub>2</sub>)

Les **origines** de ces pollutions sont diverses. Pour le Languedoc-Roussillon on citera principalement :

- les pollutions liées à l'intensification agricole :
  - nitrates : eutrophisation des eaux, surcharge dans les sols
  - pesticides : présence dans les eaux, rémanence dans les sols, en aérosols dans l'air
- les pollutions industrielles (principalement, gaz à effet de serre, mais aussi dépôts de poussières autour des carrières et cimenteries)
- les pollutions liées aux transports terrestres (gaz à effet de serre)
- pollutions accidentelles
- démoustication
- assainissement urbain :
  - dysfonctionnement permanent de certaines stations d'épuration (sous-dimensionnement, vétusté, manque de formation du personnel technique)
  - surpopulation touristique transitoire
- les résidus de médicaments, perturbateurs endocriniens

Comme on le voit, la pollution a de multiples facettes et il semble difficile de fournir un indicateur synthétique unique. Néanmoins, il semble également illusoire de vouloir fournir des indicateurs pour tous ces facteurs. Il est donc **nécessaire de cibler les questions prioritaires**.

### VI.3.3.2 *Mesure vs impact*

Il est également nécessaire de différencier la mesure de l'évolution des pollutions de leur impact sur la biodiversité. Cependant, on notera que les indicateurs existants à l'heure actuelle ont tous trait à la mesure du facteur et non celle de ses effets.

### VI.3.3.3 *Indicateurs existants*

Origine	Indicateurs
SEBI	(9) Critical load exceedance for nitrogen
	(15) Nutrients in transitional, coastal and marine waters
	(16) Freshwater quality
	(22) Aquaculture: effluent water quality from finfish farms

## VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR

SNB	(13) Evolution de la teneur en polluants dans les eaux
	(20) dépassement de la charge critique (terrestre) (non développé)
	(18) Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état écologique
	(17) Proportion des masses d'eau douce en bon état écologique
Suisse	(E6) Charge en nutriments dans le sol
	(E13) Qualité des eaux courantes et stagnantes
	(E14) Proportion des cours d'eau pollués
ORGFH	(I16) Suivi de la qualité des eaux : macro et micro-polluants, réseau SEQ-Eau, données DIREN/BRMC (Bassin Rhône-Méditerranée-Corse), etc.
ECN	(10) Nitrates
	(11) Sulfates
	(12) Phosphates
	(13) pH
ALTERRE	Émissions régionales de gaz à effet de serre
	Émissions régionales de polluants atmosphériques
	Qualité physico-chimique des cours d'eau
MAAP indicateurs de gestion durable des forêts	- 2.2 Propriétés chimiques des sols (pH, CEC, C/N, C organique, saturation en bases) des forêts et autres terres boisées en relation avec l'acidité et l'eutrophisation des sols, classés par principaux types de sols
IDD Territoriaux (SOeS DATAR)	Emissions de gaz à effet de serre hors puits (Potentiel de Réchauffement Global) Indice de température saisonnier ( <i>en préparation</i> )

Les indicateurs du SEBI sont limités, en termes de milieux, aux sols et à l'eau, et en termes de substances, aux nitrates, phosphates et à la pollution organique. L'indicateur (16) fournit quatre sous-indicateurs censés refléter la qualité des eaux douces : Biological Oxygen Demand (BOD), concentration en ammonium (NH<sub>4</sub>), concentration en phosphore et en nitrates dans les rivières et lacs.

L'indicateur de la SNB donne l'évolution de la teneur moyenne en de nombreux polluants (substances dites prioritaires au titre de la DCE et autres polluants dont pesticides) dans les eaux douces en France métropolitaine.

### VI.3.3.4 Deux stratégies

Notez qu'il existe deux grandes stratégies de construction d'indicateurs :

- une qui consiste à **renseigner les concentrations en différents polluants** (multiples sous-indicateurs)



- une autre qui consiste à **définir un indicateur synthétique** (qualitatif) de l'état de l'écosystème

### **VI.3.3.5 Propositions**

#### **VI.3.3.5.a Eaux douces**

La déclinaison régionale des deux indicateurs nationaux semble incontournable, car l'un apporte une information détaillée sur chaque polluant, l'autre une information synthétique permettant de mieux communiquer.

##### ***Indicateur "Evolution de la teneur en polluants dans les eaux douces"***

Cet indicateur français montre l'évolution de la teneur moyenne en polluants (39 substances dites prioritaires au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et autres polluants dont pesticides) dans les eaux douces. Pour chaque substance, est calculé le nombre et la proportion de cours d'eau pour lesquelles la substance respecte sa valeur-seuil, puis la moyenne sur l'ensemble des substances est faite (indicateur agrégé). L'indicateur est calculé toutes substances confondues, ainsi qu'en distinguant substances prioritaires, pesticides, et autres substances.

La déclinaison régionale est possible sur la base des relevés de qualité de l'eau régionaux.

##### ***Indicateur "État écologique des eaux douces"***

Par rapport au précédent, cet indicateur a l'avantage d'être plus synthétique. Il donne le pourcentage des cours d'eau et plans d'eau, découpés en « masses d'eau » présentant un état satisfaisant du point de vue écologique au regard des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. L'état écologique est défini par des paramètres biologiques, physico-chimiques et sur les micro-polluants.

Un **score de bon état écologique** est calculé à partir de relevés effectués pour des substances et espèces/groupes taxonomiques particuliers. L'indicateur est construit en calculant le nombre et la proportion de masses d'eau se trouvant dans chacune des 5 catégories possibles (très bon/bon/médiocre/moyen/mauvais) puis en retenant la proportion réalisée par les 2 catégories supérieures. Une critique qui peut être faite de cet indicateur est que le fait de considérer le nombre de masses d'eau met sur le même plan un fleuve, une petite rivière ou un plan d'eau.

Noter que l'IPR (Indice Poissons de Rivière), et l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), sont également des indicateurs indirects du bon état écologique des rivières, et sont proposés par ailleurs dans la partie "État et fonctionnement des écosystèmes".

L'indicateur est renseignable à l'échelle de la région (Agence de l'Eau).

#### **VI.3.3.5.b Mer et lagunes**

Ici encore, la déclinaison de l'indicateur national semble incontournable.

**Indicateur "État écologique des eaux de transition et marines"**

Comme pour les eaux douces, l'indicateur donne le pourcentage des masses d'eau marines, estuariennes et côtières (dites de transition) présentant un état satisfaisant du point de vue écologique au regard des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. L'état écologique est défini par des paramètres biologiques, physico-chimiques et sur les micro-polluants. Un score de bon état écologique est calculé à partir de relevés effectués pour des substances et espèces/groupes taxonomiques particuliers. L'indicateur est construit en calculant le nombre et la proportion de masses d'eau se trouvant dans chacune des 5 catégories possibles (très bon/bon/médiocre/moyen/mauvais) puis en retenant la proportion réalisée par les 2 catégories supérieures.

Les masses d'eau de transition suivies régionalement par l'IFREMER correspondent aux lagunes côtières et à quelques autres masses d'eau côtières. Les proportions pour les masses d'eau susceptibles d'atteindre ou non le bon état écologique sont déjà disponibles (État des lieux de l'Agence de l'Eau). Les proportions de masse d'eau en bon état écologique au titre de la DCE seront prochainement disponibles (Agence de l'eau).

**VI.3.3.5.c Air**

La principale force motrice du changement climatique est l'émission de gaz à effet de serre. Il serait donc souhaitable de mesurer la contribution du Languedoc-Roussillon à la pollution atmosphérique.

L'IFEN fournit un indicateur de rang national : *"émissions de gaz à effet de serre"*. Il s'agit des émissions totales et par secteurs : transports, industries manufacturières, agriculture et sylviculture, secteur résidentiel-tertiaire, industrie de l'énergie, traitement des déchets). L'IFEN fournit également deux indicateurs régionaux standardisés : le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) de la région (en Kt) et la part de la région dans la contribution nationale à l'accroissement de l'effet de serre (en %).

Les données concernant ces indicateurs proviennent du CITEPA. Etant donné l'évolution des méthodologies employées au cours du temps, se posait la question de la comparabilité des données publiées à différentes dates. D'après le CITEPA, *"tous les rapports publiés sont mis à jour chaque année et ce, quel qu'en soit le format (i.e. SECTEN, CEE-NU, CCNUCC). Ces mises à jour consistent d'une part en l'ajout des données de l'année écoulée, et de l'autre, en la rétopolation de toute modification méthodologique intervenue sur ces nouvelles données tout au long des séries historiques existantes. Chaque nouveau rapport annuel annulant et remplaçant le précédent, les séries proposées sont donc tout à fait homogènes."*

**Indicateur "Émissions de gaz à effet de serre"**

Il s'agirait plutôt d'un tableau de bord d'indicateurs, qui fournit les émissions de gaz à effet de serre du Languedoc-Roussillon :

- émission totale,
- émissions par secteur d'activité,
- proportion par rapport aux émissions nationales.
- si possible, émissions par département

Deux indicateurs synthétiques peuvent également être fournis : le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) de la région (en Kt) et la part de la région dans la contribution nationale à l'accroissement de l'effet de serre (en %). Le PRG est particulièrement intéressant car c'est un indicateur synthétique représentatif des émissions de gaz à effet de serre. Il est très lié à la population (élevé dans les secteurs fortement peuplés).

Les données concernent en particulier les gaz suivants : CO<sub>2</sub> (Dioxyde de carbone), N<sub>2</sub>O (Protoxyde d'Azote), CH<sub>4</sub> (Méthane), HFC (HydroFluoroCarbures), PFC (PerFluoroCarbures), SF<sub>6</sub> (Hexafluorure de Soufre) et COV (Composés Organiques Volatiles). Elles sont disponibles par secteurs d'activités (agriculture, énergie, industrie manufacturière, sources biotiques, transport routier, transport non routier, résidentiel/tertiaire, autres secteurs émetteurs)

Ces indicateurs sont calculés selon une méthodologie standardisée et récente. Pour l'instant, ils ne sont disponibles qu'à une seule date. La fréquence d'actualisation est théoriquement de 5 ans.

Les données temporelles peuvent être présentées graphiquement. Pour l'instant, seules 4 substances peuvent être représentées :

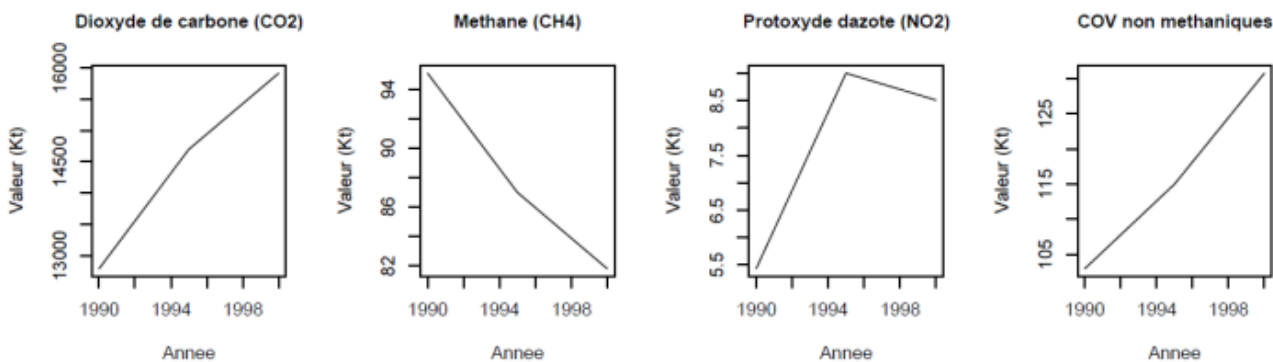


Illustration VI.39: Evolution de quatre gaz à effet de serre en LR (1990-2000)

Le PRG de la région Languedoc-Roussillon en 2000 était de 20570 Kt. La part du Languedoc-Roussillon à la contribution nationale à l'effet de serre était de 3,1 % en 2000, pour un poids démographique de 3.9% par rapport à la France. Il faut attendre les prochaines estimations pour évaluer leur évolution temporelle.

#### VI.3.3.5.d Sols

Pour l'instant, il n'existe pas d'indicateur de pollution des sols au niveau national et européen, mis à part les indicateurs :

(9) Critical load exceedance for nitrogen (dépôts atmosphériques)

(19) Agriculture : nitrogen balance (différence entre input = fertilisation etc et output = récoltes)

Ces deux indicateurs sont néanmoins très restreints et la possibilité de déclinaison régional du second est incertaine.

*Pas de proposition pour l'instant.*

## VI.3.4 Surexploitation des ressources naturelles

### VI.3.4.1 Enjeux

Les principaux enjeux sont relatifs à :

- l'eau (surexploitation de la ressource par l'agriculture, l'urbanisation, le tourisme) avec pour conséquence des modifications de régime des cours d'eau, des niveaux et durées d'étiage estivaux critiques, l'accentuation des pollutions, des assecs prolongés, le réchauffement des eaux, autant de perturbations aggravées pour la biodiversité.
- la pêche intensive (en mer)

Peut également être incluse dans ce thème la consommation d'espaces naturels, mais ce thème est traité par ailleurs dans la partie *modifications du paysage - indicateur d'artificialisation*.

### VI.3.4.2 Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(21) Fisheries: European commercial fish stocks
	(23) Ecological footprint of European countries
SNB	(24) Pourcentage d'espèces surexploitées
	(40) importance des captures et destructions accidentelle (sous-entendu de pêche) (non-développé)
ORGFH	(I49) Suivi des prélèvements à différentes échelles de territoire
	(I52) Suivi des prélèvements d'espèces gibier migratrices à différentes échelles de territoire
suisse	(E11) Prélèvements dans les cours d'eau
	(E7) Intensité d'exploitation agricole
ALTERRE	Niveau des nappes souterraines
	Volume des prélèvements annuels d'eau à usage industriel et domestique
	Volume de bois sur pied
ECN (UK)	(5) Débit annuel des rivières
MAAP - Indicateurs de gestion durable des forêts	1.2 Volume sur pied des forêts et autres terres boisées, classé par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois
	1.3 Structure par classe d'âge et/ou classe de diamètre des forêts et autres terres boisées, classées par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois
	3.1 Equilibre entre la production nette annuelle et la récolte annuelle de bois des forêts disponibles pour la production de bois
	4.3 Surface de forêts et autres terres boisées, classées en "non-perturbées par l'homme", "semi-naturelles" ou "plantations", chacune par type de forêts
	4.7.3 Coupes fortes et rases
IDDT (SOeS - DATAR)	Prélèvements en eau par usages

### VI.3.4.3 Propositions

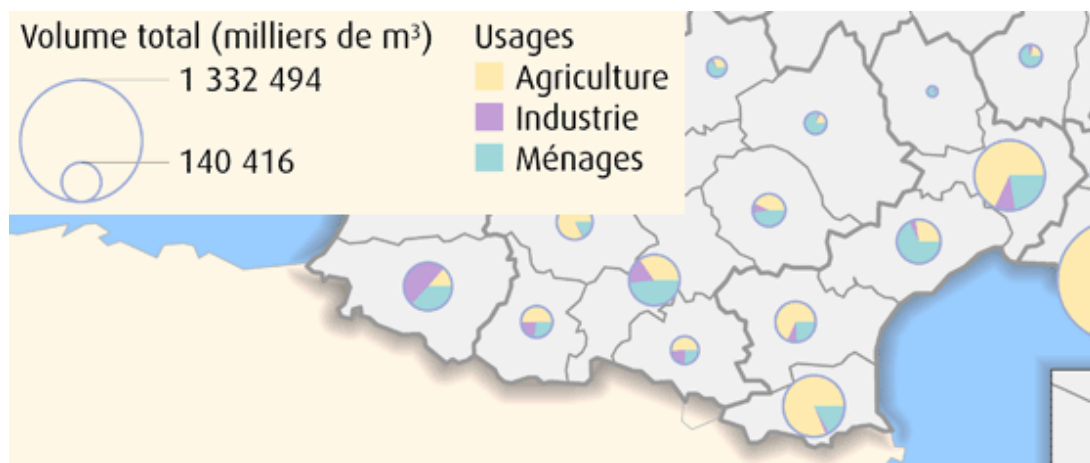
#### VI.3.4.3.a Ressource en eau

Il n'y a pas d'indicateurs d'exploitation de la ressource en eau parmi ceux du SEBI ou de la SNB. Plusieurs mesures, de l'ordre des pressions voire des forces motrices, peuvent s'avérer intéressantes et complémentaires. En particulier :

- les quantités prélevées dans les divers bassins versants (augmentation dans le temps ?), et éventuellement leur mise en rapport avec le débit du bassin
- l'utilisation de la ressource : quantité et destination (% pour l'agriculture, la consommation humaine, l'industrie)
- la longueur de la période annuelle cumulée d'étiage (pour les grands fleuves régionaux : Hérault, Lez, Têt, Tech, Aude)

#### *Indicateur "Utilisation de la ressource en eau"*

Les données des prélèvements par types d'activité (industriel, énergie, agriculture et domestique) et par origine (eau souterraine et eau superficielle) sont également disponibles sur le site de l'IFEN <http://eider.ifen.fr>. Ces données sont utilisées dans le cadre des Indicateurs de Développement Durable Territoriaux, pour fournir l'indicateur "Prélèvements en eau par usages", qui est décliné régionalement.



*Illustration VI.40: Prélèvements en eau par usages pour le Languedoc-Roussillon (IDDT, SOeS-DATAR, 2006)*

#### *Indicateur "Période d'étiage"*

L'étiage est défini comme le niveau minimal des eaux d'un cours d'eau au cours d'une année. Une période d'étiage constitue un phénomène qui perdure et dont l'impact est particulièrement lié à la durée des faibles débits. Il s'avère donc impératif de développer un indicateur qui inclue à la fois le

niveau d'étiage par rapport à une référence et la durée du déficit<sup>1</sup>.

Toutes les données de débits et périodes d'étiages, départementales et par bassin hydrographique sont accessibles par la *bd hydro* <http://www.eaufrance.fr>. Des choix méthodologiques doivent cependant être effectués pour aboutir à un indicateur d'étiage pertinent par rapport à l'enjeu (cumulant à la fois le niveau d'étiage et la durée d'étiage) et par rapport à l'échelle régionale.

Les possibilités de création d'indicateurs d'étiage sont nombreuses comme le montre la revue de Abi-Zeid et Bobée (1999). La région Lorraine utilise un indicateur basé sur le QMNA (Débit mensuel minimal annuel). Ce type de traitement n'est pas entièrement satisfaisant car le QMNA ne reflète pas la durée de la ou des périodes d'étiages, et la subdivision de l'année en mois contient un certain arbitraire (la période d'étiage peut être à cheval sur deux mois, le mois considéré peut changer d'une année à l'autre). Ces problèmes doivent être discutés par des experts.

De plus, cette réflexion à l'échelle du cours d'eau doit être doublée d'une réflexion sur l'obtention d'un indicateur global à l'échelle régionale (agrégation des tendances observées à l'échelle de chaque bassin versant, ou de toutes les stations de mesures).

### VI.3.4.3.b Ressources halieutiques

#### x *Enjeu*

Certaines espèces, dans le Golfe du Lion, ont dépassé leur seuil d'exploitation théorique depuis de nombreuses années (com. pers. JL. Coeurdacier, Ifremer). Il est donc nécessaire de suivre l'évolution des peuplements de poissons marins dans le cadre de l'ORB.

#### x *Indicateurs existants*

Origine	Indicateurs
SEBI	(12) Marine trophic index
	(21) Fisheries : European commercial fish stocks
	(23) Ecological footprint of European countries
SNB	(4) Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés
	(20) Indice trophique marin
	(24) Pourcentage d'espèces surexploitées
	(14) Surface artificialisée annuellement
	(P40) Importance des captures et destructions accidentelles (non développé)

#### x *Propositions*

Il est possible de décliner un certain nombre des indicateurs européens et nationaux à l'échelle du Golfe du Lion (voir la partie [Déclinaison régionale](#)).

<sup>1</sup> Abi-Zeid, I. & Bobée, B. (1999). La modélisation stochastique des étiages : une revue bibliographique. Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science, vol. 12, n° 3, p. 459-484. <http://id.erudit.org/iderudit/705360ar>

***Indicateur "Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés"***

Cet indicateur français fournit trois paramètres pour une interprétation conjointe : l'abondance, la biomasse et le poids moyen des espèces. Ces paramètres sont donc à considérer conjointement pour reconstituer l'histoire de la communauté. Cet indicateur manque d'agrégation et est peu opérationnel car difficile à interpréter pour le non spécialiste. La pertinence de cet indicateur pose donc question. Néanmoins, il existe 10 zones d'étude pour cet indicateur national, dont le Golfe du Lion. L'IFREMER Sète possède les informations régionales (SIH) pour calculer cet indicateur.

***Indice trophique marin***

Cet indicateur français et européen fournit le niveau trophique moyen des prises de pêche dans les mers européennes (position dans la chaîne alimentaire). Cet indicateur reflète la réduction des chaînes alimentaires en mer, essentiellement liée à la surpêche des espèces les plus recherchées (prédatrices). Il est également utilisé au niveau mondial dans le cadre de la CBD. Cet indicateur fait l'objet de critiques et une autre approche par groupe trophique se développe actuellement (approche fonctionnelle). L'indicateur est cependant applicable régionalement, à l'échelle du Golfe du Lion. Les données servant au calcul des indicateurs national et européen sont communiquées par l'IFREMER à la FAO, mais localement l'IFREMER peut posséder des données plus détaillées (non agrégées).

***Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"***

Cet indicateur européen et français donne la proportion des espèces de poissons pêchées dont l'exploitation est trop forte par rapport aux stocks. Un stock est considéré comme en dehors des limites biologiques de sécurité quand la biomasse adulte est au-dessous d'une valeur de référence ou quand la mortalité due à la pêche excède une valeur de référence (valeurs de référence fixées en fonction du principe de précaution). On détermine ensuite la proportion d'espèces en-dehors des limites par rapport au nombre total d'espèces pêchées faisant l'objet de cette évaluation.

L'IFREMER possède des informations régionales (SIH). Cependant, la méthodologie n'est pas encore complètement calée pour la Méditerranée, en particulier les valeurs de référence qui ne sont pas encore fixées<sup>1</sup> (seuils critiques). De plus, l'estimation des stocks est peu avancée en Méditerranée, si bien que certaines espèces commercialisées n'entrent pas en compte dans l'évaluation. Le nombre d'espèces pouvant être prises en compte est à vérifier.

**VI.3.4.3.c Surexploitation des ressources en général**

La surexploitation des ressources naturelles est un problème qui dépasse largement quelques écosystèmes et qui peut être mesuré de manière plus globale, à l'échelle de la région. Cet indicateur de développement durable peut constituer un indicateur de force motrice.

***Indicateur "Empreinte écologique régionale"***

Cet indicateur européen estime la surface nécessaire pour produire ce qui est consommé et absorber les rejets (en ha). Il repose sur une modélisation standard et évolutive de l'empreinte écologique. Il

existe de nombreux débats sur cet indicateur : s'il présente des avantages certains (communication, lisibilité, généralisabilité), il ne prend pas en compte de nombreux facteurs (bien-être social, déplétion des ressources non renouvelables, activités fondamentalement non durables, dégradation irréversible des écosystèmes, résilience des écosystèmes...).

L'empreinte écologique de la région Languedoc-Roussillon n'est pas disponible actuellement. Son calcul devrait faire l'objet d'une commande auprès d'un bureau d'étude spécialisé (coût).

### **VI.3.5 Surfréquentation**

#### **VI.3.5.1 Enjeu**

La surfréquentation est un phénomène important dans une partie de la région :

- surfréquentation du littoral : augmentation des activités de plaisance, tourisme balnéaire
- surfréquentation de certains sites de l'arrière pays :
  - les milieux souterrains : spéléologie
  - les falaises : lieux d'escalade
  - les cours d'eau : canoës, canyoning, camping sauvage

Ce problème a plusieurs origines liés à l'attrait de la région et aux politiques de développement menées : solde migratoire positif (augmentation générale de la population), développement du tourisme.

#### **VI.3.5.2 Indicateurs existants**

Pas d'indicateurs européen ou national. Un seul indicateur peu s'approcher de la thématique dans l'Observatoire du Littoral (IFEN) : (23) Evolution de la population

#### **VI.3.5.3 Propositions**

Dans un premier temps, la seule solution est de se contenter d'un indicateur de force motrice :

<i><b>Indicateur "Démographie de la région LR"</b></i>
--

Ces données sont disponibles auprès de l'INSEE.

Par la suite, il serait souhaitable d'étudier l'existence de suivis de fréquentation dans les sites sensibles (littoral, grottes, cours d'eau, zones protégées). Cet indicateur devrait typiquement être décliné par grands types d'écosystèmes.



## VI.3.6 Changement climatique

### VI.3.6.1 Identification des phénomènes à mesurer

#### VI.3.6.1.a Forces motrices

La principale force motrice du changement climatique est l'émission de gaz à effet de serre. Il serait donc souhaitable de mesurer la contribution du Languedoc-Roussillon à la pollution atmosphérique.

#### VI.3.6.1.b Changement climatique

Le phénomène global de changement climatique ne se limite pas à l'augmentation de la température, il concerne plusieurs paramètres :

- réchauffement des températures,
- modification du régime des pluies,
- évènements extrêmes
- hausse du niveau de la mer

Chacun de ces paramètres est potentiellement intéressant du point de vue de la biodiversité, et mériterait d'être mesuré dans un tableau de bord "changement climatique".

#### VI.3.6.1.c Impact du changement climatique

### VI.3.6.2 Indicateurs existants

Parmi les indicateurs européens du SEBI figure un indicateur d'impact du changement climatique. Il n'y a en revanche pas d'indicateurs du changement climatique lui-même dans le SEBI ou l'ONB. Ces indicateurs existent par ailleurs. Météo France propose notamment plusieurs indicateurs de rang national, utilisés notamment par l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique).

Origine	Indicateurs
SEBI	(11) Occurrence of temperature-sensitive species
Météo France	Températures moyennes de l'air en métropole
	Nombre de journées estivales
	Nombre de jours de gel
	Pluies diluviennes sur le sud-est méditerranéen de la France
LEGOS/OMP	indicateur de niveau de la mer.
ECN (UK)	Nombre de jours chauds
	Nombre de jours froids
	Température moyenne annuelle
	Pourcentage de précipitations tombant en hiver

	saisonnalité des précipitations
	niveau de la mer
MNHN	Indicateur d'impact du changement climatique sur les oiseaux <sup>1</sup>
ICCUK (Indicators of Climate Change in the UK)	(1) Air temperature in Central England
	(2) Seasonality of precipitation
	(3) Precipitation gradient across the UK
	(4) Predominance of westerly weather
	(5) Dry and wet soil conditions in Southern England
	(6) River flows in NW and SE Britain
	(7) Frequency of low and high river flows in NW and SE Britain
	(8) Groundwater storage in the chalk in SE Britain
	(9) Sea level rise
	(16) Number of outdoor fires
	(19) Use of irrigation water for agriculture
	(22) Warm-weather crops : grapes
	(23) Warm-weather crops : forage maize
	(24) Late summer grass production
	(25) Date of leaf emergence on trees in spring
	(26) Health of Beech trees in Britain
	(27) Dates of insect appearance and activity
	(28) Insect abundance
	(29) Arrival date of the swallow
(30) Egg-laying dates of birds	
(31) Small bird population changes	
(32) Marine plankton	
(33) Upstream migration of salmon discontinued	
MAAP	- 1.4 Stock de carbone de la biomasse ligneuse et des sols des forêts et autres terres boisées
Indicateurs de gestion durable des forêts	1.4.1 Emissions annuelles de carbone

### VI.3.6.3 Propositions

#### VI.3.6.3.a Indicateurs climatologiques

Cinq indicateurs sont facilement accessibles d'après Météo France : température moyenne de l'air, nombre de journées estivales, nombre de jours de gel, cumul de précipitations.

<sup>1</sup> Richard D. Gregory, Stephen G. Willis, Frédéric Jiguet, Petr Vorisek, Alena Klvanova, Arco van Strien, Brian Huntley, Yvonne C. Collingham, Denis Couvet, Rhys E. Green (2009) An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. PLoS One, 4(3). Accessible à l'adresse : <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0004678>

**Indicateur "Température moyenne de l'air"**

Cet indicateur reflète l'impact du changement climatique sur le niveau moyen des températures. Il est complémentaire des indicateurs sur les températures extrêmes et les précipitations. La période couverte par l'indicateur national est 1900-2007. Elle est à confirmer au niveau régional mais est de toutes façons suffisante pour donner une bonne image de la progression des températures sur les dernières décennies.

**Indicateur "Nombre de journées estivales"**

L'indicateur présente l'évolution du nombre de journées estivales de la région LR. Il permet de se focaliser sur les températures chaudes, particulièrement critiques pour la biodiversité dans la région Languedoc-Roussillon, et plus affectées par le changement climatique que les températures hivernales. 4 ou 5 séries de Météo France sont exploitables en LR (Gard, Hérault, Aude). Contact Jean-Marc Moisselin - DCLIM/DEV, Météo France

**Indicateur "Nombre de jours de gel"**

L'indicateur présente l'évolution du nombre de jours de gel de la région LR. Il permet de se focaliser sur les températures hivernales, particulièrement critiques pour la biodiversité, notamment les possibilités d'hivernage des espèces migrantes (cas des cigognes), la limitation nordique des distributions de nombreuses espèces (plantes, insectes, parasites, maladies, etc). 4 ou 5 séries de Météo France sont exploitables en LR (Gard, Hérault, Aude). Contact Jean-Marc Moisselin - DCLIM/DEV, Météo France

**Indicateur "Cumul annuel de précipitations"**

Cet indicateur montre l'évolution de la quantité totale de précipitations sur la région Languedoc-Roussillon. Pour l'instant, aucune tendance significative n'est détectée sur les précipitations mais le GIEC prédit que les précipitations risquent de diminuer en zone méditerranéenne à l'avenir. Qu'une tendance soit mise en évidence ou non, cet indicateur a pour but de fournir les chiffres réels de façon à laisser les utilisateurs de l'ORB faire leur propre jugement. Les données sont fournies par Météo France et basées sur les principales stations de la région (Perpignan, Montpellier, Carcassonne, Nîmes, Mont Aigoual, Mende)

**Indicateur "Pluies diluviennes"**

L'indicateur représente l'évolution du nombre annuel de jours de pluies présentant un cumul supérieur à 100, 150 ou 190 mm sur la région Languedoc-Roussillon de 1958 à 2009. Cet indicateur permet de donner une image plus réaliste de l'évolution du régime de pluies méditerranéen du Languedoc-Roussillon en se focalisant sur les événements majeurs (en 3 catégories). Les événements extrêmes sont caractéristiques du climat méditerranéen et la diversité biologique y est relativement adaptée, cependant il est important de surveiller l'évolution du niveau et de la fréquence de ces extrêmes car ils constituent néanmoins une forte perturbation sur la plupart des écosystèmes et leur rôle n'est donc pas à négliger parmi les causes possibles des changements à venir. Responsable JACQ Valerie - DIRSE/Clim - Météo France

### VI.3.6.3.b Indicateurs d'impact sur l'environnement

#### *Indicateur d'enneigement*

Un indicateur d'enneigement à l'Hospitalet (Ax-les-Thermes - commune de l'Ariège en contact avec la limite ouest du département des Pyrénées Orientales) va être mis en ligne sur le site de l'ONERC (com. pers. V. Jacq 21/12/09).

#### *Indicateur intégrateur "Sécheresse"*

*"Les récents travaux sur le changement climatique ont montré que la France est particulièrement concernée par le risque d'augmentation de l'intensité des sécheresses. Toutefois, les études se sont généralement focalisées sur les précipitations ou les débits, mais peu ont concerné l'étude des sécheresses à travers l'évolution passée et future des réserves en eau des sols superficiels. Ce constat a motivé la mise en place du projet CLIMSEC financé par la Fondation MAIF et Météo-France" (Vidal et al. 2009)*

Les indicateurs cités ci-avant ont l'inconvénient de ne pas représenter l'interaction entre la température, le volume de précipitations et d'éventuelles modifications du régime des pluies (fréquence et intensité des épisodes). S'il n'existe pas d'indicateur officiel de saisonnalité d'après Météo France, **un indicateur de sécheresse des sols est en cours de développement** (projet CLIMSEC). Cet indicateur pourrait remplir cette lacune et être particulièrement pertinent concernant les effets du changement climatique sur la flore, les habitats et donc l'ensemble des écosystèmes, car il intégrerait la pluie (modifications du volume total de précipitations), l'évaporation (augmentation de la température) et la durée des périodes sèches (fréquence). Les résultats de ce projet en cours devront être suivis attentivement.

#### *Température de l'eau en période d'étiage*

La température maximale de l'eau dans les cours d'eau en été (période d'étiage) est un facteur extrêmement limitant pour la faune aquatique étant donné son impact sur le niveau d'oxygène de l'eau. Ainsi, un pic de température, même de courte durée, peut avoir des conséquences dramatiques sur la faune notamment piscicole et provoquer des mortalités importantes. Ce paramètre est à la fois lié au réchauffement des températures (vagues de chaleur) et à la réduction du débit des cours d'eau. Il serait souhaitable de pouvoir suivre l'évolution des températures maximales de l'eau en période d'étiage. (données ?)

### VI.3.6.3.c Niveau de la mer

L'élévation du niveau de la mer a déjà été constatée au niveau global et les modèles prévoient une accélération du phénomène dans les prochaines décennies. A terme, ses conséquences pour le Languedoc-Roussillon seront une altération des écosystèmes lagunaires (érosion, intrusions, submersion), avec la disparition d'habitats et d'espèces associées (changements de salinité, inondation, etc)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> voir Bélair, C. (2007) Conséquences de l'élévation du niveau marin sur le patrimoine naturel en Languedoc-Roussillon. UMII

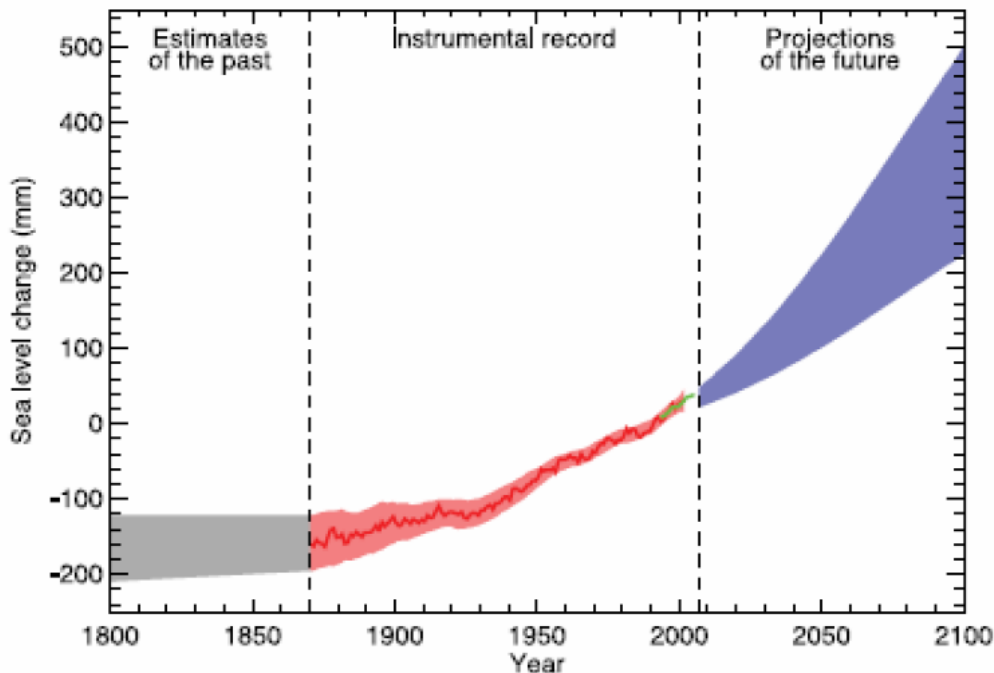


Illustration VI.41: Augmentation du niveau de la mer (moyenne mondiale)

Il existe une hétérogénéité régionale, due à des différences de salinité et de température de l'eau, et à des différences de comportement des côtes. Les tendances d'élévation enregistrées au cours du dernier siècle en Languedoc-Roussillon sont cependant assez comparables à la moyenne globale observée. La subsidence des terres, un facteur aggravant de l'élévation du niveau marin, est non uniforme à travers le littoral Languedocien mais est *a priori* négligeable.

#### **Indicateur "Elévation du niveau de la mer"**

Le marégraphe de Marseille est le plus proche du Languedoc-Roussillon, excluant celui du Grau de la Dent qui est biaisé par la subsidence des terres. L'élévation a été de 1.3 mm par an sur la période de 1885 à 1978. Elle est relativement similaire à la moyenne globale de 1.7 mm au cours du 20ème siècle.

#### **VI.3.6.3.d Indicateurs d'impact sur la biodiversité**

Les conséquences du réchauffement des températures sont multiples. Le réchauffement des températures va provoquer des modifications des phénologies et des changements d'aires de distributions, avec un accroissement du risque d'extinctions locales, et l'arrivée de nouvelles espèces (potentiellement envahissantes, vectrices de maladies, compétitrices etc).

Les modifications du régime des pluies, quant à elles, risquent également d'avoir un impact sur les distributions des espèces, notamment par le changement du régime des rivières, qui pourrait accentuer le problème de la quantité et de la qualité de la ressource en eau.

### **Indicateur Phénologies**

Un premier type d'indicateur d'impact du changement climatique concerne les phénologies des espèces (débourrement et floraison de la végétation, arrivée des migrateurs, date de nidification des oiseaux, apparition des insectes etc). Un indicateur basé sur les données de l'Observatoire des saisons est à étudier.

### **Indicateur "Evolution des espèces sensibles à la température"**

L'indicateur européen donne la fréquence de groupes de plantes sensibles à la température selon la classification d'Ellenberg, pour certains pays seulement (Pays-Bas, Norvège). Il est basé sur des données d'atlas. Malheureusement, il n'est pas déclinable régionalement.

Néanmoins, des alternatives analogues existent pour mesurer l'effet du changement climatique sur les communautés d'espèces au niveau régional.

Richard et al. (2009)<sup>1</sup> proposent ainsi un indicateur d'impact du changement climatique basé sur la différence de tendance entre les populations d'espèces thermophiles vs non thermophiles. La méthodologie proposée divise l'ensemble des espèces étudiées (oiseaux) en deux groupes, celles pour lesquelles les modèles de distribution prédisent un impact positif du réchauffement et celles pour lesquelles cet impact prédit est négatif. Pour chaque groupe est calculé une tendance moyenne (STI). L'indicateur d'Impact du Climat (CII) est calculé comme le ratio entre ces deux tendances.

Noter que la classification des espèces sur un gradient de thermophilie peut faire appel à d'autres proxi que les prédictions des modèles de distribution (par ex. la distribution observée actuelle, plus accessible). De plus, ce type d'indicateur pourrait être appliqué à d'autres groupes, voire **généralisé en tant que sous-produit de l'indicateur de tendances spécifiques régional**.

Une méthode alternative :

- i. calculer le maximum thermique des espèces à partir de données atlas (recouvrant les limites sud des aires de répartition = problème pour les espèces exotiques) ;
- ii. sélectionner les n espèces au maximum thermique le plus élevé et les n au maximum thermique le plus faible ;
- iii. suivre à partir des suivis la proportion du premier groupe par rapport au second au cours du temps.

## **VI.3.7 Espèces envahissantes**

### **VI.3.7.1 Définitions utilisées**

Il ne s'agit pas de reprendre un long débat sur la sémantique à utiliser, simplement de signaler qu'il semblerait souhaitable de distinguer trois aspects :

- le fait d'être une espèce autochtone ou allochtone (native / alien)

1 Richard D. Gregory, Stephen G. Willis, Frédéric Jiguet, Petr Vorisek, Alena Klvanova, Arco van Strien, Brian Huntley, Yvonne C. Collingham, Denis Couvet, Rhys E. Green (2009) An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. PLoS One, 4(3). Accessible à l'adresse : <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0004678>

- le fait de se répandre rapidement ou non (invasive / non invasive)
- le fait d'avoir un impact négatif sur la biodiversité, d'être nuisible (harmful / harmless)

Il semble qu'il soit préférable de toujours préciser si l'on parle d'espèce exotique ou d'espèce autochtone, car comme le souligne le CEN LR, certaines espèces autochtones peuvent se répandre très rapidement et avoir un impact négatif sur la biodiversité. Ce cas concerne surtout la faune.

Il semble que la traduction française du terme anglais "*invasive*", largement utilisé, laisse **le choix entre invasif ou envahissant**, le terme envahissant ayant néanmoins l'antécédent en Français. Cependant, il semble que le mot "invasive" (dont la traduction littérale est "qui se répand" et n'implique pas nécessairement un impact sur la biodiversité - Pysek et al 2009) ne soit pas le plus adapté vis à vis de l'enjeu écologique, qui est bel et bien l'impact subi par la biodiversité, et non le fait qu'une espèce se répande. Certains auteurs comme Randall et al. (2008) ont d'ailleurs choisi de ne plus utiliser le mot *invasive*, ambigu selon eux, au profit de l'expression "*nonnative plants that negatively impact biodiversity*". En Français, il semblerait donc plus correct de ne plus parler ni d'invasif ni d'envahissant mais par exemple, **d'espèce exotique nuisible à la biodiversité**. Nous n'en sommes pas là et dans ce document je continuerai à parler **d'espèce exotique envahissante**.

### VI.3.7.2 Enjeu

La multiplication des introductions d'espèces non originaires du Languedoc-Roussillon augmente la probabilité que certaines de ces espèces deviennent envahissantes, trouvant dans la région des conditions favorables à un développement exponentiel (absence de prédateurs, de parasites, de compétiteurs). Ces introductions sont de plusieurs types :

- volontaires (chasse, pêche),
- involontaires (horticulture ++), ballastages, déballastages, transport routier, train, avion, intensification des échanges, bois tropicaux, animaux d'élevage, grands travaux d'infrastructures, commerce d'animaux de compagnie, jardinage),
- changement climatique

Certaines espèces envahissantes ont des conséquences négatives avérées sur la biodiversité, bien que ces conséquences soient difficiles à quantifier. Parmi les espèces envahissantes du Languedoc-Roussillon ayant un impact sur la biodiversité, on trouvera principalement :

- des **espèces fortement compétitrices**, modifiant radicalement certains habitats (jussie) et/ou excluant d'autres espèces (goéland)
- des **espèces vectrices de maladies** (écrevisse de Louisiane)
- des **maladies et parasites** (Chytridiomycose des amphibiens)

### VI.3.7.3 Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(10) Invasive alien species in Europe a. Cumulative number of alien species established in terrestrial environment b. Cumulative number of alien species established in freshwater environment

	c. Alien species in European marine/estuarine Waters d. Number of worst invasive alien species threatening biodiversity in Europe per country
SNB	(23) nombre d'espèces allochtones invasives (non développé)
Suisse	(E8) Surfaces forestières dominées par des espèces allochtones
MAAP	- 4.4 Surface de forêts et autres terres boisées composées principalement d'essences introduites
Indicateurs de gestion durable des forêts	(4.9.1 Densité de cervidés aux 100 hectares)

Noter que le SEBI utilise les termes "invasive alien species" et distingue donc l'aspect "envahissant" de l'aspect "étranger". Il propose un indicateur complexe (I10) qui distingue le nombre d'espèces exotiques, du nombre d'espèces exotiques constituant une menace supposée pour la biodiversité. Les indicateurs a et b ne concernent pas la France (absence de données temporelles). Les données proviennent du projet européen DAISIE (<http://www.europe-aliens.org/>).

#### VI.3.7.4 **État et évolution de la menace**

Il existe deux manières d'aborder la question des indicateurs d'espèces envahissantes :

##### **x Stratégie 1 : présence dans des listes**

Le suivi du *nombre d'espèces* envahissantes dans des listes régionales d'espèces envahissantes (CBN et CEN LR) demande l'élaboration de protocoles de classement qui soient homogènes dans le temps et entre groupes biologiques, ce qui n'est pas encore le cas. Ces données devront donc être interprétées avec prudence. De plus, ces listes devront être renouvelées dans le temps (recul actuel ?). Comme pour les Listes Rouges, cette stratégie risque d'être peu sensible aux changements.

##### **x Stratégie 2 : suivis d'espèces sélectionnées**

Comme dans le cas de la diversité spécifique remarquable une seconde stratégie est de bâtir des indicateurs sur la base de suivis d'abondances d'une liste d'espèces sélectionnées. Ces données existent-elles aujourd'hui ?

#### **Indicateur "Espèces exotiques envahissantes"**

Cet indicateur demande des développements. Il a été proposé d'établir un tableau de bord comprenant diverses informations correspondant aux deux stratégies évoquées :

- le nombre d'espèces envahissantes en LR, en distinguant la faune et la flore
- les suivis d'abondance de certaines de ces espèces, s'ils existent

Les listes d'espèces envahissantes sont définies par le CBNMP pour les plantes et par le CEN LR pour la faune. Ces listes sont actualisées au cours du temps et permettent de suivre le nombre d'espèces envahissantes en région LR. On notera que les définitions utilisées par le CEN LR permettent également de suivre le nombre d'espèces autochtones envahissantes.

Les données concernant les suivis d'abondances d'espèces sont à déterminer.



Les définitions et les méthodes de classification des espèces envahissantes devraient être homogénéisées entre le CBNMP et le CEN LR, pour une meilleure lisibilité. La pérennité des choix effectués par l'une et l'autre structure pose donc question pour l'instant.

### VI.3.7.5 **Impact des espèces envahissantes sur la biodiversité**

L'impact réel des espèces envahissantes sur la biodiversité fait l'objet d'un consensus global mais est rarement mesuré. Cette lacune :

- est une faiblesse à laquelle peuvent se heurter les acteurs de la biodiversité pour convaincre de l'utilité de mettre en place des programmes de lutte.
- peut conduire à mettre en place des programmes coûteux sans réelle justification, sans évaluation et/ou sans efficacité.

Il pourrait être bénéfique pour l'observatoire de **rassembler les connaissances régionales sur l'impact des espèces envahissantes sur la biodiversité**.

Il ne semble pas possible pour l'instant de proposer un indicateur synthétique reflétant cet impact, mais il devrait être possible de **produire des indicateurs ciblés sur quelques cas**, comme les conséquences de l'arrivée de nouvelles espèces en termes d'**épidémiologie**.

Un certain nombre d'exemples montrent que les pertes de biodiversité peuvent avoir des causes épidémiologiques, très souvent des **introductions de virus ou de pathogènes exotiques**. Parmi les exemples les plus remarquables on peut citer :

- le déclin de **l'écrevisse à pattes blanches**, victime de l'Aphanomycose, transmise par les écrevisses américaines, en particulier l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*).
- l'avancement de la **Chytridiomycose** (*Batrachochytrium dendrobatidis*) **chez les amphibiens** (voir avec le programme RACE : Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity). Cette maladie véhiculée notamment par le Crapaud buffle n'a pas encore atteint la région mais est présente dans le Sud-Ouest de la France et en Espagne.
- le **déclin rapide du lapin de garenne** en région méditerranéenne et ses effets désastreux sur la biodiversité, dû à l'introduction d'un virus (VIH) via des lâchers de lièvres (voir Delibes-Mateos et al 2008)
- la **maladie de carré** (morbillivirus) chez les dauphins, dont l'origine exacte n'est pas identifiée (début sur les phoques de mer du nord, puis passage aux dauphins de méditerranée en 1991-1992 puis reprise en 2008..)

La Chytridiomycose (*Batrachochytrium dendrobatidis*) est une maladie qui se répand chez les amphibiens dans le monde entier et est une importante cause de mortalité au sein de ce groupe, allant jusqu'à mettre en danger certaines espèces. **La présence de cette maladie véhiculée notamment par le Crapaud buffle n'a pas encore été montrée dans la région Languedoc-Roussillon mais elle est présente dans le Sud-Ouest de la France (Hautes Pyrénées) et en Espagne**. L'Ariège est pour l'instant épargné. Les déterminants de sa progression ne sont pas encore totalement compris mais un programme de surveillance a été mis en place au niveau européen ([programme RACE : Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity](#)).

Ce programme n'a pas pour l'instant réalisé de monitoring systématique dans toutes les régions de France et se concentre principalement sur les Pyrénées centrales (Ariège), dans le but de comprendre le déterminisme de la distribution de la maladie.

**Indicateur "Progression de la Chytridiomycose chez les Amphibiens"**

Cet indicateur pourrait fournir l'évolution dans le temps de la proportion de tests positifs par rapport aux tests négatifs dans les populations d'amphibiens de la région. Il aurait pour but de répondre à la question "Comment progresse la Chytridiomycose chez les Amphibiens dans la région Languedoc-Roussillon ? "

Un programme de monitoring adapté à la région et aux objectifs de l'observatoire devrait être mis en place pour obtenir un tel indicateur. Cependant, il faut noter qu'un tel programme est envisagé à l'échelle européenne dans le cadre de RACE, mais est encore très peu avancé (protocole non défini, financements à trouver etc). Il serait donc opportun de se coordonner avec le développement futur de ce programme (contacts : Dirk Smeller - CNRS Moulis, Claude Miaud - Université de Savoie).

Actuellement, les échantillonnages faits dans le cadre de RACE sont localisés et représentent peu de sites pour chacun desquels un grand nombre d'individus sont prélevés (jusqu'à 60) pour être quasi-certain de l'absence de la maladie. Ce type de monitoring est donc relativement lourd, avec des coûts de l'ordre de 6 euros par individu échantillonné (1 euro pour l'échantillonnage et la désinfection et 5 euros pour le test épidémiologique) sans compter la main d'oeuvre (com. pers. Dirk Schmeller).

En fonction du protocole choisi, les données peuvent être cartographiques (voir <http://www.spatalepidemiology.net/Bd-Maps/> ), ou sous forme d'un indicateur de progression dans le cas où l'échantillonnage serait équilibré dans le temps (ratio entre tests positifs et négatifs à l'échelle régionale).

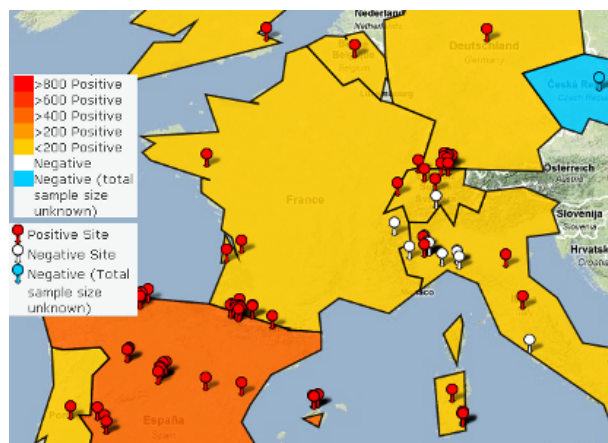


Illustration VI.42: Carte de la répartition connue de la Chytridiomycose. Source : <http://www.spatalepidemiology.net/bd-maps/maps/>

## VI.3.8 Incendies

### VI.3.8.1 Introduction

Les incendies constituent une perturbation importante pour les écosystèmes forestiers. Ils dégradent les sols, sont un facteur d'homogénéisation des habitats et peuvent menacer directement certaines espèces peu mobiles. L'augmentation des surfaces brûlées et surtout de la fréquence des feux durant ces dernières décennies est une préoccupation importante dans le domaine Méditerranéen.

Cette augmentation a toutefois plusieurs origines. La principale force motrice qui doit être mentionnée est le changement d'usage des terres qui s'est opéré depuis 60 ans, avec l'abandon progressif du pâturage et la fermeture du paysage. La seconde cause, encore faiblement perceptible mais qui devrait devenir une préoccupation majeure dans les décennies à venir, est le changement climatique, en particulier son effet sur l'augmentation des périodes de sécheresse.



Illustration VI.43: Dégâts d'incendie (la Gardiole, 2009)

### VI.3.8.2 Indicateurs existants

Il n'existe aucun indicateur au niveau français ou européen.

Origine	Indicateur
ICCUK	(16) Number of outdoor fires

### VI.3.8.3 Propositions

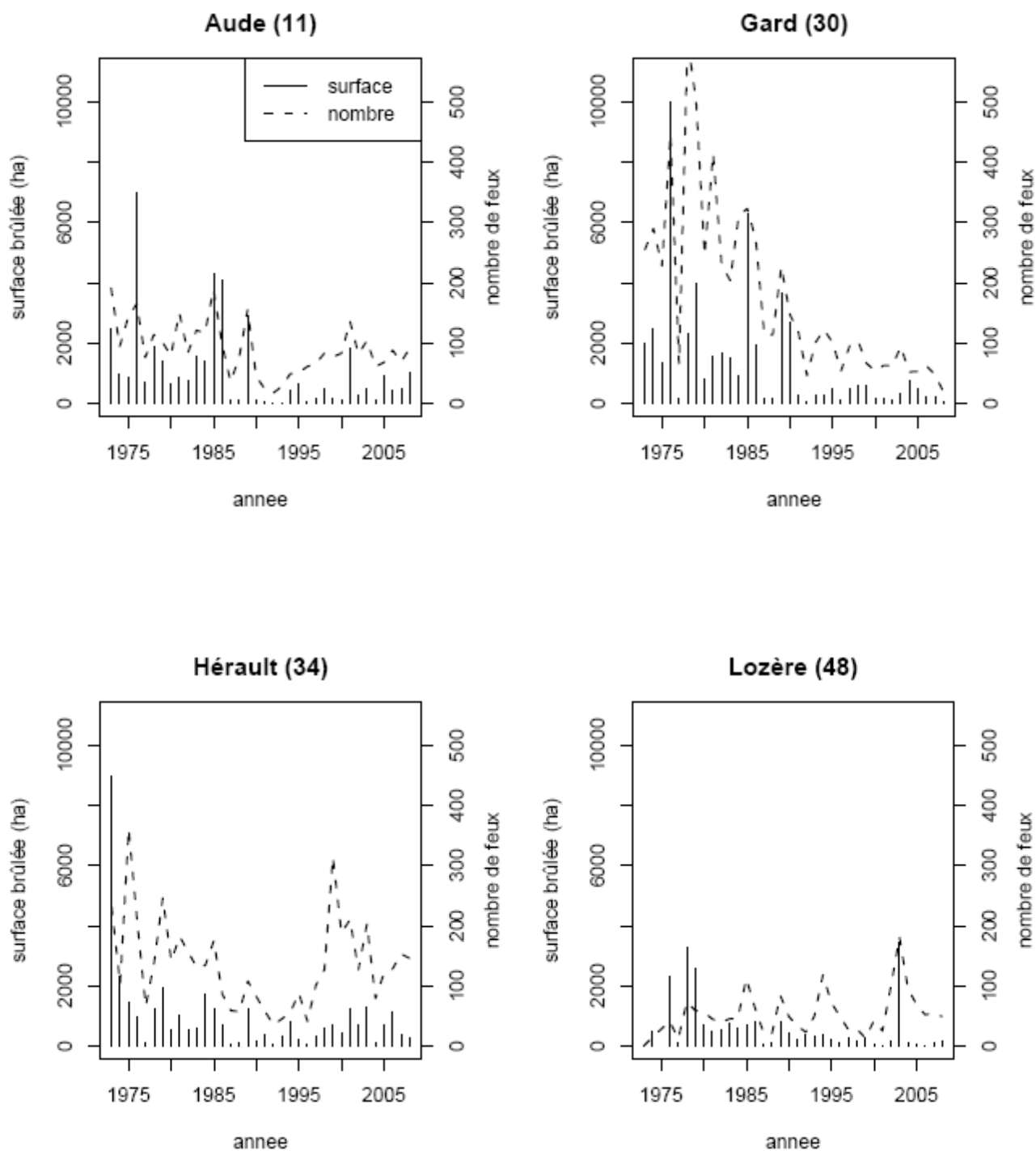
#### VI.3.8.3.a Surfaces et nombre d'incendies

##### *Indicateur "Surface incendiée et nombre d'incendies"*

Les données régionales relatives aux incendies sont disponibles sur la base de données Prométhée qui délivre des statistiques sur les incendies depuis 1973. Ces données permettent un suivi du phénomène sur l'ensemble du midi de la France, dont la région Languedoc-Roussillon.

Les données sont déjà harmonisées et sommées par département et pour la région. Il est possible de fournir des courbes de nombre d'incendies au cours du temps et des histogramme de surface, par département et pour la région entière.

Cet indicateur donne cependant une mauvaise image de l'évolution de la fréquence des incendies car il ne tient pas compte de la localisation de ceux-ci. Les conséquences sont en effet très différentes si les feux se répètent fréquemment aux mêmes endroits ou s'ils sont répartis sur tout le territoire.



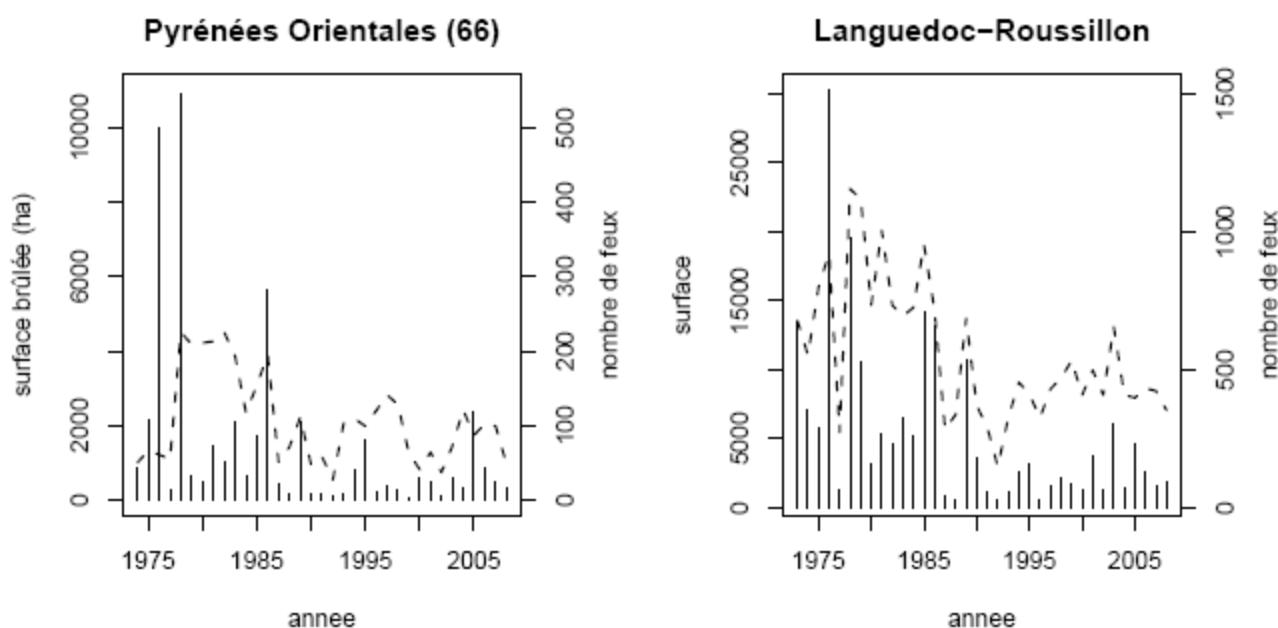


Illustration VI.44: Evolution de la surface et du nombre d'incendies par département et pour la région, 1973-2008

### VI.3.8.3.b Fréquence des incendies

L'indicateur précédent peut permettre d'avoir une idée de l'évolution de la fréquence des incendies à l'échelle globale d'un département ou de la région Languedoc-Roussillon, mais il n'intègre pas la localisation des incendies. Il serait souhaitable de pouvoir spatialiser cette information, ce qui permettrait d'obtenir un indicateur de fréquence d'incendie plus interprétable.

Un tel indicateur pourrait être l'évolution des surfaces incendiées réparties par classes de fréquence d'incendie sur une période glissante de 20 ou 30 ans (surface ayant subi 1 incendie, 2 incendies, 3 incendies etc). Ces surfaces par classe de fréquence d'incendie pourraient être représentées sous forme d'un histogramme cumulé par classe, avec une barre par année.

Malheureusement, **les statistiques de Prométhée sont traitées par communes** et ne sont pas assorties de cartographies, qui seraient à rechercher ailleurs (ONF, DDAF).

*pas de proposition d'indicateur pour l'instant*

### VI.3.8.3.c Moyens consacrés à la lutte contre les incendies

Il semble difficile d'accéder aux moyens consacrés à la lutte chaque année, car ces informations sont semi-confidentielles. Il serait d'ailleurs très complexe d'obtenir ces données car de nombreuses structures participent à la lutte : état, région, département, sivoom ONF, protection civile. Enfin, il faudrait différencier la lutte proprement dite (pompiers, protection civile) de la prévention (création et entretien des pistes, pare-feux, campagne d'information etc.).

*pas de proposition d'indicateur pour l'instant*

#### **VI.3.8.3.d Impact des incendies sur la biodiversité**

Il n'existe pas actuellement de méthodologie visant à mesurer les impacts des incendies en termes de biodiversité, qui soit applicable à l'échelle de la région.

Un des impacts pourrait être mesuré par les relevés IFN en terme de biomasse végétale, diversité des formations arborées et structure des sols (pédologie) qui sont affectés par les incendies (com. pers. Marc Cheylan). Une autre mesure pourrait être la perte de sol (mesure de l'érosion des sols). Le CEMAGREF d'Aix en Provence a mis en place des suivis de l'érosion sur un bassin versant des Maures (le Real Collobrier) mais il n'y a pas de généralisation de ces mesures.

Concernant la biodiversité *per se*, quelques programmes de recherche existent, avec un recul parfois important, comme le programme de suivi des oiseaux des Albères sur des parcelles incendiées (Roger Prodon, CEFE - EPHE) avec un recul de 30 ans. Ce programme montre que le temps de retour des communautés d'oiseaux à leur stade forestier de départ est de l'ordre de 20 ans. Il montre également que l'avifaune présente sur les parcelles récemment incendiées est la plus intéressante sur le plan de la conservation (espèces typiquement méditerranéennes de milieu ouvert) alors que l'avifaune forestière est une avifaune banale présente dans une grande partie de la France.

Le problème de ce type de conclusion est qu'elle ne s'applique qu'à un groupe biologique, les oiseaux, et qu'il en est autrement pour d'autres groupes : reptiles, amphibiens, insectes, plantes... L'obtention d'une réponse globale à la question de l'impact des incendies demanderait la mise en place d'un monitoring dédié à la problématique incendies, et couvrant les nombreux aspects de la biodiversité.

Dans un premier temps, comme pour l'impact des espèces envahissantes, le travail de l'ORB doit être un travail de rassemblement des connaissances régionales sur cette thématique.

*pas de proposition d'indicateur pour l'instant*

### **VI.4 Réponses de la société en faveur de la biodiversité (thème 3)**

#### **VI.4.1 Rappel des sous-thèmes**

Il s'agit dans cette partie d'identifier les politiques publiques censées avoir un impact positif sur la biodiversité, de mesurer l'effort fourni par la société et d'évaluer l'efficacité des mesures prises.

Thème 3 : Réponses de la société en faveur de la biodiversité

- sous-thème 3.1 : Aires protégées
- sous-thème 3.2 : Aménagement durable
- sous-thème 3.3 : Actions de conservation
- sous-thème 3.4 : Evolution vers des usages plus durables
- sous-thème 3.5 : Réponses au changement climatique
- sous-thème 3.6 : Gestion des espèces envahissantes

- sous-thème 3.7 : Sensibilisation, communication
- sous-thème 3.8 : Connaissance

## VI.4.2 Aires protégées

### VI.4.2.1 Introduction

La première réponse historiquement apportée au déclin de la biodiversité a été sa mise en réserve. Aujourd'hui encore, cette stratégie de conservation est un axe majeur des politiques environnementales. Il s'agit ici :

- de mesurer l'effort fourni en Languedoc-Roussillon (mesure de la réponse)
- d'évaluer l'adéquation de la réponse avec les enjeux en termes de biodiversité

L'évaluation des aires protégées se fait selon deux critères principaux :

- leur **représentativité vis à vis des enjeux** (localisation pertinente)
- leur **impact réel sur ces enjeux**

De nombreux types d'outils existent pour protéger des éléments spécifiques de faune, de flore et des habitats naturels les abritant. Ils sont de trois ordres : les protections réglementaires, foncières et contractuelles. Chaque statut de protection a des objectifs, des contraintes et des modes de gestion spécifiques. On distinguera donc les différents types de statut dans les indicateurs produits.

### VI.4.2.2 Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(17) Nationally designated protected areas
	(18) Sites designated under the EU Habitats and Birds directives
	a. State of progress by member states in reaching sufficiency for the Habitats directive Annex I habitats and Annex II species
	b. State of progress by biogeographical region in reaching sufficiency for the Habitats directive Annex I habitats and Annex II species
SNB	c. Cumulative surface area of sites designated for the habitats directive over time (by country)
	d. Cumulative surface area of sites designated for the Birds directive over time (by country)
	(16) Evolution de la surface en aires protégées, globale et par type d'aires protégées
	(17) Surface des sites Natura 2000 (directive oiseaux et directive habitats), suffisance de ces propositions
ORGFH	(18) représentativité des aires protégées par rapport aux enjeux de biodiversité (non développé)
	(19) efficacité des aires protégées en termes de conservation de la biodiversité (plans de gestion) (non développé)
ORGFH	I.19 Surface de la frange littorale acquise par le CEL, le CEN LR, les collectivités, etc. et Km de littoral acquis / total littoral métropolitain
	I.26 Nombre de sites de nidification bénéficiant d'une protection

	I.30 Nombre de sites souterrains protégés
Suisse	M1 Etendue des réserves naturelles
	M2 Etendue des réserves naturelles sûres (ie, où sont réellement appliquées des mesures de gestion)
ALTERRE	Zones importantes pour la Conservation des Oiseaux (surfaces des ZICO)
	Milieus naturels visés par des engagements internationaux de la France (surfaces ZPS, ZSC, RAMSAR)
	Milieus naturels protégés par des mesures autres que réglementaires (acquisitions, locations de terrains par CG, conservatoires, associations, organismes publiques, par types de milieux et par départements)
	Milieus naturels faisant l'objet d'une protection réglementaire (séries forestières d'intérêt écologique, forêts de protection, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles volontaires, réserves naturelles)
MAAP Indicateurs de gestion durable des forêts	- 4.9 Surface de forêts et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité, le paysage et des éléments naturels spécifiques, conformément aux recommandations d'inventaire de la CMPFE
IDDT (SOeS- DATAR)	Part de superficie en sites Natura 2000

### VI.4.3 Quelles métriques utiliser ?

#### VI.4.3.1 Effort de protection

L'effort de protection fourni peut être mesuré par la surface des aires protégées de différents types, à la manière des indicateurs nationaux 16 (toutes catégories) et 17 (Natura 2000).

#### VI.4.3.2 Représentativité des aires protégées

La question est de savoir si les aires protégées sont localisées correctement vis à vis des enjeux. Divers types de mesures peuvent être proposés et sont parfois complémentaires :

#### x La surface protégée

Un premier indicateur trivial est la surface faisant l'objet d'une protection. Plus cette surface est grande, plus la probabilité est grande que le réseau d'aires protégées soit représentatif de la biodiversité. Cependant, il est important de différencier les types de statuts de protection et de mettre l'accent sur les surfaces faisant l'objet de protections régionales et départementales.

#### x Le taux de superposition des statuts de protection

Il permet de mesurer la redondance des désignations. C'est un indicateur simple et facile à obtenir. Il est indispensable à l'interprétation des surfaces données par statut de protection. Cet indicateur mesure la cohérence / l'efficacité des politiques menées en se focalisant sur la possible sur-



accumulation des statuts sur les mêmes zones au détriment d'autres. Cependant il est insuffisant pour évaluer l'impact réel des aires protégées et ne tient pas compte du fait que certains outils sont complémentaires.

### **x La richesse incluse dans des aires protégées**

Ce type d'indicateur a l'inconvénient de ne pas différencier une simple occurrence, d'une population/surface viable (données d'abondances nécessaires) donc il doit être interprété avec prudence s'il se base sur des données en présence-absence .

Cet indicateur est très dépendant de la standardisation des données utilisées (pression d'échantillonnage) et devrait donc être limité à des zones suffisamment inventoriées (par exemple, les ZNIEFF), le risque étant dans le cas contraire d'identifier des zones particulièrement riches autour des grandes agglomérations, en particulier Montpellier, et des zones vides par défaut d'observation.

Cet indicateur ne fait pas de différence entre les espèces ayant différents statuts de vulnérabilité : il inclut la diversité ordinaire.

### **x Le nombre d'espèces remarquables dans des aires protégées**

Cet indicateur est similaire au précédent mais cible les espèces remarquables. Une possibilité est suggérée par le cahier technique de la SRB qui présente (pp. 84-92) le nombre d'occurrences d'espèces déterminantes ZNIEFF :

1. dans l'ensemble de la région
2. dans l'ensemble des zones ayant au moins 1 statut de protection
3. dans des zones à statut de protection fort (Réserves Naturelles Nationales et Régionales, Arrêtés de Biotope, Parc National des Cévennes Zone Centrale)

### **x Le nombre d'espèces/d'habitats menacés non inclus dans des aires protégées**

Cet indicateur est intéressant car il cible un objectif simple, qui est que toutes les espèces/habitats les plus vulnérables soient inclus dans des aires protégées. Néanmoins, une fois l'objectif atteint (réduire à zéro le nombre d'espèces/habitats menacés non pris en compte dans des aires protégées), cet indicateur est insuffisant car il ne rend pas compte de la qualité de la protection (proportion de la population faisant l'objet d'une protection, efficacité).

### **x La proportion moyenne d'occurrence d'espèces remarquables dans des aires protégées**

La moyenne pour toutes les espèces ZNIEFF, de leurs pourcentages respectifs d'occurrences dans des zones protégées permettrait de mieux refléter la proportion des populations représentées dans les aires protégées.

- cet indicateur introduit la possibilité de fixer un seuil à atteindre
- il permet de fournir un intervalle de confiance

- les mêmes remarques s'appliquent cependant concernant la qualité des données (pression d'échantillonnage et fait qu'une occurrence ne signifie pas une population viable)
- il est possible soit de restreindre les espèces prises en compte à un statut particulier (uniquement les espèces les plus menacées), soit de pondérer arbitrairement les espèces par un indice de vulnérabilité (par exemple, leur note ZNIEFF).
- pour être complète, la même approche devrait être appliquée aux habitats ZNIEFF.

### **x La diversité fonctionnelle couverte par les espaces protégés**

Les espèces spécialisées étant plus vulnérables que les généralistes, elles devraient être protégées en priorité. Un indicateur pour évaluer la pertinence de la localisation des aires protégées pourrait être de calculer l'indice moyen de spécialisation des espèces qui s'y trouvent.

#### **VI.4.3.3 Impact sur la biodiversité**

Il est pour l'instant difficile de répondre à la question de l'efficacité réelle des divers statuts de protection, la plupart des mises en réserves ne faisant pas l'objet d'une évaluation a posteriori. Les suivis effectués au sein de certaines réserves pourraient néanmoins servir à mesurer l'effet réserve (cf RN de Banuyls par exemple) mais cette question reste à développer pour une application à toutes les surfaces protégées à l'échelle régionale.

#### **VI.4.3.4 Par rapport à quels objectifs effectuer l'évaluation ?**

Toute évaluation devrait être faite en regard d'objectifs chiffrés et réalistes. En l'absence de tels objectifs, il peut être contre-productif de produire des indicateurs qui, par construction, n'atteindront jamais leur maximum (il est impossible de protéger 100% de la biodiversité). Dans un objectif d'évaluation il serait donc nécessaire de fixer des seuils à atteindre qui soient acceptables (vis à vis d'autres enjeux socio-économiques) et suffisants (vis à vis de l'enjeu biodiversité). Pour l'instant il n'a pas été fixé de tels chiffres au niveau de la région Languedoc-Roussillon, mais la création d'un ORB et la volonté de publier des indicateurs d'évaluation devrait conduire à se poser collectivement cette question : **quel objectif doivent atteindre les aires protégées du Languedoc-Roussillon ?**

Quoi qu'il en soit, le rôle de l'ORB est de fournir des éléments pour ladite évaluation.

### **VI.4.4 Propositions**

#### **VI.4.4.1 Effort de protection**

Il y a un consensus sur la nécessité de suivre les surfaces régionales des espaces protégés de différentes catégories à la manière des indicateurs nationaux 16 (toutes catégories) et 17 (Natura 2000). Ces données sont détenues par la DIREN.

Un indicateur global "Aires protégées" est proposé.

<i>Indicateur "Surfaces des aires protégées"</i>
--

Le but de cet indicateur est de disposer d'une synthèse sur le dispositif des aires protégées au niveau

régional, et de montrer l'évolution de l'effort consacré à ce dispositif à différents niveaux.

Cet indicateur (ou tableau de bord) montre l'état et l'évolution de la surface totale en aires protégées, ainsi que de la surface par statut de protection, pour toute la région, par département et éventuellement par subdivision régionale autre qu'administrative. Les données sont fournies par la DREAL. Il différencie les types d'aires protégées suivants<sup>1</sup> :

Protection réglementaire	Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes
	Réserves Naturelles Nationales
	Réserves Naturelles Régionales
	Réserves Biologiques Domaniales
	Forêt de protection à but écologique
	Parcs Nationaux (Zone Centrale + Zone d'adhésion)
	Réserves de Chasse et de Faune Sauvage
	Réserves de Pêche
	Sites classés
Protection réglementaire dont le statut est spécifique	Parcs marins
Protection foncière	Conservatoire du Littoral
	Conservatoire des Espaces Naturels du LR
	Espaces Naturels Sensibles (CG)
Protection contractuelle	Zones de protection spéciale (Natura 2000)
	Sites d'Intérêt Communautaire (Natura 2000)
	Zones Spéciales de Conservation (Natura 2000)
	Parcs Naturels Régionaux
	Réserve de Biosphère

Cet indicateur doit être relié aux indicateurs d'état de la biodiversité, ainsi qu'à de nombreux indicateurs de pressions, en particulier les modifications du paysage d'origine anthropique. Il devrait également être mis en perspective avec un indicateur d'efficacité des aires protégées, mais à ce jour celui-ci reste à définir.

Un indicateur spécifique au réseau Natura 2000 est également proposé par la DIREN. Cet indicateur reprend les données du baromètre Natura 2000 de la DREAL.

#### **Indicateur "Baromètre Natura 2000"**

Cet indicateur (qui est plutôt un ensemble de sous-indicateurs ou tableau de bord) reflète l'importance et les caractéristiques du réseau Natura 2000 au niveau régional.

Le baromètre Natura 2000 est géré par la DREAL sur la base des informations officiellement transmises au ministère de l'environnement. Il contient les informations suivantes :

- nombre de sites terrestres et marins,

<sup>1</sup> les Sites inscrits sont exclus car ils n'offrent pas suffisamment de garanties

- superficie terrestre et marine,
- état d'avancement des documents d'objectifs (en cours, validés, validés en animation, à engager),
- gestion contractuelles des sites Natura 2000 (% de sites dotés de contrats Natura 2000, % de sites dotés d'une charte Natura 2000),
- nombre de contrats et superficies des MAET Natura 2000 et contrats N2000.

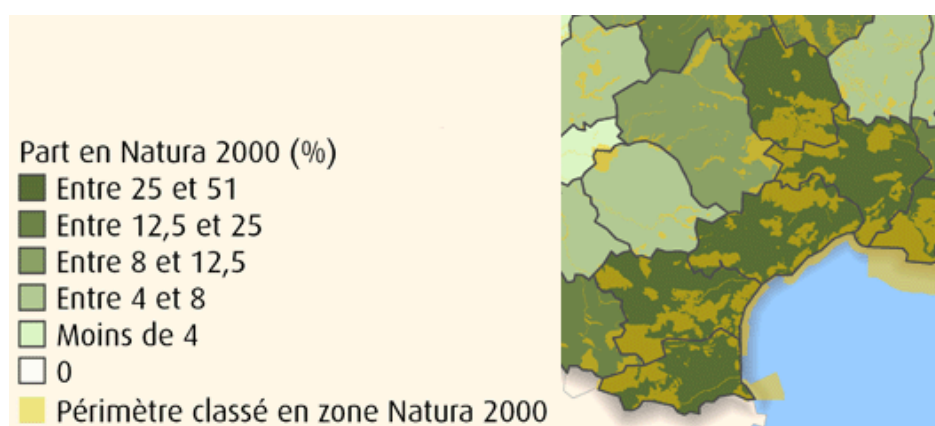


Illustration VI.45: Part de superficie en sites Natura 2000 (IDDT, SOeS - DATAR, 2009)

Enfin, un indicateur reflétant la superposition des statuts de protection est proposé en complément de l'indicateur sur les surfaces

#### ***Indicateur "Taux de superposition des statuts de protection"***

La surface cumulée ou absolue des différents types d'aires protégées peut donner une fausse image de la proportion d'un territoire faisant réellement l'objet d'un ou plusieurs types de protection. Le but de cet indicateur est donc de mettre en évidence l'accumulation de différents statuts de protection sur certaines zones et leur absence sur d'autres.

Il s'agit de donner la surface cumulée des aires protégées disposant de 0, 1, 2, 3 ... n statuts de protection. Cet indicateur peut être présenté sous forme d'histogramme à un temps t, ou d'histogramme cumulé si l'on souhaite montrer l'évolution dans le temps de cette accumulation.

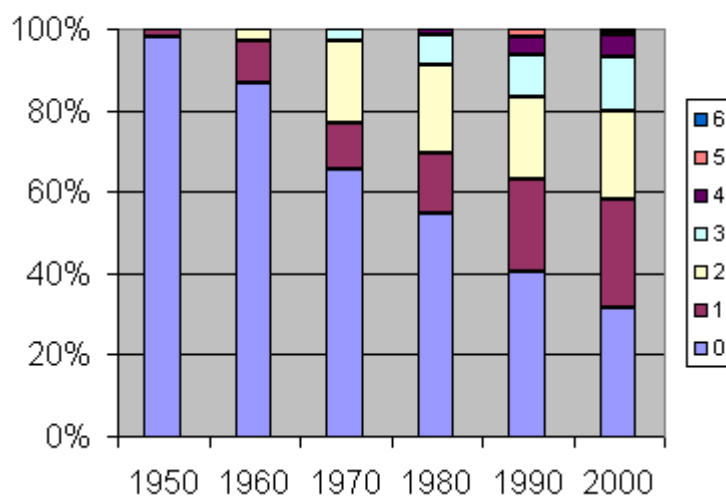


Illustration VI.46: exemple fictif de présentation de l'indicateur "% de la surface régionale par nombre de statuts de protection".

#### VI.4.4.2 Représentativité des espèces et des habitats à enjeux

*Pas de proposition pour l'instant*

#### VI.4.4.3 Impact des aires protégées

*Pas de proposition pour l'instant*

### VI.4.5 Aménagement durable

Cette partie n'a pas été développée. Elle pourrait refléter, par exemple, la prise en compte de la biodiversité dans les SCOT, les PLU, les SAGE et les contrats de rivière, notamment par la Trame Verte et Bleue.

### VI.4.6 Actions de conservation

Cette partie vise à rendre compte des plans d'action divers qui sont mise en place en Languedoc-Roussillon pour la **conservation** d'espèces ou de milieux menacés. Pour l'instant

#### VI.4.6.1 Quelques exemples d'indicateurs

Origine	Indicateurs
ORGFH	I.8 Nombre de contrats MAET pour maintenir les milieux ouverts
	I.14 Surface en zones humides maintenue en dépit des programmes d'aménagement et faisant l'objet de contrat de gestion

	I.24 Nombre de projets concernant l'étude et la préservation des corridors écologiques
	I.25 Nombre de plans de gestion mis en oeuvre pour conserver les capacités d'accueil en sites de reproduction ou en sites d'hivernage des oiseaux d'eau (laridés, limicoles, anatidés, ardéidés)
	I.26 Nombre de sites de nidification bénéficiant d'une protection
	I.27 Nombre d'aménagements mis en place pour préserver les habitats vitaux des oiseaux rupestres
	I.33 Nombre de documents d'objectifs de ZSC marine approuvés et mis en oeuvre
	I.47 Nombre de MAET signés intégrant la conservation des galliformes de montagne
	I.61 Nombre de partenariats et de plans de gestion liés aux espèces patrimoniales inféodées aux cours d'eau et zones humides (Castor, Desman, Euprocte, Loure, Vespertilion de Capaccini, Moule perlière)
	I.67 Nombre d'actions en faveur des espèces caractéristiques des milieux méditerranéens ou steppiques présentes dans les plaines agricoles
	I.69 Nombre de plans de sauvegarde sur les espèces marines
	I.81b Nombre d'opérations relatives à la conservation des espèces en LR
	I.83 Nombre de démarches concertées ou de coopérations (entre structures et organismes gestionnaires) à l'échelle de territoires pour la gestion d'une espèce ou d'un groupe d'espèces donné
Suisse	M4 Surface de compensation écologique

### VI.4.6.2 Perspectives

Un bilan des actions menées en Languedoc-Roussillon est à réaliser, avant de pouvoir proposer un ou plusieurs indicateurs (mesure de l'effort, évaluation).

### VI.4.7 Usages durables

Il s'agit ici de mesurer les efforts faits pour améliorer la durabilité de pratiques susceptibles d'impacter la biodiversité, et qui mériteraient des indicateurs spécifiques :

- la gestion agricole
- la gestion forestière
- la gestion de la pêche

#### VI.4.7.1 Gestion forestière

##### VI.4.7.1.a Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(17) Forest : growing stock, increment and fellings
	(18) Forest : deadwood
SNB	(21) Surface de forêts présentant des garanties de gestion durable
MAAP	- 1.1.1 - Gains et pertes de surface boisée
Indicateurs de gestion durable des	1.1.3 - Surface par structure forestière IFN
	1.1.4 - Surface par essence principale
	1.2- Volume sur pied des forêts et autres terres boisées, classé par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois.

*VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR*

forêts	1.3- Structure par classe d'âge et/ou classe de diamètre des forêts et autres terres boisées, classées par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois
	2.2- Propriétés chimiques des sols (pH, CEC, C/N, C organique, saturation en bases) des forêts et autres terres boisées en relation avec l'acidité et l'eutrophisation des sols, classées par principaux types de sols
	2.3- Déficit foliaire des principales essences forestières des forêts et autres terres boisées. Répartition en classes de déficit foliaire "modéré", "sévère" et "mort"
	2.4- Surface de forêts et autres terres boisées endommagées, classées par agent primaire de dommage (abiotique, biotique et anthropique) et par type de forêts
	3.1- Equilibre entre la production nette annuelle et la récolte annuelle de bois des forêts disponibles pour la production de bois
	3.5- Proportion de forêts et autres terres boisées ayant un plan de gestion ou équivalent
	3.5.1 - Surface couverte par un catalogue de stations et surface couverte par un guide simplifié pour le choix des essences
	4.1- Surface de forêts et autres terres boisées, classées par nombre d'essences présentes et par type de forêts
	4.1.1 - Pureté en surface terrière des peuplements par essence principale
	4.3- Surface de forêts et autres terres boisées, classées en «non perturbées par l'homme», «semi-naturelles» ou «plantations», chacune par type de forêts
	4.3.1 - Surface de futaies régulières très âgées constituant des habitats spécifiques
	4.4- Surface de forêts et autres terres boisées composées principalement d'essences introduites
	4.5- Volume de bois mort sur pied et de bois mort au sol dans les forêts et autres terres boisées classé par type de forêts
	4.6- Surface gérée pour la conservation et l'utilisation des ressources génétiques forestières (conservation génétique in situ et ex situ) et surface gérée pour la production de semences forestières
	4.7.3 - Coupes fortes et rases
	4.8- Proportion d'espèces forestières menacées, classées conformément aux catégories de la Liste Rouge de l'UICN
	4.9- Surface de forêts et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité, le paysage et des éléments naturels spécifiques, conformément aux recommandations d'inventaire de la CMPFE
	4.9.1 - Densité de cervidés aux 100 hectares
	5.1- Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol, préserver les ressources en eau ou assurer d'autres fonctions de l'écosystème forestier, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
	5.2- Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour protéger les infrastructures et les ressources naturelles gérées contre les catastrophes naturelles, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
6.1- Nombre de propriétés forestières et surface par type de propriété et par classe de taille	
6.4- Dépenses totales pour des services durables à long terme des forêts	

### VI.4.7.1.b Proposition

La France a choisi, parmi les 56 indicateurs de gestion durable qui ont été proposés par le MAAP (2005)<sup>1</sup>, un indicateur basé sur la présence de plans de gestion. Cet indicateur peut être décliné régionalement.

#### **Indicateur "Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable"**

L'indicateur utilise le nombre de plans de gestion durable (ici = plan d'aménagement, plan simple de gestion, règlement type de gestion ou code des bonnes pratiques sylvicoles) et les surfaces concernées par rapport à la surface forestière totale, par type de plan.

Le calcul de ces indicateurs à l'échelle de la région Languedoc-Roussillon est possible mais doit faire l'objet d'une demande spécifique auprès de l'IFN.

#### **Indicateur "Bois mort"**

L'indicateur européen fournit le volume de bois mort mesuré au cours du temps sur les placettes de l'IFN. Depuis 2 ans, l'IFN réalise des mesures de bois mort au sol sur les placettes inventoriées : essence, diamètre et état de décomposition (5 classes) sont ainsi répertoriés sur un transect aléatoire de 12m de long. On peut penser que certaines données comme le volume de bois mort au sol par hectare, ventilé selon les types de propriétés et les grands types de peuplements, seront disponibles dans quelques années au niveau régional (com. pers. IFN Montpellier).

### VI.4.7.1.c Perspectives

Étudier la nécessité d'introduire d'autres indicateurs de gestion durable, si possible choisis parmi la liste du MAAP.

## VI.4.7.2 Agriculture

### VI.4.7.2.a Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(19) Agriculture : nitrogen balance
	(20) Agriculture : area under management practices potentially supporting biodiversity
SNB	(22) Surface en agriculture biologique
	(23) Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales
	(13) Evolution de la teneur en polluant dans les eaux
IDDT (SOeS - DATAR)	Part de l'agriculture biologique dans la surface agricole utilisée ( <i>en préparation</i> )

1 <http://www.ifn.fr/spip/spip.php?rubrique80>



### VI.4.7.2.b Propositions

Plusieurs de ces indicateurs peuvent être déclinés au niveau régional.

#### Indicateur "Surface en agriculture biologique"

Pour la surface en agriculture biologique, les données régionales sont disponibles auprès de l'Agence Bio (groupement d'intérêt public en charge du développement et de la promotion de l'agriculture biologique ; [www.agencebio.org](http://www.agencebio.org)).

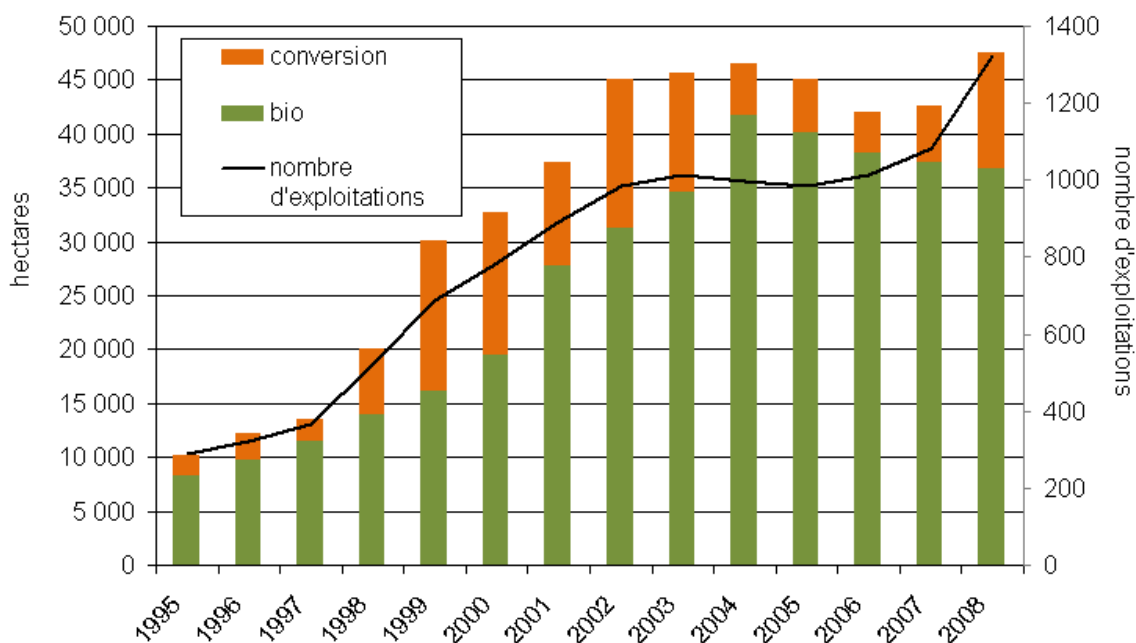


Illustration VI.47: Evolution de l'agriculture biologique en LR (1995-2008)

#### Indicateur "Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales"

Au niveau français, l'indicateur reflète la surface totale où sont mises en œuvre des mesures agro-environnementales, et donne la proportion de la surface agricole utile que cela représente. Seules sont prises en compte les MAE favorables à la biodiversité, définies comme les *MAE Natura 2000*, *mesures de masse comme la PHAE, rotationnelle, etc.* Il est cependant observé que *le tri des MAE selon leur objectif biodiversité ou non n'est pas toujours possible (en particulier pour les anciens CAD et CTE).* De même le fait que la contractualisation ait varié entre la parcelle et l'exploitation rend l'analyse de l'évolution peu évidente.

Les possibilités de déclinaison de cet indicateur doivent être vues avec la DRAAF et la DREAL, qui dispose déjà des données sur les MAET Natura 2000.

### VI.4.7.3 Pêche

#### VI.4.7.3.a Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	Marine Trophic Index of European seas
	Fisheries : European commercial fish stocks
	Aquaculture : effluent water quality from finfish farms
SNB	Indice trophique marin
	Pourcentage d'espèces surexploitées

### VI.4.7.3.b Propositions

Deux indicateurs européens et français peuvent être déclinés régionalement.

#### *Indicateur "Indice trophique marin"*

Cet indicateur est proposé par le SEBI et la SNB. Il fournit le niveau trophique moyen des prises de pêche dans les mers (position dans la chaîne alimentaire). Le niveau trophique d'une espèce est une valeur attribuée parmi une gamme allant des prédateurs longévifs à croissance lente aux organismes microscopiques à production et durée de vie brèves ; la valeur est déterminée en fonction de la taille, du régime alimentaire, etc. de l'espèce. Cet indicateur reflète la réduction des chaînes alimentaires en mer, essentiellement liée à la surpêche des espèces les plus recherchées (prédatrices). Il est également utilisé au niveau mondial dans le cadre de la CBD.

Cet indicateur fait l'objet de critiques mais est applicable régionalement, à l'échelle du Golfe du Lion (voir la partie [Déclinaison régionale des indicateurs SEBI et SNB](#)).

Noter que les indicateurs marins nationaux sont en cours de redéfinition (projet SINP mer). Il convient d'attendre le résultat de cette étude pour fixer définitivement les indicateurs marins régionaux.

Cet indicateur a également été proposé comme indicateur d'état des écosystèmes marins.

#### *Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"*

Cet indicateur européen et français donne la proportion des espèces de poissons pêchées dont l'exploitation est trop forte par rapport aux stocks. Un stock est considéré comme en dehors des limites biologiques de sécurité quand la biomasse adulte est au-dessous d'une valeur de référence ou quand la mortalité due à la pêche excède une valeur de référence (valeurs de référence fixées en fonction du principe de précaution). On détermine ensuite la proportion d'espèces en-dehors des limites par rapport au nombre total d'espèces pêchées faisant l'objet de cette évaluation.

L'IFREMER possède des informations régionales (SIH). Cependant, la méthodologie n'est pas encore complètement calée pour la Méditerranée, en particulier les valeurs de référence qui ne sont pas encore fixées<sup>1</sup> (seuils critiques). De plus, l'estimation des stocks est peu avancée en Méditerranée, si bien que certaines espèces commercialisées n'entrent pas en compte dans l'évaluation. Le nombre d'espèces pouvant être prises en compte est à vérifier.

### VI.4.8 Réponses au changement climatique

*Aucune proposition pour l'instant.*

## VI.4.9 Gestion des espèces envahissantes

### VI.4.9.1 Introduction

La gestion des espèces envahissantes se joue à de nombreux niveaux, principalement :

- l'existence d'une veille sur les espèces envahissantes
- le soutien et la mise en place de plans d'intervention expérimentaux en vue de limiter la propagation des espèces envahissantes.
- la formation et la sensibilisation sur les espèces envahissantes

Il s'agit dans cette partie d'évaluer les efforts qui sont fournis en ce sens au niveau de la région Languedoc-Roussillon.

### VI.4.9.2 Exemples d'indicateurs

Origine	Indicateur
SNB	(24) Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes en France métropolitaine
ORGFH	I.70 Mise en place et suivi d'un observatoire sur les espèces envahissantes en LR
	I.71 Superficie traitée contre les plantes envahissantes
	I.72 Nombre d'opérations d'effarouchement ou de régulation des espèces à perception différenciée

L'indicateur proposé au niveau national ne mesure que très imparfaitement l'effort fourni, et ne mesure pas l'impact réel de cet effort.

### VI.4.9.3 Bilan des actions menées en Languedoc-Roussillon

#### VI.4.9.3.a Flore

Le CBNMP suit depuis longtemps la progression des espèces envahissantes au travers de sa base de données floristiques.

Un plan d'action régional a été lancé en 2001 par l'Agence méditerranéenne de l'environnement (AME) et le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Ce plan a consisté principalement en l'acquisition de connaissances sur la répartition des plantes envahissantes en Languedoc-Roussillon (mise en place d'un réseau d'observation) et la hiérarchisation des menaces. Il a abouti à la publication du guide Plantes envahissantes de la région méditerranéenne qui présente les 15 espèces considérées comme les plus problématiques dans la région.

Ce programme prévoit dans un deuxième temps de mettre en place des expérimentations de gestion des espèces envahissantes, avec différents moyens de contrôle :

- "Le contrôle manuel et mécanique : il repose sur l'arrachage, le fauchage, le débroussaillage ou les coupes de ligneux. Les coûts sont souvent très élevés mais l'efficacité est au rendez-vous. Encore faut-il que l'invasion ne soit pas trop importante.
- Le contrôle chimique : là encore les résultats sont partiels et temporaires. Et l'impact sur la biodiversité et l'environnement est loin d'être négligeable.
- Le contrôle biologique : par introduction de consommateurs ou de parasites qui s'attaquent aux plantes envahissantes.
- Le contrôle écologique : l'arrêt des perturbations naturelles ou humaines ou la restauration des milieux dégradés peuvent être des méthodes efficaces."

A noter que ce programme concerne également la région PACA.

Actuellement l'action se tourne de plus en plus vers la prévention, l'analyse de risque a priori, et la détection précoce des envahissantes. Cette dernière permet à la fois de diminuer les coûts d'éradication, et que ces actions d'éradication soient réellement efficaces. Elle repose néanmoins sur l'existence d'un réseau d'observation suffisamment dense et réactif, et pose la question de la définition des critères d'identification des espèces potentiellement envahissantes (donc à éradiquer).

Fried et al. (2009) proposent 3 grands critères :

- le fait d'être envahissante ailleurs dans le monde
- la similitude climatique avec l'aire d'origine
- traits de vie (production de graines, dispersion, généraliste, taille, croissance)

#### VI.4.9.3.b Faune

Contrairement à la flore, aucun plan d'action n'est encore défini pour la faune en Languedoc-Roussillon. Le CEN LR vient de faire en 2009 des propositions d'orientations stratégiques pour un plan d'actions sur les espèces envahissantes de la faune en Languedoc-Roussillon (CEN LR 2009).

Il note que "l'ampleur du phénomène est mal connu ainsi que ses impacts sur les communautés biologiques. Des actions de gestion sont parfois entreprises mais sans coordination ni évaluation centralisée. Il n'existe ni suivi, ni observatoire organisé, globaux, de ces phénomènes biologiques." (CEN-LR, 2009)

Le CEN identifie un certain nombre d'acteurs ayant une implication dans la gestion des espèces envahissantes :

Connaissance et gestion	l'ONCFS
	l'ONEMA (milieux aquatiques)
	l'EID (moustiques, milieux humides démoustiqués)
Régulation et lutte	commissions départementales de la chasse et de la faune sauvage
	Services régionaux de la protection des végétaux (DRAF)
	syndicats professionnel agricole chargés de la surveillance sanitaire des végétaux (Fédérations régionales de défense contre les organismes nuisibles FREDON, structurées en Fédération nationale, FNDON, Fédérations départementales, FDGDON)

et GDON, groupements de défense contre les organismes nuisibles)

lieutenants de louveterie (battues)

A noter qu'un "groupe de travail « Espèces invasives en milieu aquatique » animé par l'ONEMA, a été créé fin 2008. Il regroupe les différents acteurs des milieux aquatiques (Agences de l'eau, MEEDDAT, ONCFS, Parcs régionaux, INRA, Universités, CNRS, MNHN, VNF...). Il a pour objectifs d'élaborer une ligne directrice pour la gestion des invasions biologiques dans les écosystèmes aquatiques ainsi que des outils opérationnels à destination des gestionnaires et des décideurs. Il aura aussi pour mission de définir les enjeux scientifiques à plus long terme." (CEN LR 2008)

Ce groupe est récent et les outils ne sont donc pas encore en place.

#### **VI.4.9.4 Propositions**

##### **VI.4.9.4.a Mesure de l'effort fourni pour la gestion des espèces envahissantes**

Parmi les idées d'indicateurs figurent :

- comme au niveau national, compter le nombre de plans de gestion. Cette option paraît réellement insuffisante.
- faire la somme des montants consacrés aux espèces envahissantes (si possible en séparant 3 postes : recherche/connaissance, contrôle/action, vulgarisation/sensibilisation). Il semble cependant difficile de rassembler ces informations qui sont dispersées et peuvent s'avérer être un sujet sensible.

##### **Indicateur "Montants consacrés à la gestion des espèces envahissantes"**

Cet indicateur peut être proposé sur le principe mais la possibilité de le renseigner reste à étudier en collaboration avec les acteurs concernés. Dans le pire des cas, il pourra être réduit au nombre de plans de lutte mais cet indicateur reste très simpliste.

##### **VI.4.9.4.b Efficacité des mesures prises**

L'efficacité des mesures prises contre les espèces envahissantes peut être estimée en première approche par le simple suivi du nombre d'espèces envahissantes de la région (Indicateur espèces envahissantes). Ce nombre peut refléter des changements liés à la sensibilisation / information diffusée. Cependant, on ne pourra distinguer cet effet positif des causes premières de l'apparition d'espèces envahissantes.

Une meilleure façon de mesurer cette efficacité serait de cibler les espèces faisant l'objet de plans de contrôle et de suivre l'évolution de leurs effectifs / de leur distribution au cours du temps. Existe-t-il de tels suivis, par qui, les protocoles sont-ils homogènes ?

Cependant, même si ces suivis existent, ce n'est pas l'effet propre des mesures de contrôle qui sera nécessairement mesuré, en l'absence de plan expérimental (ie avec des témoins). Une autre

approche serait donc de **faire un bilan des connaissances scientifiques** ayant trait à l'efficacité des plans de contrôle d'espèces envahissantes, mais il ne s'agit plus d'un simple indicateur.

## **VI.4.10 Sensibilisation, communication**

### **VI.4.10.1 Définition**

Il s'agit de savoir comment évoluent les actions de sensibilisation et de communication (ou les moyens qui y sont consacrés) sur le thème de la biodiversité en région Languedoc-Roussillon, et leur impact sur l'opinion.

### **VI.4.10.2 Indicateurs existants**

<b>Origine</b>	<b>Indicateurs</b>
SEBI	(26) Public awareness
SNB	(27) Sensibilité et participation du public
ORGFH	I.68a Nombre de documents de sensibilisation produits (sur les espèces anthropophiles)
	I.68b Nombre de journées organisées en milieu scolaire
	I.68c Nombre de sorties de terrain destinées au grand public, sur la faune sauvage des villes et des villages
	I.76 Nombre de formations professionnelles, à caractère environnemental mises en oeuvre
	I.77 Nombre d'outils de communication/sensibilisation produits à destination des élus, aménageurs, maîtres d'ouvrage, agents de l'administration, grand public, sur l'influence possible de leurs activités sur la nature

L'indicateur européen est basé sur un questionnaire de sondage quantitatif constitué de différentes questions ayant trait à la biodiversité (Biodiversity Eurobarometer survey), par exemple : que veut dire perte de biodiversité ? L'indicateur français est basé sur une enquête similaire (2000 individus interrogés en face à face) et régulièrement répétée, ce qui permet de connaître la sensibilité de l'opinion publique aux questions de conservation de la biodiversité mais aussi et surtout son évolution.

Il serait intéressant à l'échelle régionale de connaître l'évolution de l'opinion au sujet de la biodiversité, et par là, (en partie) l'impact des actions de sensibilisation et de communication effectuées sur le thème de la biodiversité en région Languedoc-Roussillon.

Les résultats de l'enquête européenne ne sont malheureusement disponibles qu'au niveau national. Concernant l'enquête française, il n'est pas possible de descendre au niveau régional : l'échantillon serait trop faible et donc non significatif (à peine une centaine de personnes). (com. pers. C. Feuillet, SOeS - IFEN).

<b><i>Indicateur "Sensibilité du public"</i></b>
--

La seule alternative serait de réaliser un complément d'enquête régional.

## VI.4.11 Connaissance

La connaissance de la biodiversité fait partie des 5 enjeux majeurs fixés par la Stratégie Régionale de la Biodiversité. Il serait donc souhaitable de développer des indicateurs de connaissance de la biodiversité régionale, permettant d'évaluer :

- les variations géographiques et dans le temps de la pression d'échantillonnage pour les différentes composantes de la biodiversité
- la quantité de données disponibles dans les principales bases de données et son évolution (ex : SILENE) ou renseignées dans le SINP
- la précision (notamment pour les données spatiales) et la qualité des données

*Pas de proposition pour l'instant*

## VI.4.12 Analyse globale des transferts vers l'environnement

### VI.4.12.1 Introduction

Une manière triviale de mesurer les efforts consentis par la société en réponse à l'érosion de la biodiversité est d'analyser les budgets qui y sont consacrés. Cette analyse peut aboutir à un indicateur transversal par rapport aux thématiques citées jusqu'ici, donnant le montant total des budgets consacrés à la biodiversité, si possible ventilés par types d'actions et par thématiques.

Comme l'indicateur "couverture du sol" ou l'indicateur de tendances spécifiques, cet indicateur est une mine d'informations descriptives qui devrait pouvoir être désagrégée à la demande pour produire des indicateurs plus ciblés. En fonction du raffinement des catégories d'affectation des budgets, il peut être possible de fournir sur cette base un grand nombre d'indicateurs de réponse : montants alloués à la gestion des espèces envahissantes, à la lutte contre la pollution etc.

### VI.4.12.2 Indicateurs existants

Origine	Indicateurs
SEBI	(25) Financing biodiversity management
SNB	(26) Transferts vers la protection de la biodiversité

L'indicateur européen mesure la proportion du budget européen consacrée à la biodiversité. Cet indicateur est à l'état de proposition et doit être affiné. Sa pertinence est mal évaluée : l'attribution des lignes de budget à l'environnement se fait automatiquement par l'analyse des titres de chapitres, mots-clés etc. et peut être grossière. Les budgets nationaux et régionaux consacrés à la biodiversité ne sont pas pris en compte.

L'indicateur français équivalent est légèrement différent, il fournit les montants alloués par l'Etat, les collectivités, les particuliers et le secteur privé à la conservation de la biodiversité. Une distinction par type d'action (connaissance, gestion des espaces, réduction des pressions, autres

actions) et par mode de gestion (contractuel, réglementaire, foncier) est faite. Ces données sont issues des comptes nationaux de l'environnement qui sont tenus par le SOeS (ex IFEN).

### VI.4.12.3 Proposition

Les indicateurs européen et national demandent une adaptation à l'échelle régionale, ainsi que des raffinements méthodologiques pour l'analyse des budgets régionaux. D'après l'IFEN, l'indicateur national ne peut être décliné régionalement car l'IFEN ne dispose pas des éléments permettant de répartir géographiquement les dépenses de protection de la biodiversité (com. pers. C. Feuillet, IFEN). Il existe cependant une alternative qui consiste à faire une analyse des budgets de diverses origines et consacrés à l'environnement dans la région Languedoc-Roussillon (en priorité, budgets de l'état, de la région LR, des départements).

#### Indicateur "Transferts vers la protection de la biodiversité"

Concernant les aides publiques mobilisées par l'Etat sur les politiques de protection et de gestion de la biodiversité au niveau régional, la DREAL élaborera une proposition. Celle ci peut identifier : Montants financiers du MEEDDM gérés par la DIREN - Montants financiers sur budget Ministère agriculture (mesures agro environnementales) - Montants financiers sur fonds européens couplés aux aides État (FEADER - FEDER). Ces éléments seront des montants annuels réellement engagés au 31 décembre de l'année de référence (com. pers. J. Regad).

Cette proposition devra être complétée, notamment au niveau de la Région LR, et des départements. La possibilité de considérer les montants provenant du domaine privé devrait également être étudiée.

## VI.5 Services écosystémiques (thème 4)

### VI.5.1 Introduction

#### VI.5.1.1 Historique

La prise de conscience par l'homme des bienfaits que lui offrait la nature est impossible à dater. Cependant, c'est à partir de l'après guerre que s'est réellement développée l'idée que ces bienfaits pouvaient être menacés par les activités humaines. Il a tout d'abord été question de **capital naturel** (années 50) puis de **services environnementaux** (années 70) bientôt remplacé par l'expression **services écosystémiques** (Ehrlich & Ehrlich, 1981). Cependant, c'est au **Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)**, pendant du GIEC pour la biodiversité, que l'on doit la popularité de ces termes, et la proposition d'une définition unificatrice.

Le **lien entre biodiversité et services écosystémiques** était quant à lui déjà affirmé, à Rio, en 1992, comme une des principales justifications de l'intérêt porté à la biodiversité : « *la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique revêtent la plus haute importance pour la satisfaction des besoins alimentaires, sanitaires et autres de la population de la planète* ». Préambule de la **Convention sur la Diversité Biologique** (UN, 1992).

La **Stratégie Nationale pour la Biodiversité** (MEDD, 2004) affirme également le lien entre biodiversité et développement. Bien que ce lien entre diversité biologique et services



écosystémiques ne soit pas précisément mesuré (Chevassus-au-Louis, 2008), cette hypothèse est généralement considérée comme acceptable.

### VI.5.1.2 Définition

*"Les services écosystémiques représentent les bienfaits, directs et indirects, que retire l'homme de la nature" (MEA, 2005)<sup>1</sup>.*

De Groot et al. (2002)<sup>2</sup> avaient suggéré une première classification :

1. **fonctions de régulation** : régulation de l'atmosphère, du climat, des flux hydriques, approvisionnement en eau, prévention des risques naturels (tempêtes, inondations, sécheresses) ; formation et conservation des sols, recyclage des nutriments, traitement des effluents, pollinisation, contrôle biologique ;
2. **fonctions d'habitat** : refuge, nurseries ;
3. **fonction de production de biens et services** : de nourriture, de matières premières, de ressources génétiques, de ressources pharmaceutiques, d'animaux et de plantes ornementales ;
4. **fonctions d'information** : esthétique, récréation et (éco)tourisme, inspiration culturelle et artistique, spirituelle et historique, scientifique et éducative.

Le MEA (2005) a proposé une classification voisine, qui fait l'objet d'un relatif consensus :

1. les « **services d'auto-entretien** », non directement utilisés par l'homme mais qui conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes (recyclage des nutriments, production primaire),
2. les « **services d'approvisionnement** » (ou de prélèvement), qui conduisent à des biens appropriables (aliments, matériaux et fibres, eau douce, bioénergies, produits biochimiques et pharmaceutiques),
3. les « **services de régulation** » c'est-à-dire la capacité à moduler dans un sens favorable à l'homme des phénomènes comme le climat, l'occurrence et l'ampleur des maladies, différents aspects du cycle de l'eau (crues, étiages, qualité physico-chimique, érosion), la qualité de l'air, la pollinisation.
4. des « **services culturels** », à savoir l'utilisation des écosystèmes à des fins récréatives, esthétiques et spirituelles.

Le MEA souligne que les **services d'auto-entretien** sont à la base des trois autres et donc implicites dans leurs estimations. Par ailleurs, les services d'auto-entretien peuvent être assimilés au "bon fonctionnement des écosystèmes", et sont donc traités plus particulièrement dans la partie [état de la biodiversité - fonctionnement des écosystèmes](#).

---

1 Millennium Ecosystem Assessment (2005), Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, World Resources Institute, Washington, DC.

2 de Groot R. S., Wilson M. A. et Boumans R. M. J. (2002), « A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services », Ecological Economics 41 (2002) 393–408.

### VI.5.1.3 Pourquoi cette thématique a-t-elle sa place dans un ORB ?

Les services écosystémiques font partie des enjeux identifiés comme relevant de la protection de la biodiversité au niveau international. Ils ont un **intérêt stratégique**. Il s'agit d'*attirer l'attention sur les bénéfices économiques globaux de la biodiversité et sur le coût de la perte de biodiversité et de la dégradation des écosystèmes*. Ils impliquent un certain nombre de sous-enjeux relevant d'un observatoire :

- **changer notre perception de la biodiversité** (rôle, importance)
- **analyser les enjeux socio-économiques** (forces) responsables de l'érosion de la biodiversité
- **mobiliser les acteurs** susceptibles d'avoir une influence sur les politiques menées

L'IUCN (2009) fait cependant une réflexion critique intéressante des **avantages et inconvénients** de cette **approche utilitaire de la biodiversité**, dans le cadre d'une réflexion sur la stratégie internationale à adopter après 2010 pour réduire l'érosion de la biodiversité (une focalisation sur les services écosystémiques, plutôt que sur la biodiversité, étant une possibilité avancée) :

#### x Forces

- *Some aspects of ecosystem services, from the human well-being perspective, for example "halving the number of people without access to safe drinking water, are already included in MDGs and including this option would enhance synergy with the development community;*
- *The services biodiversity provides could also **be more easily communicated and therefore appreciated;***
- *This could help to build support and catalyse action from non-biodiversity audiences as **it provides a language that most people will identify with;***
- *Many well established indicators and baselines for human well-being are already available such as the Human Development Index;*
- *Could bring biodiversity into global development and economic agendas more easily;*

#### x Faiblesses

- *Could weaken biodiversity as the focus of the post-2010 framework and there is an imperative for biodiversity to be conserved for its intrinsic non-use values as well as consumptive values and ecological services;*
- ***Reinforces a very utilitarian view of biodiversity** and does not affirm the importance of biodiversity for biodiversity's sake;*
- *Numerous gaps in terms of measuring both links between biodiversity and human well-being and the relationship between biodiversity and ecosystem services delivery exist;*
- *Need much more valuation work to influence economic/political agendas; and*
- *Requires a stronger link with new audiences, for example the private sector, both to implement conservation action and to participate in monitoring and reporting.*

A ce sujet, le groupe Chevassus-au-Louis (2008)<sup>1</sup> reconnaît implicitement la possibilité que *"l'utilisation pratique des approches qu'il a accepté d'explorer se traduise, paradoxalement, par*

1 Chevassus-au-Louis, B., J.-M. Salles, S. Bielsa, D. Richard, G. Martin, and J.-L. Pujol. 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Centre d'Analyse Stratégique, République française, Paris.

une moindre prise en compte des enjeux de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité et des services des écosystèmes", selon "la manière dont l'action publique, à travers ses différents instruments (réglementations, taxes, incitations, etc.), intégrera ces approches et les combinera à d'autres considérations". (p. 33)

#### VI.5.1.4 **Evaluation économique et monétarisation**

Il ne s'agit pas, dans le cadre de cette étude, de proposer une approche monétaire de la biodiversité. Ce type d'approche est en cours de développement aux échelles nationale et internationale mais reste l'objet de nombreuses questions éthiques, économiques, juridiques, écologiques<sup>1</sup>. Une question importante est notamment l'attribution d'une valeur à la diversité remarquable dans ces évaluations. L'objectif n'est pas ici d'intégrer les services écosystémiques dans la comptabilité régionale, ou de développer des outils régionaux pouvant servir de base au principe de substituabilité dans le cadre de mesures compensatoires.

#### VI.5.1.5 **Montrer l'existence des services écosystémiques ou suivre leur évolution ?**

Il semble que la question prioritaire concernant les services écosystémiques soit de **montrer leur existence** pour un certain nombre d'écosystèmes. Une fois cette existence prouvée, il convient de se poser la question, d'une part, de l'intérêt de suivre l'évolution de ces services, et d'autre part, de la nécessité de disposer d'indicateurs dédiés aux services écosystémiques.

Par exemple, la fonction de régulation des inondations, propre aux zones humides, a été maintes fois démontrée et ne fait aucun doute. Il est possible, localement, de mettre en évidence quelques preuves de cet effet. Mais une fois ce lien prouvé entre un écosystème et les services qu'il est susceptible de rendre, **le meilleur indicateur d'évolution de ce service écosystémique n'est-il pas simplement l'évolution de la surface des zones humides ?** Cet indicateur n'est autre qu'un indicateur *d'état de la biodiversité écosystémique*.

Dans bien des cas, il s'avère que les meilleurs indicateurs d'évolution des services écosystémiques soient des indicateurs d'état des écosystèmes concernés, ce qui **reporte le problème sur la mesure de l'état des écosystèmes**. En revanche, la preuve de l'existence de ces services peut se contenter d'indicateurs "statiques", et constitue l'enjeu principal de réflexion sur les indicateurs de services écosystémiques. L'intérêt d'élaborer des indicateurs dynamiques de services écosystémiques, distincts des indicateurs d'état des écosystèmes et construits parallèlement, pose question.

#### VI.5.2 **Quelques indicateurs existants**

L'évaluation des services rendus sous forme d'indicateurs est encore très peu développée.

Origine	Indicateurs
SEBI	(I21) Fisheries : European commercial fish stocks
	(I24) Patent applications based on genetic resources
Agence Européenne de l'Environnement	Potentiel écologique paysager net (nLEP)
SNB	(42) Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques

1 voir Chevassus-au-Louis 2008, notamment chapitre V p. 129

*VI Propositions d'indicateurs pour l'ORBLR*

	(43) Nombre de certificats d'obtention végétale (non développé)
	(45) Nombre d'emplois dans le secteur de la protection de la biodiversité (non développé)
IFEN - engagements européens	(6) état des stocks de poissons commerciaux
IFEN - observatoire du littoral	(1) activités touristiques des exploitations agricoles
	(11) l'emploi sur le littoral
	(13) secteurs d'emploi
	(24) qualité des eaux de baignade en mer
ICCUK	(19) utilisation de l'eau pour l'irrigation en agriculture
ORGFH	I.35 Suivi des prélèvements de grand gibier à différentes échelles de territoire cerf, chevreuil, sanglier, mouflon
	I.41 Suivi des populations de petit gibier à différentes échelles de territoire (comptages FDC/ONCFS, STOC)
ALTERRE	Volume de bois sur pied
MAAP - Indicateurs de gestion durable des forêts	1.4 Stock de carbone de la biomasse ligneuse et des sols des forêts et autres terres boisées
	3.2 Valeur et quantité de bois ronds commercialisés
	3.3 Valeur et quantité des produits non ligneux commercialisés des forêts et autres terres boisées
	3.4 Valeur des services commercialisés des forêts et autres terres boisées
	5.1 Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol, préserver les ressources en eau ou assurer d'autres fonctions de l'écosystème forestier, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
	5.2 Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour protéger les infrastructures et les ressources naturelles gérées contre les catastrophes naturelles, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
	6.2 Contribution du secteur forestier et du secteur de la transformation du bois et des produits papetiers au produit intérieur brut
	6.5 Nombre de personnes employées et main d'oeuvre dans le secteur forestier, classées par sexe et par groupe d'âge, d'éducation et de caractéristiques de travail
	6.7 Consommation par habitant de bois et de produits dérivés du bois
	6.8 Importations et exportations de bois et de produits dérivés du bois
	6.9 Part de l'énergie bois dans la consommation totale d'énergie, classée par origine du bois
	6.10 Surface de forêts et autres terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation
	6.10.2 Proportion de surface forestière par tranche de surface forestière par habitant dans un rayon de 50 km
	6.11 Nombre de sites en forêt et dans les autres terres boisées désignés comme ayant une valeur culturelle et spirituelle

### **VI.5.3 Propositions**

#### **VI.5.3.1 Services d'approvisionnement**

##### **VI.5.3.1.a Mesure des usages**

Ces indicateurs sont à manipuler avec prudence car un haut niveau d'usage peut aussi bien refléter un haut niveau de services (écosystème en bon état), ou un haut niveau d'exploitation (voire de sur-exploitation). Le lien n'est pas nécessairement évident entre ce type d'indicateur et un haut niveau de biodiversité.

- bois : attention, on estime que 40% du bois est autoconsommé (FPF, 2008). De plus, il est important de ne pas suggérer que la production de bois est un service de la nature exempt d'intervention humaine (gestion forestière). Ces statistiques sont facilement accessibles (Agreste). Voir également les indicateurs de gestion durable des forêts françaises du MAAP (possibilités de déclinaison régionale ?).
- pêche : voir avec l'IFREMER, l'ONEMA, les fédérations de pêche.
- chasse : voir avec la FRC (indicateur I35 ORGFH)

##### **VI.5.3.1.b Brevets**

Les indicateurs de type nombre de brevets sur les ressources génétiques semblent peu applicables à l'échelle de la région.

##### **VI.5.3.1.c Emplois liés à la biodiversité**

#### **x Emplois dans le domaine de l'environnement**

L'IFEN propose un indicateur de l'emploi dans le domaine de l'environnement au niveau national, qui se base sur les statistiques de l'emploi salarié de l'UNEDIC. Le calcul se base sur la nomenclature d'activités françaises et conserve les statistiques de cinq secteurs considérés comme spécifiquement environnementaux :

- la gestion des déchets,
- la gestion de l'eau et l'assainissement,
- la récupération,
- les travaux d'isolation,
- la gestion du patrimoine naturel.

L'emploi ainsi dénombré correspond aux établissements privés dont l'activité principale est environnementale. Au 31 décembre 2008, les cinq secteurs environnementaux identifiés comptabilisent 157 100 emplois dans les entreprises privées à l'échelle nationale.

Ce type de données est immédiatement accessible pour la région Languedoc-Roussillon, néanmoins, le choix des catégories d'emploi est discutable pour un observatoire orienté sur la

biodiversité. De plus, ces statistiques excluent de nombreuses catégories d'emplois, notamment celles qui relèvent du secteur public (pourvoyeur de nombreux emplois liés à la biodiversité) ainsi que le domaine agricole.

Pour information, aucun emploi n'est recensé sous l'intitulé "gestion du patrimoine naturel" dans les statistiques de l'UNEDIC pour la région Languedoc-Roussillon (!). La pertinence de cette base de données est donc à remettre en question. Il ne semble pas exister d'autre solution.

### **x Emplois dans le domaine du tourisme**

D'après l'INSEE, en 2005, 48000 emplois salariés étaient liés au tourisme en Languedoc-Roussillon, ce qui représente 7% de l'emploi total pour la région. Cependant, l'activité est essentiellement saisonnière, variant de 35500 emplois en février-mars à 75000 en juillet-août. Elle est également mal répartie géographiquement, avec 23100 emplois dans la zone de passage (plaine), 16000 sur le littoral, 5400 dans la zone de montagne, et seulement 3500 dans l'arrière-pays. La répartition de ces emplois est variable en fonction des zones géographiques.

#### **VI.5.3.2 Services de régulation**

Ces services sont difficiles à mesurer et posent une question de fond : que veut-on montrer ? En particulier, veut-on **prouver l'existence des services écosystémiques** (la "valeur" de l'écosystème selon les critères courants dans la société), ou **mesurer l'évolution de cette valeur** ? Dans le premier cas, **un travail bibliographique peut s'avérer suffisant**, et une fois cette preuve apportée, le meilleur proxy du service écosystémique étudié peut s'avérer être l'état de l'écosystème en question.

On voit bien que la majeure partie du problème réside dans la preuve (qui peut être ponctuelle) de l'existence et de l'importance de tel ou tel service, et non nécessairement dans son suivi. Les services de régulation pourront donc faire l'objet, dans un premier temps, d'une synthèse bibliographique, mais difficilement d'indicateurs.

Exemples de services de régulation :

- réduction de la pollution (en particulier, nitrates) par les zones humides
- effet de la préservation des zones humides sur les inondations
- puits de carbone

**Remarque** : un groupe de travail sur les services écosystémiques rendus par les zones humides va travailler cette année sur le sujet dans le cadre de l'OZHM.

#### **VI.5.3.3 Services culturels**

Ce type de service est difficile à mesurer tant cette catégorie est large, et dépend de critères plus qualitatifs que quantitatifs.

### **VI.5.3.3.a Enquêtes de fréquentation**

La plupart du temps, les mesures se basent sur des enquêtes de fréquentation. Une première étape serait de réaliser un inventaire des études de ce type, répétées dans le temps, au niveau régional.

### **VI.5.3.3.b Indicateur STOC de services culturels**

Les services culturels (rôle de la biodiversité dans la culture des sociétés humaines) sont difficiles à quantifier. Le MNHN (Vigie Nature) a proposé un indicateur permettant de suivre les représentations que l'Homme fait de la biodiversité dans ses productions culturelles, basé sur les oiseaux les plus cités dans la littérature française.

<i>Indicateur "Abondance des oiseaux les plus populaires"</i>
---

Les auteurs choisis au niveau national sont : La Fontaine, Victor Hugo (les Contemplations), et les articles publiés dans le monde.fr entre 1987 et 2007. Seules les espèces pour lesquelles des indices STOC sont disponibles ont été retenues, et un indicateur d'abondance moyenne a été réalisé pour chaque source.

Il s'agit ici d'obtenir le même type d'indicateur pour la région Languedoc-Roussillon. Cependant, les références culturelles choisies par pris ne sont pas nécessairement adaptées pour la région.

Serait-il possible, pour le contexte méditerranéen, d'utiliser un auteur plus local ?

### **VI.5.3.3.c Forêt**

Le MAAP propose, parmi ses 56 indicateurs de gestion durable des forêts, un indicateur "*Nombre de sites en forêt et dans les autres terres boisées désignés comme ayant une valeur culturelle ou spirituelle*". La possibilité de décliner cet indicateur régionalement doit être étudiée.

### **VI.5.3.4 Indicateurs synthétiques**

Le Potentiel écologique paysager net (nLEP, pour net Landscape Ecological Potential) est une combinaison de plusieurs autres indicateurs<sup>1</sup> :

1. l'indice du paysage vert d'arrière plan (IPV), reflétant l'intensité d'utilisation de la terre
2. la valeur attribuée à la nature (désignation comme d'importance par la science et les pouvoirs politiques)
3. la fragmentation du paysage par les routes et les chemins de fer (indicateur MEFF)
4. l'hétérogénéité du paysage (pas encore intégré dans les faits)

Cet indicateur a été testé en Camargue. L'intérêt et la possibilité d'application du nLEP à l'échelle régionale doivent être étudiés<sup>2</sup>.

---

1 Weber J.-L., Uhel, R., Spyropoulou R., Breton F., Arévalo J., Richard D., Haines-Young R., Potschin M., Kumar P., Martin B., Lomas P., Gomez E., Tomas P., Ezzine D., Nichersu J. et Marin E. (2008), Draft report on « Ecosystem Accounting for the Cost of Biodiversity Losses: Framework and Case Study for Coastal Mediterranean Wetlands ».

2 voir notamment avec Françoise Breton, PEGASO, People for Ecosystem Based Governance in Assessing Sustainable Development of Ocean and Coast, Barcelone

## VI.5.4 Perspectives

L'Agence européenne pour l'environnement a lancé en 2006 le projet « European Ecosystem Assessment (EURECA) », qui reprend le cadre logique du MEA et sa typologie des services rendus par les écosystèmes, ainsi que les indicateurs sur la biodiversité « *Streamlining European Biodiversity Indicators (SEBI)* », mais est plus détaillé et plus orienté vers les politiques que le MEA.

La publication des résultats est prévue pour 2012.

Enfin, le processus TEEB (« *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* »), initié en mars 2007 vise pour sa part à évaluer le coût global, pour la société, de la dégradation de la biodiversité et des services écosystémiques. Il se situe donc à la fois dans la continuation des travaux du MEA et dans l'optique de la « *Stern Review of the Economics of Climate Change* », publiée en 2006 et qui avait conduit un travail similaire sur le coût global du changement climatique et sa mise en balance avec les coûts de lutte contre ce changement.

Un rapport intérimaire a été publié à l'été 2008 et le rapport définitif est attendu début 2010.

## VII Conclusions et perspectives

*"Le plus souvent, les situations de gestion et d'action mettent en jeu de nombreux acteurs, responsables sur des échelles spatio-temporelles différentes, avec des conceptions différentes de la biodiversité, des motivations différentes (éthiques, politiques, pratiques,...). L'indicateur doit donc être avant tout un outil de discussion et de concertation, permettant à chaque acteur d'expliquer son point de vue aux autres, ou à l'inverse de prendre conscience des contraintes des autres acteurs."*

### VII.1 Bilan des propositions effectuées

#### VII.1.1 Récapitulatif des indicateurs proposés

Le chapitre précédent aboutit à proposer une première liste d'indicateurs par thème. Tous ces indicateurs ne présentent pas le même niveau d'accessibilité, aussi celui-ci est-il estimé pour chaque indicateur sous forme d'une note :

- 1 immédiat ou quasi-immédiat
- 2 nécessite du travail (traitement et/ou rassemblement de données)
- 3 les données n'existent pas

Certains indicateurs sont issus de la déclinaison régionale d'indicateurs européens et nationaux. La correspondance est donnée avec les numéros d'indicateurs européens et les numéros des fiches développées pour les indicateurs de la SNB (sauf si entre parenthèse : il s'agit d'une proposition non développée).

Enfin, à titre indicatif, figure l'organisme référent pour les données. A ce sujet, il faut bien différencier l'organisme fournisseur de données, l'organisme qui traite les données et fournit

1 [http://labiodiversite.free.fr/indicateurs\\_biodiversite/pertinence\\_indicateurs.php](http://labiodiversite.free.fr/indicateurs_biodiversite/pertinence_indicateurs.php)



l'indicateur (qui sera bien souvent l'ORB, mais pas toujours), et les organismes qui peuvent contribuer sur le plan méthodologique ou autre. Ces catégories seront considérées ultérieurement.

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
1	Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover	1.1 2.1	PS	1	173 227	4	7	IFEN
2	Indicateur de couverture du sol OCSOL	1.1 2.1	PS	1	174 227			SIG-LR
3	Indicateur d'évolution des milieux forestiers	1.1 2.1	PS	2	176 227			IFN
4	Indicateur d'évolution des milieux agricoles	1.1 2.1	PS	1	178 227			TERUTI-LUCAS
5	Indicateur "Evolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"	1.1 2.1	PS	2	181 227			DREAL
6	Indicateur "État de conservation des habitats remarquables"	1.1	PSI	2	182	5	8	DREAL
7	Indicateur de tendances spécifiques du Languedoc-Roussillon	1.2	S	2	194	1	1	Divers
8	Indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon	1.2	S	1	194			Divers
9	Indicateur "Classement des espèces du Languedoc-Roussillon dans les listes rouges"	1.2	SI	2	199	2	5	IUCN, CENLR, CBNMed, etc
10	Indicateur "État de conservation régional des espèces d'intérêt communautaire"	1.2	SI	2	199	3	6	DREAL
11	Indicateur de tendances spécifiques des espèces [remarquables] du Languedoc-Roussillon	1.2	SI	2	202			Divers
12	Indicateur "Evolution des résistances chez les moustiques en LR"	1.3	S	1	208			ISEM
13	Indicateur "Evolution des surfaces des unités conservatoires par essence forestière en LR, et leur proportion par rapport à la surface totale française."	1.3	R	1	211			CRGF

VII Conclusions et perspectives

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
14	Indicateur "Evolution des grands types d'élevages du Languedoc-Roussillon"	1.5	PS	1	212			AGRESTE
15	Indicateur "Evolution des grands types de cultures en Languedoc-Roussillon"	1.5	PS	1	212			AGRESTE
16	Indicateur "Diversité des races d'élevage ordinaires"	1.5	S	3	215	6	10	Divers
17	Indicateur "Diversité des races d'élevage remarquables"	1.5	S	2	216			IFE et divers
18	Indicateur de diversité génétique du blé tendre	1.5	S	2	217			voir FRB
19	Indicateur de diversité génétique de la vigne	1.5	S	3	217			voir FRB
20	Indicateur "Dépôt d'azote "	1.4	P	2	220	9		EMEP
21	Indicateur "Degré de spécialisation des communautés"	1.4	S	2	220			Divers
22	Indicateur "Indice trophique marin"	1.4 2.3 3.4	S	2	221 263 290	12	20	IFREMER
23	Indice Poissons de Rivières (IPR)	1.4	S	2	222		3	ONEMA
24	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	1.4	S	2	222			ONEMA
25	Indicateur "Bois mort"	1.4 3.4	PSR	2	223 288	18		IFN
26	Indice de déficit foliaire	1.4	S	2	224		19	DSF
27	Indicateur de tendances spécifiques (STI) des espèces inféodées aux milieux agricoles	1.4	S	2	224	1	1	Divers
28	Indicateur "Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local"	2.1	PS	1	228		16	IFEN, SIG-LR
29	Indicateur "Grain du paysage"	2.1	P	1	231	13		IFEN, SIG-LR
30	Indicateur "Longueur de lisières"	2.1	P	1	233			IFEN, SIG-LR
31	Indicateur "Degré de connectivité du paysage"	2.1	P	2	238			méthode non choisie
32	Indicateur "Artificialisation"	2.1	P	1	244	~4	14	IFEN, SIG-LR

VII Conclusions et perspectives

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
33	Indicateur "Fermeture du paysage"	2.1	P	1	247	~4	~7	IFEN, SIG-LR, IFN
34	Indicateur "Devenir des habitats d'intérêt régional"	2.1	P	1	249	~4	~7	IFEN, SIG-LR
35	Indicateur "Fragmentation des cours d'eau"	2.1	P	2	251	14	(29)	ONEMA
36	Indicateur "Artificialisation des berges de cours d'eau"	2.1	P	2	252			SIE
37	Indicateur "Evolution de la teneur en polluants dans les eaux douces"	2.2	P	2	257	16	13	Agence de l'Eau
38	Indicateur "État écologique des eaux douces"	2.2	P	2	257		17	Agence de l'Eau
39	Indicateur "État écologique des eaux de transition et marines"	2.2	P	2	258		18	Agence de l'Eau
40	Indicateur "Emissions de gaz à effet de serre"	2.2	D	1	258			CITEPA
41	Indicateur "Utilisation de la ressource en eau"	2.3	D	1	261			IFEN
42	Indicateur "Période d'étiage"	2.3	P	2	261			BD Hydro
43	Indicateur "Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés"	2.3	S	2	263		4	IFREMER
44	Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"	2.3 3.4	P (effet)	2	263 290	21	24	IFREMER
45	Indicateur "Empreinte écologique régionale"	2.3	D	3	263	23		Divers
46	Indicateur "Démographie de la région LR"	2.4	D	1	264			INSEE
47	Indicateur "Température moyenne de l'air"	2.5	P	1	267			Météo-France
48	Indicateur "Nombre de journées estivales"	2.5	P	1	267			Météo-France
49	Indicateur "Nombre de jours de gel"	2.5	P	1	267			Météo-France
50	Indicateur "Cumul annuel de précipitations"	2.5	P	1	267			Météo-France
51	Indicateur "Pluies diluviennes"	2.5	P	1	267			Météo-France
52	Indicateur d'enneigement	2.5	P	1	268			Météo-France
53	Indicateur intégrateur "Sécheresse"	2.5	P	2	268			Météo-France

VII Conclusions et perspectives

N°	Indicateur	thème(s)	DPSIR	accessibilité	page(s)	équivalent SEBI	équivalent SNB	Données
54	Température de l'eau en période d'étiage	2.5	P	3	268			?
55	Indicateur "Elévation du niveau de la mer"	2.5	P	1	269			Marégraphe Marseille
56	Indicateur Phénologies	2.5	S	2	270			Observatoire des saisons
57	Indicateur "Evolution des espèces sensibles à la température"	2.5	S	2	270	11		Divers
58	Indicateur "Espèces exotiques envahissantes"	2.6	P	1	272	10	(23)	CBNMed, CEN LR
59	Indicateur "Progression de la Chytridiomycose chez les Amphibiens"	2.6	P	3	274			RACE
60	Indicateur "Surface incendiée et nombre d'incendies"	2.7	P	1	275			Prométhée
61	Indicateur "Surfaces des aires protégées"	3.1	R	1	282	7	11	DREAL
62	Indicateur "Baromètre Natura 2000"	3.1	R	1	283	8	12	DREAL
63	Indicateur "Taux de superposition des statuts de protection"	3.1	R	2	284			DREAL
64	Indicateur "Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable"	3.4	R	2	288		21	IFN
65	Indicateur "Surface en agriculture biologique"	3.4	R	1	289	20	22	Agence Bio
66	Indicateur "Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales"	3.4	R	2	289	20	23	DRAAF, DREAL
67	Indicateur "Montants consacrés à la gestion des espèces envahissantes"	3.6	R	2	293		15	Divers
68	Indicateur "Sensibilité du public"	3.7	R (effet)	3	294	26	27	?
69	Indicateur "Transferts vers la protection de la biodiversité"	3	R	2	296	25	26	DREAL, Dpts, etc
70	Indicateur "Abondance des oiseaux les plus populaires"	4.3	I	2	303			MNHN

## VII.1.2 Indicateurs SEBI et SNB non pris en compte

Ci-dessous la liste des indicateurs européens et nationaux qui n'ont pas été retenus (aucun équivalent proposé) :

Code SEBI	Code fiche SNB	Indicateur	page
UE24	FR25	Nombre de brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques	92
UE19		Agriculture : bilan azoté	98
UE22		Effluents liés à l'aquaculture	99
	FR9	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés	100

Tous les autres indicateurs ont au moins un équivalent dans la liste proposée pour l'ORB.

## VII.2 Poursuite du travail

### VII.2.1 Discuter puis valider le contenu de ce rapport

Le présent document est un **rapport d'étape**, par conséquent, il s'inscrit dans la continuité d'une réflexion qui n'est pas terminée. Bien que le contenu de ce rapport ait pris en compte les contributions effectuées par divers acteurs, il est nécessaire aujourd'hui de **valider l'orientation prise par ce travail, de manière à pouvoir poursuivre** le travail sur une base solide, acceptée par tous. Si des contributions complémentaires doivent être apportées, il est encore temps de le faire.

On veillera notamment à considérer :

- les choix de cadrage du contenu de l'observatoire :
  - problématiques à traiter (laisser comme tel ? réduire le champ ? faire des ajouts ?)
  - choix du cadre logique DPSIR et délimitation de sa fonction
  - gestion de l'aspect spatial (entités géographiques intra-régionales à considérer, souplesse du système)
- la déclinaison régionale des indicateurs SEBI et SNB (commentaires ? corrections ?)
- les propositions d'indicateurs
  - aspects théoriques, concepts
  - aspects techniques, indicateurs, données
  - aspects structurels : organisation des indicateurs par thèmes et écosystèmes etc

Ces commentaires doivent bien entendu prendre en compte la démarche dans son intégralité. A ce stade, un certain nombre de préconisations sont faites pour la suite du travail. Celles-ci doivent être prises en compte et peuvent être commentées.

## VII.2.2 Affiner la liste des indicateurs et mieux faire le lien avec les orientations stratégiques régionales

La liste d'indicateurs proposée dans le cadre de ce rapport est une première liste issue d'une part de la volonté de décliner en priorité les indicateurs européens et nationaux, et d'autre part de la volonté de compléter le jeu d'indicateurs régionaux sur la base de la liste d'enjeux généraux issue des documents institutionnels relatifs à la biodiversité.

Ce jeu d'indicateurs peut encore être affiné par :

- un **inventaire exhaustif des dispositifs producteur d'indicateurs** relatifs à la biodiversité en région (chapitre V à compléter) qui devrait apporter de nouvelles possibilités
- une **mise en perspective des indicateurs avec** :
  - les caractéristiques majeures, tendances évolutives, objectifs de référence présentés sous forme de tableaux pour chaque composante de la biodiversité dans le **profil environnemental** du Languedoc-Roussillon,
  - les **orientations environnementales stratégiques** dont ces indicateurs peuvent permettre le suivi (Profil Environnemental du Languedoc-Roussillon, p. 168),
  - les **objectifs stratégiques** et les **enjeux** définis dans la **Stratégie Régionale de la Biodiversité**, dont ces indicateurs peuvent permettre le suivi  
(tableau de correspondance à venir)

## VII.2.3 Établir une liste d'indicateurs prioritaires

Le développement effectif des indicateurs doit encore passer par une étape de description détaillée des sources de données, méthodologies utilisées, ainsi qu'un certain nombre de renseignements qui constitueront la **fiche détaillée de référence de chaque indicateur**. Le passage de la simple liste d'indicateurs à un ensemble complet de fiches détaillées peut prendre beaucoup de temps (plusieurs années seront nécessaires dans certains cas). Aussi il est suggéré de ne pas fixer de date limite à cette étape, qui doit s'inscrire dans la durée de vie de l'observatoire et être effectuée parallèlement à l'implémentation concrète des indicateurs dans l'ORB.

Par ailleurs, le renseignement effectif des indicateurs (collecte de données, traitement), est une étape qui ne pourra commencer qu'à partir de la création de l'ORB. Comme **tous les indicateurs ne peuvent être implémentés en même temps**, il est nécessaire d'établir très clairement des priorités.

Trente indicateurs se sont vus attribuer un **niveau d'accessibilité "1"**, autrement dit ces indicateurs pourront être renseignés rapidement, et demandent un temps de travail modéré. Ces indicateurs sont cependant nombreux, donc ils doivent être hiérarchisés. De plus, ils ne sont pas plus prioritaires que les indicateurs de niveau 2 ou 3 :

N°	indicateurs de niveau d'accessibilité 1
1	Indicateur de couverture du sol Corine Land Cover
2	Indicateur de couverture du sol OCSOL
4	Indicateur d'évolution des milieux agricoles
8	Indicateur de richesse spécifique du Languedoc-Roussillon

12	Indicateur "Evolution des résistances chez les moustiques en LR"
13	Indicateur "Evolution des surfaces des unités conservatoires par essence forestière en LR, et leur proportion par rapport à la surface totale française."
14	Indicateur "Evolution des grands types d'élevages du Languedoc-Roussillon"
15	Indicateur "Evolution des grands types de cultures en Languedoc-Roussillon"
28	Indicateur "Homogénéisation des types d'occupation du sol au niveau local"
29	Indicateur "Grain du paysage"
30	Indicateur "Longueur de lisières"
32	Indicateur "Artificialisation"
33	Indicateur "Fermeture du paysage"
34	Indicateur "Devenir des habitats d'intérêt régional"
40	Indicateur "Emissions de gaz à effet de serre"
41	Indicateur "Utilisation de la ressource en eau"
46	Indicateur "Démographie de la région LR"
47	Indicateur "Température moyenne de l'air"
48	Indicateur "Nombre de journées estivales"
49	Indicateur "Nombre de jours de gel"
50	Indicateur "Cumul annuel de précipitations"
51	Indicateur "Pluies diluviennes"
52	Indicateur d'enneigement
55	Indicateur "Elévation du niveau de la mer"
58	Indicateur "Espèces exotiques envahissantes"
60	Indicateur "Surface incendiée et nombre d'incendies"
61	Indicateur "Surfaces des aires protégées"
62	Indicateur "Baromètre Natura 2000"
65	Indicateur "Surface en agriculture biologique"

Trente-cinq indicateurs ont un **niveau d'accessibilité "2"**, autrement dit, ils demanderont plus de travail. Etant donné le temps important que pourra nécessiter le développement de certains indicateurs, il est d'autant plus important de les classer par ordre de priorité. De plus, étant donnée l'incertitude inhérente à tout travail comportant une part de recherche, il est difficile de quantifier le temps nécessaire pour le développement de chaque indicateur. La constitution d'une liste d'indicateurs prioritaires permettra cependant d'**établir un plan de travail pour la première année de l'observatoire**.

N°	Indicateur de niveau d'accessibilité 2
3	Indicateur d'évolution des milieux forestiers
5	Indicateur "Evolution surfacique des habitats d'intérêt régional dans les zones Natura 2000"
6	Indicateur "État de conservation des habitats remarquables"
7	Indicateur de tendances spécifiques du Languedoc-Roussillon
9	Indicateur "Classement des espèces du Languedoc-Roussillon dans les listes rouges"

10	Indicateur "État de conservation régional des espèces d'intérêt communautaire"
11	Indicateur de tendances spécifiques des espèces [remarquables] du Languedoc-Roussillon
17	Indicateur "Diversité des races d'élevage remarquables"
18	Indicateur de diversité génétique du blé tendre
20	Indicateur "Dépôt d'azote "
21	Indicateur "Degré de spécialisation des communautés"
22	Indicateur "Indice trophique marin"
23	Indice Poissons de Rivières (IPR)
24	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)
25	Indicateur "Bois mort"
26	Indice de déficit foliaire
27	Indicateur de tendances spécifiques (STI) des espèces inféodées aux milieux agricoles
31	Indicateur "Degré de connectivité du paysage"
35	Indicateur "Fragmentation des cours d'eau"
36	Indicateur "Artificialisation des berges de cours d'eau"
37	Indicateur "Evolution de la teneur en polluants dans les eaux douces"
38	Indicateur "État écologique des eaux douces"
39	Indicateur "État écologique des eaux de transition et marines"
42	Indicateur "Période d'étiage"
43	Indicateur "Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés"
44	Indicateur "Pourcentage d'espèces surexploitées"
53	Indicateur intégrateur "Sécheresse"
56	Indicateur Phénologies
57	Indicateur "Evolution des espèces sensibles à la température"
63	Indicateur "Taux de superposition des statuts de protection"
64	Indicateur "Surfaces de forêts présentant des garanties de gestion durable"
66	Indicateur "Surfaces faisant l'objet de mesures agro-environnementales"
67	Indicateur "Montants consacrés à la gestion des espèces envahissantes"
69	Indicateur "Transferts vers la protection de la biodiversité"
70	Indicateur "Abondance des oiseaux les plus populaires"

Enfin, parmi les indicateurs de **niveau d'accessibilité 3** (la donnée n'existe pas), il est également nécessaire de déterminer si certains doivent être prioritaires.

N°	Indicateurs de niveau d'accessibilité 3
16	Indicateur "Diversité des races d'élevage ordinaires"
19	Indicateur de diversité génétique de la vigne
45	Indicateur "Empreinte écologique régionale"
54	Température de l'eau en période d'étiage
59	Indicateur "Progression de la Chytridiomycose chez les Amphibiens"



Une méthode de hiérarchisation adéquate doit être discutée, en fonction des différents objectifs et des différentes cibles de l'ORB. La question de *qui doit établir ces priorités* est posée. Si le but prioritaire est d'influencer la décision (élus) il faudrait dans un premier temps choisir un petit nombre d'indicateurs "tête d'affiche". Cette sélection d'*une dizaine d'indicateurs maximum* doit permettre de lancer l'observatoire.

*"la première nécessité est de hiérarchiser les indicateurs, avec des niveaux de hiérarchie adaptés aux différents niveaux décisionnels : plus le groupe qui doit parvenir à un accord avec l'aide des indicateurs est grand et divers en origines et en motivations, plus le nombre d'indicateurs utilisables efficacement est petit. En effet, seule une information simple est utile dans un groupe où cohabitent des niveaux d'information et de spécialisation différents. Au contraire, dans un groupe plus réduit et constitué d'une même communauté de pratique, des indicateurs en plus grand nombre et d'une plus grande précision pourront être utilisés. L'unité des connaissances et des conceptions permettra en effet au groupe de traiter une information plus complexe de façon efficace (dans son domaine de spécialité)."*<sup>1</sup>

#### VII.2.4 Proposition d'une fiche à remplir pour chaque indicateur

Dans le cadre du site collaboratif, la grille suivante avait été proposée à titre exploratoire :

- Intitulé de l'indicateur
- Code de l'indicateur (facultatif)
- Type d'indicateur (État, Pression, etc)
- Description sommaire
- Question à laquelle est censé répondre l'indicateur
- But de l'indicateur, objectif, rôle, message censé être délivré
- Source et description des données
- Fréquence d'actualisation
- Niveau d'accessibilité [1 = accès immédiat, 2 = demande du travail, 3 = les données n'existent pas]
- Méthode de traitement des données
- Relations avec d'autres indicateurs
- Autres commentaires

Parmi les indicateurs proposés dans ce document 53 ont fait l'objet d'une telle fiche. **Ces fiches n'ont pas été reproduites ici** car leur renseignement s'est souvent avéré prématuré dans le cadre

<sup>1</sup> [http://labiodiversite.free.fr/indicateurs\\_biodiversite/pertinence\\_indicateurs.php](http://labiodiversite.free.fr/indicateurs_biodiversite/pertinence_indicateurs.php)

d'une simple étude de préfiguration (opération très consommatrice de temps). L'essentiel de leur contenu a donc été repris dans le corps du document.

Ce "premier jet" de fiches par indicateur a tout de même eu valeur de test et a permis de faire émerger un grand nombre de lacunes dans la grille utilisée. Comme ces fiches vont devoir être reprises entièrement et complétées, il a paru opportun dans le cadre de ce rapport de **proposer une nouvelle trame de fiche** pour les indicateurs de l'ORB. La constitution de ces fiches est très importante car elle permet, outre son aspect informatif, de bien cadrer la réflexion relative à chaque indicateur, en posant les questions essentielles, en particulier le **traitement au cas par cas des problèmes d'échelle** et la **mise en cohérence du jeu d'indicateurs à l'aide du modèle d'interactions DPSIR**.

Une première proposition de fiche détaillée est en [Annexe G](#). Comme cette fiche ne permet pas une lecture rapide, une fiche synthétique est également proposée (éléments essentiels) en [Annexe H](#).

## VII.2.5 Vers l'élaboration de scénarios d'observatoire

Comme nous l'avons vu, il n'est pas envisageable de produire aujourd'hui une liste d'indicateurs définitive et développée en détail. Cette liste a vocation à servir de base pour la suite de la réflexion. Elle dresse un panorama des possibilités d'indicateurs régionaux par grandes thématiques, elle fait clairement le lien avec les indicateurs institutionnels européens et nationaux, le tout étant replacé dans un contexte théorique et conceptuel rigoureux.

A ce stade, cependant, il reste de nombreuses incertitudes sur le futur ORB, en particulier sur la structure porteuse, les partenaires qui seront impliqués financièrement et techniquement, les moyens humains attribués et surtout le budget global.

L'étape suivante de l'étude de préfiguration consistera à progresser sur ces questions, sous forme de scénarios mettant en perspective le contenu suggéré de l'observatoire, le type de structure, et les moyens à mettre en oeuvre.

A ce stade, le contenu de ces scénarios doit être plus concrètement défini, mais on peut d'ores et déjà imaginer qu'il sera nécessaire de croiser les éléments suivants :

- les types de structure possibles (mode de gouvernance)
- les partenaires potentiellement impliqués financièrement
- trois niveaux de budget : minimal, réaliste, novateur

Que manque-t-il pour faire ces scénarios ?

- une réflexion de fond, collective, sur le mode de gouvernance souhaitable pour l'ORB ;
- un engagement de principe de la part des partenaires potentiels, qui dépend probablement en partie du mode de gouvernance choisi ;
- la budgétisation des indicateurs, qui permettra d'estimer le niveau de l'observatoire pour un niveau de budget donné.

### VII.3 **Méthode participative et précipitation**

La phase de réflexion sur les indicateurs a duré plus longtemps que prévu pour des raisons qui ont déjà été évoquées dans le bilan du site (rapport I). Il s'agit d'une difficulté propre à toute démarche participative, et qui devrait être intégrée à la logique du projet. Il est impossible de réaliser un travail collectif de qualité sans un allongement des délais par rapport à un travail non participatif, car un tel travail nécessite d'assurer une animation soutenue. Cet allongement est censé être compensé par la qualité du travail final et par son acceptation générale.

Le projet actuel est un bon exemple de démarche se voulant participative, mais qui s'est trouvée confrontée à des délais courts. Bien que le délai initialement prévu pour la phase de consultation ait été allongé, il n'a pas permis une animation correcte de la phase de réflexion sur les indicateurs, comme le montre le bilan de la consultation du site (rapport I.), encore en phase de croissance exponentielle à la date de fin de la consultation.

Cette situation n'est pas exceptionnelle, comme le montre cette réflexion de la Fondation Hulot, sur laquelle je souhaiterais terminer, au sujet de la commission française chargée de proposer des indicateurs de développement durable. La fondation observe que cette conférence **ne doit pas être considérée "comme un aboutissement mais comme un nouveau point de départ. Bien loin d'être aboutie, la concertation sur ce sujet doit se poursuivre et s'intensifier. (...) Malgré des échanges fructueux, et des avancées notables dans l'élaboration du tableau de bord d'IDD, la méthode participative engagée n'a pu tenir ses promesses en raison d'une certaine précipitation dans laquelle ces discussions ont été conduites. Le temps long d'un débat permettant de rapprocher les points de vue est incompatible avec l'urgence dans laquelle a été organisée cette concertation"**.<sup>1</sup>

Cette réflexion s'applique bien au projet d'ORB, qui, bien qu'une certaine souplesse ait été accordée sur les délais initialement prévus, nécessitera encore du temps pour se mettre en place. Espérons que la course au temps dans laquelle nous vivons ne finisse pas par vider le projet de son originalité et de son exemplarité.

### VII.4 **Remerciements**

Merci aux nombreuses personnes qui ont contribué à ce travail sur les indicateurs, parmi lesquelles

Frédéric Andrieu (CBNMED), Olivier Argagnon (CBNMED), Guillaume Astruc (CEFE-EPHE), Pierre Beaubrun (CEFE-EPHE), Coralie Beltrame (TDV), Daniel Bizet (COGARD, Meridionalis), Marc Cheylan (CEFE-EPHE), Jean-Luc Coeurdacier (IFREMER), Capucine Crosnier (DREAL LR), Boris Daniel (AMP), Max Debussche (CEFE-CNRS), Michel Deshayes (ENGREF), Vincent Devictor (ISEM, UMR 5554), Christian Feuillet (IFEN), Thomas Galewski (TDV), Fabien Gilot (GOR, Meridionalis), Nabila Hamza (DREAL LR), Jean-Laurent Hentz (Gard Nature), Frantz Hopkins (PNC), Valérie Jacq (Météo France), Pierre Jay-Robert (CEFE-UMIII), Christian Kerbiriou (MNHN), Mario Kleszczewski (CEN LR), Pierrick Labbé (ISEM, UMR 5554), Stéphane Lefèvre (ONEMA), Marine Legrand (MNHN), Jacques Lepart (CEFE-CNRS), Alain J. Loiseau (Meridionalis), Claudine Loste (Région LR), Isabelle Mandon (CBNMED), Lucie Markey (Institut de l'Elevage), Luc Mauchamp (MEEDDAT), James Molina (CBNMED), David Mouillot (UMII, ichtyologie), Elyse Mouysset (Tela Botanica), François Munoz (UMR AMAP), Alain Pibot (AMP), Jacques Regad (DREAL LR), Sylvain Richard (ONEMA), Murielle Ribot (Région LR), François Romane (CSRPN LR), E. Rousseau (LPO Aude, Meridionalis), F. Sané (ALEPE, Meridionalis),

---

1 Sophie Fabrégat (22/01/2010) Changer d'indicateur pour changer de monde ? Actu-Environnement.com

Nicolas Saulnier (LPO 34, Meridionalis), Bertrand Schatz (CEFE-CNRS), Dirk S. Schmeller (CNRS Moulis), John Thompson (CEFE-CNRS)

## VIII Annexes

### Table des annexes

<b><u>A Récapitulatif des indicateurs européens</u></b> .....	<b>318</b>
<b><u>B Récapitulatif des indicateurs français</u></b> .....	<b>323</b>
<b><u>C Autres indicateurs</u></b> .....	<b>327</b>
<u>C.1 Etude de faisabilité pour la mise en place d'un ORB en LR - Meridionalis (2006)</u> .....	327
<u>C.2 Monitoring de la Biodiversité en Suisse</u> .....	328
<u>C.3 Projet SIBA - ODONAT Alsace</u> .....	329
<u>C.4 SOeS (ex IFEN)</u> .....	330
<u>C.5 Environmental Change Network (ECN), UK</u> .....	333
<u>C.6 ICCUK (Indicators of Climate Change in the UK)</u> .....	334
<u>C.7 Alberta Biodiversity Monitoring Institute (ABMI)</u> .....	335
<u>C.8 ORGFH LR</u> .....	335
<u>C.9 ALTERRE – observatoire de l'environnement de Bourgogne</u> .....	339
<u>C.10 Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes</u> .....	340
<u>C.11 Indicateurs de la Convention RAMSAR sur les Zones Humides</u> .....	341
<u>C.12 Indicateurs de la Convention internationale pour la Diversité Biologique (CBD)</u> .....	342
<u>C.13 Indicateurs de la Biodiversité en Haute-Normandie (OBHN)</u> .....	343
<u>C.14 Indicateurs de développement durable territoriaux (SOeS - DATAR)</u> .....	345
<u>C.15 Indicateurs de gestion durable des forêts (MAAP, 2005)</u> .....	346
<b><u>D Mise à jour des propositions faites par Meridionalis</u></b> .....	<b>351</b>
<b><u>E Contribution de l'Ifremer Sète</u></b> .....	<b>360</b>
<b><u>F Proposition de fiche détaillée à remplir pour chaque indicateur</u></b> ....	<b>366</b>
<b><u>G Proposition de fiche synthétique à remplir pour chaque indicateur</u></b> .....	<b>369</b>
<b><u>H Abréviations, sigles</u></b> .....	<b>370</b>
<b><u>I Bibliographie</u></b> .....	<b>376</b>

## A Récapitulatif des indicateurs européens

26 indicateurs ont été définis à ce jour. Ils sont organisés de manière hiérarchique de la manière suivante : *Focal area* > *European headline indicator* > *Indicators*. Cette structuration reprend celle des indicateurs de la Convention sur la Diversité Biologique (Annexe C.12). Noter que la définition d'indicateur utilisée n'est pas claire, cette dernière catégorie regroupant souvent plusieurs "sous-indicateurs".

European headline indicator	N°	Indicators	sous-indicateurs
<b>Focal area I : status and trends of the components of biological diversity</b>			
Trends in abundance and distribution of selected species	1	abundance and distribution of selected species	Population index of common farmland birds Population index of common forest birds Population index of all common birds Population index of grassland butterflies
Change in status of threatened and/or protected species	2	Red list index for European species	Red List Index for European birds based on pan-European extinction risk 1994 & 2004
	3	Species of European interest	% species / conservation status / biogeographical regions (directive Habitats) % species / conservation status / taxonomic group (directive Habitats)
Trends in extent of selected biomes, ecosystems and habitats	4	Ecosystem coverage	Land cover change 1990-2000 / categ Extension of urban land by 2000 at the cost of other land types (1990) Conversion of agricultural land cover (1990) by 2000 (into a new land cover category) Conversion of wetlands into other classes (1990-2000)
	5	Habitats of European interest	Number of habitats / conservation status / biogeographical region (directive habitat) Conservation status by main types of habitats

Trends in genetic diversity of domesticated animals, cultivated plants, fish species and trees of major socioeconomic importance	6	Livestock genetic diversity	Cattle genetic diversity in selected countries (native breeds vs native breeds endangered)  Sheep genetic diversity in selected countries (idem)
Coverage of protected areas	7	Nationally designated protected areas	Growth of the nationally designated protected areas in 39 countries
	8	Sites designated under the EU Habitats and Birds Directives	State of progress by member states in reaching sufficiency for the Habitats directive Annex I habitats and Annex II species  State of progress by biogeographical region in reaching sufficiency for the Habitats directive Annex I habitats and Annex II species  Cumulative surface area of sites designated for the Habitats directive over time (by country)  Cumulative surface area of sites designated for the Birds directive over time (by country)
<b>Focal area II : Threats to biodiversity</b>			
Nitrogen deposition	9	Critical load exceedance for nitrogen	Total emissions of acidifying substances (sulphur, nitrogen) and of nitrogen in the EEA-32 for 1990-2006  Exceedance of critical loads of nutrient nitrogen for the most sensitive ecosystems in each 50 x 50 grid cell
Trends in invasive alien species	10	Invasive alien species in Europe	Cumulative number of alien species established in terrestrial environment  Cumulative number of alien species established in freshwater environment  Alien species in European marine/estuarine

			Waters  Number of worst invasive alien species threatening biodiversity in Europe per country
Impact of climate change on biodiversity	11	occurrence of temperature-sensitive species	Climatic Impact Indicator of Gregory et al (bird populations)  Weighted population trend of species predicted to lose range in response to climatic change  Weighted population trend of species predicted to gain range in response to climatic change
<b>Focal area III : Ecosystem integrity and ecosystem goods and services</b>			
Marine trophic index	12	Marine trophic index of European seas	Marine trophic index for selected European seas
Connectivity/Fragmentation of ecosystems	13	Fragmentation of natural and semi-natural areas	Pattern of naturel/semi-natural landscapes (1990-2000)  Core forest fragmentation between 1990-2000  National scale types of core forest loss with type of forest conversion and forest fragmentation processes (6 grands types de transformations)  Change in forest connectivity between 1990 and 2000
	14	[fragmentation of river systems]	
Water quality in aquatic ecosystems	15	Nutrients in transitional, coastal and marine waters	Trends in mean winter time oxidised nitrogen concentrations in the seas in 1985-2005  Trends in mean winter time orthophosphate concentrations in the seas in 1985-2005
	16	Freshwater quality	Biochemical oxygen demand (BOD5) and total ammonium concentrations in rivers between



			1992 and 2006  Concentrations of nitrate in European rivers and lakes in the period 1992-2005  Concentrations of phosphorus (OP or TP) in European rivers and lakes in the period 1992-2005
<b>Focal area IV : Sustainable use</b>			
Area of forest, agriculture, fishery and aquaculture ecosystems under sustainable management	17	Forest : growing stock, increment and fellings	Balance between Fellings and Increment on Forest Available for Wood Supply  Utilisation rate in 2005 by country
	18	Forest : deadwood	Development of deadwood in pan-European forests (1990-2005)  Deadwood per hectare in forests (2005) by country
	19	Agriculture : nitrogen balance	Nitrogen balance per hectare of agricultural land
	20	Agriculture : area under management practices potentially supporting biodiversity	surface of High Nature Value farmland  share of total utilised agricultural area (UAA) occupied by organic farming (by country)
	21	Fisheries : European commercial fish stocks	Status of the fish stocks in ICES and GFCM fishing regions of Europe in 2006
	22	Aquaculture : effluent water quality from fish farms	Annual aquaculture production by major area  Annual aquaculture production by country 2001 & 2006
Ecological footprint and biocapacity of	23	Ecological footprint of	European Ecological Footprint, Biocapacity and Reserve/Deficit

European countries		European countries	Ecological footprint variation per region (2005)
<b>Focal area V : Status of access and benefits sharing</b>			
Percentage of European patent applications for inventions based on genetic resources	24	Patent applications based on genetic resources	not available
<b>Focal area VI : Status of resource transfers and use</b>			
Funding to biodiversity	25	Financing Biodiversity management	Percentage of total EU expenditure on the Life project from 1995 to 2006  Average amount (EUR) of the EU LIFE contributions per project from 2000 to 2006
<b>Focal area VII : Public opinion</b>			
Public awareness and participation	26	Public awareness	Familiarity with the term biodiversity (EU27), share of respondents  Awareness of the Natura 2000 Network, share of respondents

## B Récapitulatif des indicateurs français

47 indicateurs ont été proposés depuis début 2006 dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) (MEDD, 2004). Une partie de ces indicateurs seulement ont été développés et font l'objet de fiches détaillées (n=27). Les indicateurs non définis à ce jour sont entre crochets.

Les indicateurs français sont organisés selon le même modèle que les indicateurs européens, lui-même tirant son origine de la structuration choisie pour les indicateurs de la Convention sur la Diversité Biologique (Annexe C.12). Attention, il existe deux numérotations pour les indicateurs français : celle du tableau ci-dessous (1-47) et celle des fiches détaillées (1-27).

Indicateur générique	Indicateurs pour la métropole
<b>Thème 1 : Etat et évolution des composantes de la biodiversité</b>	
Abondance et distribution d'espèces sélectionnées	1. Evolution de l'abondance des oiseaux communs 2. Evolution de l'abondance des papillons 3. Evolution de l'abondance des poissons d'eau douce 4. Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés [ 5. végétaux] [ 6. organismes des sols]
Statut d'espèces menacées et/ou protégées	7. Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'UICN [ 8. Etat de conservation des espèces concernées par Natura 2000, directive Oiseaux] 9. Etat de conservation des espèces concernées par Natura 2000, directive Habitats
Surface de biomes, écosystèmes, et habitats sélectionnés	10. Evolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol 11. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire 12. Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés
Diversité génétique	[ 13. Diversité génétique des animaux domestiques] [ 14. Diversité génétique des plantes cultivées]

	15. Nombre de races animales et de variétés végétales
Aires protégées	16. Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée 17. Surface des sites Natura 2000 (directive oiseaux et directive habitats), suffisance de ces propositions [ 18. Représentativité des aires protégées par rapport aux enjeux de biodiversité] [ 19. Efficacité des aires protégées en termes de conservation de la biodiversité ( piste : proportion des aires protégées dotées de plans de gestion ou d'aménagement agréés et surface couverte ) ]
<b>Thème 2 : Menaces et pressions</b>	
Dépôts d'azote et polluants	[ 20. Dépassement de la charge critique (terrestre) ] 21. Evolution de la teneur en polluants dans les eaux
Perte de milieux naturels	22. Surface artificialisée annuellement
Nombre et coûts des invasions biologiques par des allochtones	[ 23. Nombre d'espèces allochtones invasives ] 24. Nombre de plans de gestion
Impact du changement climatique sur la biodiversité	[ 25. Modification des aires de distribution ] [ 26 Modifications phénologiques (piste : évolution des dates de floraison, de périodes de reproduction) ]
<b>Thème 3 : Qualité et fonctionnement des écosystèmes</b>	
Connectivité et fragmentation des écosystèmes	27. Evolution de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisée au niveau local [ 28. Fragmentation des principaux types d'écosystèmes terrestres : distribution spatiale des aires naturelles non fragmentées ] [ 29. Fragmentation des cours d'eau et milieux humides ]
Qualité des écosystèmes	30. Proportion des masses d'eau douce en bon état écologique 31. Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état

	<p>écologique</p> <p>32. Indice de déficit foliaire</p> <p>33. Indice trophique marin</p>
<b>Thème 4 : Usages durables</b>	
<p>Surface de forêts, de systèmes agricoles, aquacoles et de pêche faisant l'objet d'une gestion durable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forêts : <p>34. Surface des forêts présentant des garanties de gestion durable et proportion par rapport à la surface totale boisée</p> <p>[ 35. Evolution de la quantité de bois mort debout et au sol et de stock sur pied ]</p> </li> <li>• Systèmes agricoles : <p>36. Surface en agriculture biologique et proportion par rapport à la surface totale cultivée</p> <p>[ 37. Superficie des zones agricoles à haute valeur naturelle ]</p> <p>38. Surfaces faisant l'objet de mesures agroenvironnementales et proportion par rapport à la surface totale cultivée</p> </li> <li>• [ Systèmes aquacoles : ? ]</li> <li>• Systèmes de pêche <p>39. % d'espèces surexploitées</p> <p>[ 40. importance des captures et destructions accidentelles ]</p> </li> </ul>
<b>Thème 5 : Accès et partage des bénéfices</b>	
<p>Accès et partage des bénéfices</p>	<p>42. Nombre de brevets pour des inventions basées sur les ressources génétiques</p> <p>[ 43. Nombre de certificats d'obtention végétale ]</p>
<b>Thème 6 : Transferts</b>	
<p>Transferts</p>	<p>44. Financements dirigés vers la protection de la biodiversité</p> <p>[45. Nombre d'emplois dans le secteur de la protection de la</p>

	<p>biodiversité]</p> <p>[46. Financement de la recherche en biodiversité]</p>
<b>Thème 7 : Opinion publique</b>	
Opinion publique	47. Sensibilité et participation du public : place donnée à la biodiversité parmi les enjeux environnementaux

## C Autres indicateurs

### **C.1 Etude de faisabilité pour la mise en place d'un ORB en LR - Meridionalis (2006)**

**Dans une étude précédente<sup>1</sup>, l'Union d'Associations Naturalistes du Languedoc-Roussillon Meridionalis a proposé 8 indicateurs d'état pour la région.**

- (E1) Richesse spécifique totale de la faune vertébrée indigène
- (E2) Richesse spécifique totale de la faune vertébrée introduite
- (E3) Nombre de vertébrés menacés et degré de menace
- (E4) Avifaune menacée au niveau mondial et présente en Languedoc-Roussillon
- (E5) Avifaune commune et patrimoniale : programme STOC-EPS et STOC-Capture
- (E6) Avifaune patrimoniale
- (E7) Mammifères : Chiroptères
- (E8) Amphibiens

**Cette liste d'indicateurs a été mise à jour (voir [Annexe D](#))**

- (E1) Diversité spécifique de la faune vertébrée indigène
- (E2) Diversité spécifique de la faune vertébrée introduite
- (E3) (modifié) Nombre de vertébrés menacés et degré de menace
- (E4) (modifié) Effectif de l'avifaune menacée au niveau mondial se reproduisant en Languedoc-Roussillon
- (E5) (modifié) Avifaune commune : programme STOC-EPS
- (E6) (modifié) Effectifs de 22 espèces rares et menacées au niveau national se reproduisant en LR
- (E7) (modifié) Suivi de cortèges avifaunistiques (1. pelouses, 2. falaises, 3. plateaux, 4. garrigues, 5. plaines, 6. eaux courantes, 7. zones humides) en LR
- (E8) (nouveau) Evolution de l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire dans les sites Natura 2000 du Languedoc-Roussillon
- (E9) (nouveau) Evolution de la qualité des biotopes de valeur

---

<sup>1</sup> MERIDIONALIS (2006) : Etude de faisabilité pour la mise en place d'un observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon. Document pour la DIREN-LR, 62 pages hors Annexes.

## **C.2      *Monitoring de la Biodiversité en Suisse***

### **C.2.1      Etat**

- (Z1) Nombre de races de bétail et variétés de plantes cultivées
- (Z2) Proportion des différentes races de bétail et variétés de plantes cultivées
- (Z3) Diversité des espèces en Suisse et dans les régions
- (Z4) Présence en Suisse des espèces menacées à l'échelle mondiale
- (Z5) Bilan du degré de menace
- (Z6) Effectifs d'espèces menacées
- (Z7) Diversité des espèces dans les paysages
- (Z8) Effectifs d'espèces largement répandues
- (Z9) Diversité des espèces dans les habitats
- (Z10) Etendue des biotopes de valeur
- (Z11) Qualité des biotopes de valeur
- (Z12) Diversité des biocénoses

### **C.2.2      Pressions**

- (E1) Etendue des biotopes de valeur
- (E2) Types d'exploitation
- (E3) Surfaces des zones laissées à la nature
- (E4) Longueur des éléments paysagers linéaires
- (E5) Diversité des utilisations du sol à petite échelle
- (E6) Charge en nutriments dans le sol
- (E7) Intensité d'exploitation agricole
- (E8) Surfaces forestières dominées par des espèces allochtones
- (E9) Proportion des surfaces de rajeunissement comportant un rajeunissement artificiel
- (E10) Bois mort
- (E11) Prélèvements dans les cours d'eau
- (E12) Longueur des tronçons de cours d'eau perturbés
- (E13) Qualité des eaux courantes et stagnantes
- (E14) Proportion des cours d'eau pollués
- (E15) Morcellement du paysage



### **C.2.3 Réponses**

- (M1) Etendue des réserves naturelles
- (M2) Etendue des réserves naturelles «sûres»
- (M3) Espèces menacées dans les zones protégées
- (M4) Surface de compensation écologique
- (M5) Surface faisant l'objet d'une exploitation «biologique»
- (M6) Mise en application des dispositions environnementales
- (M7) Ressources financières affectées à la protection de la nature et du paysage

<b>C.3</b> <b><i>Projet SIBA - ODONAT Alsace</i></b>
--

#### **C.3.1 Mammifères**

- (M1) Comptage hivernal des Chiroptères : richesse spécifique
- (M2) Comptage hivernal des Chiroptères : importance des populations
- (M3) Suivi des colonies de parturition de Grand Murin
- (M4) Suivi des populations de Blaireau d'Europe
- (M5) Suivi de la diversité des Micromammifères dans le régime alimentaire de la Chouette Effraie

#### **C.3.2 Oiseaux**

- (O1) Population totale de Faucon pèlerin
- (O2) Population de Grand Tétrás sur 24 places-échantillons
- (O3) Population totale de Courlis cendré dans les principaux rieds
- (O4) Population totale de Sterne pierregarin
- (O5) Suivi de la Pie-grièche écorcheur
- (O6) STOC : richesse moyenne par points d'écoute - indicateur de diversité
- (O7) STOC : effectif moyen par points d'écoute - indicateur d'abondance
- (O8) STOC : nombre moyen d'oiseaux des milieux urbains comptés
- (O9) STOC : nombre moyen d'oiseaux des milieux ouverts comptés
- (O10) STOC : nombre moyen d'oiseaux des milieux forestiers comptés
- (O11) STOC : nombre moyen d'oiseaux des zones humides comptés

#### **C.3.3 Amphibiens Reptiles**

- (H1) Population totale de Pélobate brun

- (H2) Population totale de Crapaud vert
- (H3) Population de Crapaud commun sur les dispositifs de protection routiers
- (H4) Population de Grenouille rousse sur les dispositifs de protection routiers
- (H5) Population totale de Lézard vert en Alsace
- (H6) Biodiversité des amphibiens au sein du réseau de mares d'Alsace
- (H7) Effectif d'une communauté d'amphibiens du réseau de mares d'Alsace

## **C.4 SOeS (ex IFEN)**

### **C.4.1 10 indicateurs clés de l'environnement de l'IFEN**

1. air : Pollution de l'air en milieu urbain
2. eau : Nitrates dans les cours d'eau
3. biodiversité : Oiseaux communs
4. territoire : Occupation des sols
5. ressources : Consommation de matières
6. déchets : Déchets municipaux
7. effet de serre : Emissions
8. énergie : Energies renouvelables
9. dépenses : Protection de l'environnement
10. opinion : Préoccupations des Français

### **C.4.2 19 indicateurs de suivi des engagements européens de l'IFEN**

#### **C.4.2.a Changement climatique**

1. Emissions de gaz à effet de serre (France et Union européenne des 15)
2. Part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure brute d'électricité
3. Part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire

#### **C.4.2.b Nature et biodiversité**

4. Etat d'avancement du réseau "Natura 2000"
5. Indice d'abondance des populations d'oiseaux communs
6. Etat des stocks de poissons commerciaux
7. Artificialisation des sols

#### **C.4.2.c Environnement et santé et qualité de vie**

8. Ozone : dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine
9. Particules (PM10) : dépassements des valeurs limites pour la protection de la santé humaine
10. Dioxyde d'azote : dépassements des valeurs limites pour la protection de la santé humaine
11. Protection de la couche d'ozone : production de bromure de méthyle et de HCFC
12. Emissions de polluants acides et précurseurs d'ozone
13. Emissions nationales de dioxines et furannes
14. Emissions nationales d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
15. Emissions nationales de métaux lourds dans l'air : cadmium, mercure, plomb
16. Les matières phosphorées dans les cours d'eau
17. Les nitrates dans les cours d'eau

#### **C.4.2.d Ressources naturelles et déchets**

18. Valorisation et recyclage des emballages
19. Quantités de déchets collectées par les municipalités

#### **C.4.3 5 indicateurs de l'Observatoire National des Zones Humides (IFEN)**

L'ONZH, qui ne s'intéresse qu'à la biodiversité écosystémique à l'échelle des habitats, propose 5 indicateurs :

1. Part des ZH d'importance majeure couverte par des inventaires scientifiques nationaux (ZNIEFF, ZICO)
2. Part des ZH d'importance majeure concernée par des mesures de protection (niveau national, européen, international ; réglementaires, foncières, contractuelles)
3. Occupation du sol dans les zones humides d'importance majeure et son évolution (Corine land Cover) (indicateur complexe)
- 4a. Part des sites RAMSAR couverts par des inventaires scientifiques nationaux (ZNIEFF, ZICO)
- 4b. Part des sites RAMSAR concernée par des mesures de protection (niveau national, européen, international ; réglementaires, foncières, contractuelles)
5. Répartition des habitats d'intérêt communautaire dans les zones Natura 2000, en particulier les habitats humides prioritaires.

#### **C.4.4 29 indicateurs de l'Observatoire du Littoral (IFEN)**

L'observatoire du Littoral est un observatoire de l'environnement, comprenant un volet biodiversité.

#### **C.4.4.a Agriculture**

1. Activités touristiques des exploitations agricoles
2. Evolution de la SAU des exploitations agricoles
3. Pression foncière dans les cantons littoraux
4. Typologie socio-économique des exploitations agricoles
5. Typologie des cultures sur le littoral

#### **C.4.4.b Construction / Logements**

6. Typologie des résidences principales
7. Construction de logements
8. Types de logements construits
9. Construction de locaux
10. Densité de la construction

#### **C.4.4.c Economie / Emploi**

11. L'emploi sur le littoral
12. L'emploi salarié sur le littoral
13. Secteurs d'emploi
14. Typologie de l'emploi des actifs littoraux

#### **C.4.4.d Immobilier**

15. Prix des appartements anciens

#### **C.4.4.e Nature et biodiversité**

16. Habitats côtiers d'intérêt communautaire
17. Milieux naturels des communes littorales
18. Oiseaux d'eau hivernant sur le littoral
19. Protection de la nature

#### **C.4.4.f Population et Démographie**

20. Age des habitants sur le littoral
21. Soldes naturels et migratoires sur le littoral
22. Revenu fiscal médian et rapport inter-déciles
23. Evolution de la population

#### **C.4.4.g** *Qualité de l'eau*

24. Qualité des eaux de baignade en mer

#### **C.4.4.h** *Risques*

25. Erosion côtière sur le littoral métropolitain en 2003

26. Risques industriels

#### **C.4.4.i** *Tourisme*

27. Typologie des communes littorales

#### **C.4.4.j** *Utilisation du territoire*

28. Occupation du sol / Distance à la mer

29. Occupation du sol dans les communes littorales

### **C.5** *Environmental Change Network (ECN), UK*

(1) Nombre de jours chauds

(2) Nombre de jours froids

(3) Température moyenne annuelle

(4) Pourcentage de précipitations tombant en hiver

(5) Débit annuel des rivières

(6) Abondance de l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*)

(7) Abondance de la Lithosie plombée (*Eilema lurideola*)

(8) Date du pic d'abondance de l'Aurore (*Anthocharis cardamines*)

(9) Date du pic d'abondance de la Lithosie plombée (*Eilema lurideola*)

(10) Nitrates

(11) Sulfates

(12) Phosphates

(13) pH

(14) Invertébrés

(15) Papillons diurnes

(16) Papillons de nuit

(17) Carabes

(18) Température moyenne estivale

## **C.6**      ***ICCUK (Indicators of Climate Change in the UK)***

- (1) Air temperature in Central England
- (2) Seasonality of precipitation
- (3) Precipitation gradient across the UK
- (4) Predominance of westerly weather
- (5) Dry and wet soil conditions in Southern England
- (6) River flows in NW and SE Britain
- (7) Frequency of low and high river flows in NW and SE Britain
- (8) Groundwater storage in the chalk in SE Britain
- (9) Sea level rise
- (10) Risk of tidal flooding in London
- (11) Atmospheric ozone levels in summer in rural England
- (12) Domestic property insurance claims
- (13) Supply of gas of households
- (14) Domestic holiday tourism
- (15) Scottish skiing industry
- (16) Number of outdoor fires
- (17) Incidence of Lyme disease in humans
- (18) Seasonal pattern of human mortality
- (19) Use of irrigation water for agriculture
- (20) Proportion of potato crop area that is irrigated
- (21) Potato yields discontinued
- (22) Warm-weather crops : grapes
- (23) Warm-weather crops : forage maize
- (24) Late summer grass production
- (25) Date of leaf emergence on trees in spring
- (26) Health of Beech trees in Britain
- (27) Dates of insect appearance and activity
- (28) Insect abundance
- (29) Arrival date of the swallow
- (30) Egg-laying dates of birds

- (31) Small bird population changes
- (32) Marine plankton
- (33) Upstream migration of salmon discontinued
- (34) Appearance of ice on lake Windermere

<b>C.7</b> <b><i>Alberta Biodiversity Monitoring Institute (ABMI)</i></b>
---

- (L2) Species intactness
- (L3-4) Guild intactness
- (L5) Taxonomic intactness
- (L6) Biodiversity intactness
- (L2) Intactness of individual habitat structures
- (L3) Intactness of groups of related habitat structures
- (L4) Intactness of broad structure categories
- (SHI) Composite Structures Habitat Index
- (L2) Landscape Area and Configuration Intactness
- (L3-4) Intactness of the dominant major vegetation types
- (LHI) Composite Landscape Habitat Index
- (HI) Composite Habitat Index
- (L2) Human footprint types
- (L3) Groups of human footprint types
- (L4) Major human footprint categories
- (L5) Total human footprint

<b>C.8</b> <b><i>ORGFH LR</i></b>
-----------------------------------

- (I1) Rapport "SAU totale / Surface urbanisée"
- (I3) Prise en compte dans les documents d'urbanisme des enjeux environnementaux et agricoles
- (I4) Nombre d'engagements d'agriculteurs à préserver la biodiversité sur leur exploitation (Contrats MAET, Chartes, autres...)
- (I5) Nombre de démarches territoriales qui permettent de préserver et/ou de restaurer les habitats de la faune sauvage en milieu agricole (OCAGER)
- (I6) Surface occupée par l'élevage
- (I7) Surface en vigne arrachée comme zones de fermeture potentielle
- (I8) Nombre de contrats MAET comprenant des actions d'ouverture et/ou de maintien des milieux

ouverts

- (I9) Nombre de démarches partenariales pour concilier les populations de grand gibier avec les activités agricoles et/ou forestières
- (I10) Nombre d'opérations de prévention et de protection des cultures. Evolution des coûts correspondants
- (I11) Nombre d'unités ou de sous-unités de gestion établies par espèce de grand gibier
- (I12) Surface de territoire régional occupé par chaque espèce de grand gibier (ou distribution)
- (I13) Surface forestière couverte par des documents d'orientation ou de gestion agréés (Plan d'aménagement, Plan Simple de Gestion)
- (I14) Surface en zones humides maintenue en dépit des programmes d'aménagement et faisant l'objet de contrat de gestion
- (I15) Suivi des données issues de l'observatoire des zones humides LR
- (I16) Suivi de la qualité des eaux : macro et micro-polluants, réseau SEQ-Eau, données DIREN/BRMC (Bassin Rhône-Méditerranée-Corse), etc.
- (I17) Suivi des données issues de l'observatoire des zones humides en Languedoc-Roussillon
- (I18) Mise en œuvre par l'EID Méditerranée d'un outil de suivi pérenne du littoral
- (I19) Surface acquise par le Conservatoire des Espaces Littoraux, le CEN LR, les collectivités, etc. Km de littoral acquis cumulé/tiers littoral métropolitain (cf. SNB)
- (I20) Evolution du trait de côte (surface d'érosion, d'accrétion et de remblai artificiel) (cf. PELR)
- (I21) Nombre d'aquifères bénéficiant d'un outil ou d'un document de planification de la gestion global
- (I22) Nombre d'études d'impact
- (I23) Nombre et contenu de mesures compensatoires notamment photovoltaïques et éolien
- (I24) Nombre de projets concernant l'étude et la préservation des corridors écologiques
- (I25) Nombre de plans de gestion mis en œuvre pour conserver les capacités d'accueil en sites de reproduction ou en sites d'hivernage des oiseaux d'eau (laridés, limicoles, anatidés, ardéidés)
- (I26) Nombre de sites de nidification bénéficiant d'une protection
- (I27) Nombre d'aménagements mis en place pour préserver les habitats vitaux des oiseaux rupestres
- (I28) Nombre de sites souterrains recensés
- (I29) Nombre de sites souterrains identifiés comme menacés
- (I30) Nombre de sites souterrains protégés
- (I31) Proportion et résultats des études d'impact par sites d'implantation
- (I32) Nombre et contenu de mesures compensatoires notamment photovoltaïque et éolien
- (I33) Nombre de documents d'objectifs de ZSC marines approuvés et mis en œuvre



- (I34) Suivi des populations grand gibier à différentes échelles de territoire (comptages FDC/ONCFS, comptages STOC, etc)
- (I35) Suivi des prélèvements grand gibier à différentes échelles de territoire (cerf, chevreuil, sanglier, mouflon)
- (I36) Nombre et répartition des collisions relevées par les services de l'équipement
- (I37) Nombre d'unités ou de sous-unités de gestion établies
- (I38) Evolution de l'aire de répartition des populations de grand gibier
- (I39) Nombre de plans de gestion cynégétique approuvés par le préfet de département
- (I40) Nombre d'opérations de prévention et de protection des cultures. Evolution des coûts correspondants
- (I41) Suivi des populations de petit gibier à différentes échelles de territoire (comptages FDC/ONCFS, comptages STOC, etc)
- (I42) Nombre de carnets de prélèvements retournés à différentes échelles de territoire (CPU et autres)
- (I43) Nombre de mesures de gestion cynégétique (PMA, Plan de Gestion, plan de chasse)
- (I44) Nombre d'actions collectives du monde cynégétique et agricole en faveur de la petite faune. Montant et temps consacré par les Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC) au suivi des espèces
- (I45) Surface et coût liés aux dégâts des cultures
- (I46) Nombre d'aménagements spécifiques (cultures faunistiques, points d'eau, haies) et montants alloués
- (I47) Nombre de conventions ou de contrats signés (type MAET) intégrant ces espèces
- (I48) Suivi des populations de Galliformes de montagne
- (I49) Suivi des prélèvements à différentes échelles de territoire
- (I50) Nombre de mesures de gestion cynégétique (PMA, Plan de gestion, plan de chasse)
- (I51) Suivi des populations d'espèces gibier migratrices à différentes échelles de territoire (comptages FDC/ONCFS, comptages STOC, etc)
- (I52) Suivi des prélèvements d'espèces gibier migratrices à différentes échelles de territoire
- (I53) Nombre de PMA définis au niveau régional
- (I54) Nombre de partenariats portant sur la gestion et le suivi d'espèces gibier migratrices
- (I55) Suivi des populations de turdidés, colombidés, alaudidés et phasianidés
- (I56) Suivi de l'hivernage pour toutes les espèces de Canards, Oies, Limicoles et Rallidés
- (I57) Nombre et surface de réserves de chasse et de faune sauvage "gibier d'eau"
- (I58) Montant des aides attribuées aux bergers en réponse aux dégâts imputés au loup ou à l'ours
- (I59) Nombre d'exploitations pastorales. Evaluation des moyens financiers et techniques pour aider

les bergers

(I60) Evolution de l'aire de répartition du loup, et de l'estimation des effectifs. Suivi des constats de dégâts.

(I61) Nombre de partenariats et de plans de gestion liés à ces espèces patrimoniales

(I62) Nombre d'espèces présentes en Languedoc-Roussillon ; biodiversité relative par rapport à l'ensemble du territoire métropolitain. Statut des espèces des listes rouges nationales

(I63) Elaboration des atlas régionaux spécialisés et actualisation de ceux-ci

(I64) Nombre de sites aménagés pour diminuer le risque d'électrocution ou de collisions

(I65) Nombre de conventions signées avec les compagnies d'électricité

(I66) Evolution des effectifs, des aires de répartition, et du succès reproducteur des grands rapaces

(I67) Nombre d'actions en faveur de ces espèces : plans de gestion, engagements d'agriculteurs, acquisition...

(I68) Nombre de documents de sensibilisation produits sur les espèces anthropophiles

(I69) Nombre de plans de sauvegarde sur les espèces marines, Nombre d'actions mises en œuvre

(I70) Mise en place et suivi d'un observatoire sur les espèces envahissantes en LR

(I71) Superficie traitée contre les plantes envahissantes

(I72) Qualité et estimation du nombre d'animaux sauvages ou d'élevage prédatés dans des milieux habités par l'homme. Nombre d'opérations d'effarouchement ou de régulation

(I73) Nombre de références aux ORGFH dans les coduments régionaux d'orientation et de planification

(I74) Nombre de structures adhérentes au SINP

(I75) Nombre de projets partenariaux approuvés, de conventions, d'observatoires à l'échelon régional

(I76) Nombre de formations professionnelles, à caractère environnemental mises en œuvre

(I77) Nombre d'outils de communication/sensibilisation produits

(I78) Œuvrer pour une cohabitation des usagers de l'espace rural : information des usagers de la nature : "nombre et type d'actions menées" (P71)

(I79) Mise en place des CDESI et suivi de leur mise en œuvre

(I80) Nombre et liste des inventaires disponibles (flore, faune, espèce menacée)

(I81) Nombre d'opérations relatives à la conservation des espèces en LR

(I82) Liste des inventaires constitués en bases de données numériques accessible en réseau ou sur demande spécifique

(I83) Nombre de démarches concertées ou de coopérations (entre structures et organismes gestionnaires) à l'échelle de territoire pour la gestion d'une espèce ou d'un groupe d'espèces donné

(I84) Nombre d'espèces pour lesquelles s'applique une échelle de gestion considérée comme

pertinente

(I85) Nombre de réunions organisées pour une réflexion sur les pays cynégétiques (P65)

## **C.9      *ALTERRE – observatoire de l'environnement de Bourgogne***

### **C.9.1      Air**

- \* Qualité de l'air en zones urbaines et périurbaines
- \* Emissions régionales de polluants atmosphériques

### **C.9.2      Climat**

- \* Emissions régionales de gaz à effet de serre

### **C.9.3      Déchets**

- \* Déchets collectés par les installations et services gérés par les collectivités
- \* Destinations des déchets gérés par les collectivités
- \* Ordures ménagères collectées par habitant
- \* Nombre de déchetteries en Bourgogne et population desservie
- \* Quantité de déchets collectés dans les déchetteries en Bourgogne et taux de valorisation par catégorie de déchets
- \* Déchetteries accueillant les déchets des professionnels
- \* Proportion de déchetteries accueillant des déchets ménagers spéciaux
- \* Production de boues par les stations d'épuration en Bourgogne
- \* Valorisation des boues de stations d'épuration en Bourgogne
- \* Population desservie par une collecte sélective de biodéchets
- \* Quantité de biodéchets collectés sélectivement
- \* Opérations de compostage individuel menées par les collectivités
- \* Population desservie par une collecte sélective d'emballages ménagers en Bourgogne
- \* Quantité de matériaux récupérés par collecte sélective d'emballages ménagers en Bourgogne
- \* Mode de financement des communes pour le service d'enlèvement des ordures ménagères

### **C.9.4      Eau**

- \* Qualité biologique des cours d'eau
- \* Qualité physico-chimique des cours d'eau
- \* Niveau des nappes souterraines

- \* Volume des prélèvements annuels d'eau à usage industriel et domestique
- \* Extraction de granulats alluvionnaires
- \* Prix moyen de l'eau en Bourgogne
- \* Qualité de l'eau potable : teneur moyenne en nitrates des eaux souterraines

### **C.9.5           Energie**

- \* Production régionale d'énergies
- \* Consommation finale régionale d'énergies
- \* Intensité énergétique régionale
- \* Agriculture : consommation énergétique par exploitation et par hectare
- \* Tertiaire : consommation énergétique par actif du secteur
- \* Résidentiel : consommation énergétique par habitant
- \* Industrie : consommation énergétique par salarié
- \* Transports : consommation finale d'énergies

<b>C.10           <i>Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes</i></b>
--

En *italique* : indicateurs en attente de développement. Les autres indicateurs font l'objet de fiches détaillées.

#### **C.10.1           Theme 1: Biodiversity components**

- (1) Species Trends index (including the Living Planet Index)
- (2) Percentage of wetland loss or gain
- (3) Proportion of wetlands totally/ partly protected (based on IUCN PA categories)

#### **C.10.2           Theme 2: Ecosystem integrity and health**

- (4) Inundated surface in the ecosystem
- (5) *Water Temperature*
- (6) *Water Salinity*
- (7) *Water BOD*
- (8) *Water P & N*
- (9) Index of Fragmentation of natural and semi-natural areas, adapted to wetlands
- (10) Community Specialisation Index
- (11) Community Temperature Index (linked to climate change)

### **C.10.3 Theme 3: Drivers and Pressures on wetlands**

- (12) Land taken by artificial surfaces
- (13) Land taken by agricultural surfaces
- (14) *Change in the nb of inhabitants in the municipalities in which the wetland is located*
- (15) *Exploitation Index of Water Renewable Resources*

### **C.10.4 Theme 4: Capacity of adaptation to global changes**

- (16) *Amount of public aid for environment (locally/ nationally)*

### **C.10.5 Theme 5: Integration of environment in development process**

- (17) Rate of achievement of environmental targets under the Objective 7 of MDG
- (18) *Number of countries implementing development for conservation projects*
- (19) *Rate of countries increasing implementation of sustainable development principle in the development planning process*

### **C.10.6 Theme 6: Ecological services**

- (20) *Number of effective communication tools translating relevant scientific information on wetlands, specifically for decision makers*
- (21) *Number of international events potentially helping policy and strategic changes for an improved wetland conservation*
- (22) *Trends of some ecological services (to be defined in 2010)*

<h2><b>C.11 Indicateurs de la Convention RAMSAR sur les Zones Humides</b></h2>
--

Les indicateurs de la convention RAMSAR ne sont pas réellement des indicateurs de biodiversité mais des indicateurs de mise en oeuvre et d'efficacité de la convention ("*Ramsar effectiveness indicators*").

### **C.11.1 1st tranche, for initial implementation**

- (A) The overall conservation status of wetlands:
  - 1. Status and trends in wetland ecosystem extent
  - 2. Trends in conservation status – qualitative assessment
- (B) The status of the ecological character of Ramsar sites (qualitative assessment)
- (C) Trends in water quality
  - 1. Trends in dissolved nitrate (or nitrogen) concentration

## 2. Trends in Biological Oxygen Demand (BOD)

- (D) The frequency of threats affecting Ramsar sites (qualitative assessment)
- (E) Wetland sites with successfully implemented conservation or wise use management plans
- (F) Overall population trends of wetland taxa (waterbird populations)
- (G) Changes in threat status of wetland taxa
  - 1. trends in the status of globally threatened wetland-dependent birds;
  - 2. trends in the status of globally threatened wetland-dependent amphibians
- (H) The proportion of candidate Ramsar sites designated so far for wetland types/features

### **C.11.2 2nd tranche, for possible future development**

- (I) Coverage of wetland-dependent bird populations by designated Ramsar sites
- (J) The economic costs of unwanted floods and droughts
- (K) Trends in water quantity
- (L) Legislative amendments implemented to reflect Ramsar provisions
- (M) Wise use policy

<b>C.12</b> <b><i>Indicateurs de la Convention internationale pour la Diversité Biologique (CBD)</i></b>
--

Les indicateurs de la CBD sont organisés par "focal area" et "headline indicators".

### **C.12.1 Status and trends of the components of biological diversity**

- \* Trends in extent of selected biomes, ecosystems, and habitats
- \* Trends in abundance and distribution of selected species
- \* Coverage of protected areas
- \* Change in status of threatened species
- \* Trends in genetic diversity of domesticated animals, cultivated plants, and fish species of major socioeconomic importance

### **C.12.2 Sustainable use**

- \* Area of forest, agricultural and aquaculture ecosystems under sustainable management
- \* Proportion of products derived from sustainable sources
- \* Ecological footprint and related concepts

### **C.12.3 Threats to biodiversity**

- \* Nitrogen deposition

- \* Trends in invasive alien species

#### **C.12.4 Ecosystem integrity and ecosystem goods and services**

- \* Marine Trophic Index
- \* Water quality of freshwater ecosystems
- \* Trophic integrity of other ecosystems
- \* Connectivity / fragmentation of ecosystems
- \* Incidence of human-induced ecosystem failure
- \* Health and well-being of communities who depend directly on local ecosystem goods and services
- \* Biodiversity for food and medicine

#### **C.12.5 Status of traditional knowledge, innovations and Practices**

- \* Status and trends of linguistic diversity and numbers of speakers of indigenous languages
- \* Other indicator of the status of indigenous and traditional knowledge

#### **C.12.6 Status of access and benefit-sharing**

- \* Indicator of access and benefit-sharing

#### **C.12.7 Status of resource transfers**

- \* Official development assistance provided in support of the Convention
- \* Indicator of technology transfer

### **C.13 *Indicateurs de la Biodiversité en Haute-Normandie (OBHN)***

L'OBHN est un projet d'observatoire régional dont l'étude de préfiguration a été confiée au bureau d'étude Ecosphère<sup>1</sup>. La quasi totalité de ces indicateurs correspondent soit à un indicateur européen, soit à un indicateur français (un certain nombre correspondent à des indicateurs non encore développés au niveau national), soit les deux.

- (1) Evolution de l'abondance des oiseaux communs en Haute-Normandie
- (2) Evolution de l'abondance des papillons en Haute-Normandie
- (3) Evolution de l'état des communautés des poissons d'eau douce de Haute-Normandie
- (4) Index Liste Rouge des espèces de Haute-Normandie
- (5) Etat de conservation des espèces d'intérêt communautaire en Haute-Normandie
- (6) Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire en Haute-Normandie

<sup>1</sup> Thauront, M. (2008) Observatoire de la Biodiversité en Haute-Normandie (OBHN) : Objectifs de travail possibles. Ecosphère, Saint-Maur-des-Fossés

- (7) Evolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol en Haute-Normandie dont les surfaces artificialisées
- (8) Part des races animales et variétés locales en Haute-Normandie
- (9) Evolution de la surface en aires protégées en Haute-Normandie
- (10) Evolution de la teneur en polluants dans les eaux de Haute-Normandie
- (11) Evolution des espèces invasives en Haute-Normandie
- (12) Phénologie d'espèces communes de Haute-Normandie sensibles aux changements globaux
- (13) Evolution de la superficie toujours en herbe dans la SAU de Haute-Normandie
- (14) Fragmentation de l'espace naturel et semi-naturel en Haute-Normandie
- (15) Fragmentation des rivières en Haute-Normandie
- (16) Proportion des masses d'eau de Haute-Normandie en bon état (ou potentiel) écologique
- (17) Indice de déficit foliaire en Haute Normandie
- (18) volume de bois mort sur pied ou au sol
- (19) Evolution de la proportion des surfaces en agriculture biologique de Haute-Normandie
- (20) Evolution de la proportion des surfaces faisant l'objet de mesures agri-environnementales en Haute-Normandie
- (21) Evolution du nombre de contrats aqua-environnementaux en Haute-Normandie
- (22) Transferts budgétaires vers la protection de la biodiversité en Haute-Normandie



**C.14 Indicateurs de développement durable territoriaux (SOeS - DATAR)**

Thème	Orientation	Indicateur
Changement climatique et maîtrise de l'énergie	Maîtriser la consommation d'énergie et développer les énergies renouvelables	Evolution de la consommation d'énergie finale ramenée au PIB régional ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Production d'électricité issue des énergies renouvelables
	Réduire les émissions de GES et anticiper les effets du changement climatique	Émissions de gaz à effet de serre hors puits ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Indice de température saisonnier
Transport durable	Rendre soutenable le transport de biens	Part du transport de marchandises par voies ferrées ou fluviales ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
	Faire évoluer les pratiques de mobilité	Evolution des parts modales des déplacements domicile-travail ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
	Gérer et limiter les impacts négatifs du transport	Evolution du nombre d'accidentés graves de la route ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Densité d'habitants exposés au bruit routier
		Emissions dans l'air dues au transport
Consommation et production durables	Privilégier des procédés de production et des comportements de consommation responsables	Prélèvements en eau par usages ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Production de granulats par habitant
		Part de l'agriculture biologique dans la surface agricole utilisée
	Limiter et valoriser les déchets	Evolution de la quantité de déchets ménagers collectés par habitant ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Taux de valorisation des déchets ménagers et assimilés
Conservation et gestion des ressources naturelles	Préserver la biodiversité	Part de superficie en sites Natura 2000 ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Fragmentation des milieux naturels
		Etat des peuplements piscicoles des rivières
	Veiller au bon état des ressources naturelles : air - eau - sol	Evolution des espaces artificialisés ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Indice atmo de la qualité de l'air
		Qualité de l'eau des rivières (concentration en nitrates et en pesticides)
		Logements non raccordés à un système d'assainissement des eaux usées
Santé publique et prévention des risques	Prévenir et gérer les risques majeurs et chroniques technologiques et naturels	Evolution de la population dans les communes déclarées à risque naturel majeur ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Population exposée à un risque d'inondation
		Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles parus au JO
	Garantir l'accès aux soins et promouvoir une attitude favorable à la santé	Taux de mortalité prématurée ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
		Accessibilité aux soins de proximité
		Espérance de vie à la naissance

Thème	Orientation	Indicateur	
Cohésion sociale et territoriale	Favoriser l'inclusion sociale des populations (équité et mixité sociales)	Taux de pauvreté ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
		Chômage de longue durée	
		Occupation des résidences principales	
		Taux de sortie sans diplôme	
	Développer les solidarités intergénérationnelles sur le territoire	Disparités de niveaux de vie par unité de consommation	
		Taux de dépendance économique projeté ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
	Organiser des pôles de vie accessibles à tous	Part des jeunes non insérés (ni en emploi, ni scolarisés)	
Accessibilité aux services ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )			
Société de la connaissance et développement économique et social	Encourager des formes de compétitivité pour une croissance durable	Temps moyen de déplacements domicile-travail	
		Potentiel de développement ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
		Taux de croissance du PIB réel régional par habitant	
	S'adapter aux changements structurels de l'économie et répondre aux défis de la mondialisation	Effort de recherche : dépenses de R&D rapportées au PIB	
		Ouverture à l'international : part des emplois appartenant à des établissements ou des entreprises dépendant de l'étranger ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
	Favoriser le développement du capital humain et valoriser le potentiel d'emploi	Taux de création et de survie à 5 ans des entreprises	
		Evolution du niveau de qualification des jeunes (15-29 ans) ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
		Taux d'emploi	
	Bonne gouvernance	Favoriser une stratégie et un pilotage partagés pour un développement territorial durable	Couverture de la population par un agenda 21 ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )
			Participation aux élections législatives au premier tour
Renforcer la coopération et la solidarité entre territoires		Budget de la coopération décentralisée (de l'ensemble des collectivités territoriales) ( <i>indicateur de 1<sup>er</sup> niveau</i> )	
		Coopération intercommunale : part des dépenses des groupements de communes dans le secteur communal	

### **C.15 Indicateurs de gestion durable des forêts (MAAP, 2005)**

CONSERVATION ET AMÉLIORATION APPROPRIÉE DES RESSOURCES FORESTIÈRES ET DE LEUR CONTRIBUTION AUX CYCLES	Surface forestière	1.1- Surface de forêts et autres terres boisées, classées par type de forêts et disponibilité pour la production de bois
		1.1.1 - Gains et pertes de surface boisée
		1.1.2 - Surface par zone biogéographique ; surface par classe d'altitude

MONDIAUX CARBONE	DU		1.1.3 - Surface par structure forestière IFN
			1.1.4 - Surface par essence principale
	Volume sur pied		1.2- Volume sur pied des forêts et autres terres boisées, classé par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois.
			1.2.1 - Volume sur pied par structure forestière IFN
			1.2.2 - Volume sur pied par essence
	Structure par classe d'âge et/ou classe de diamètre		1.3- Structure par classe d'âge et/ou classe de diamètre des forêts et autres terres boisées, classées par type de forêts et par disponibilité pour la production de bois
	Stock de carbone		1.4- Stock de carbone de la biomasse ligneuse et des sols des forêts et autres terres boisées
			1.4.1 - Emissions annuelles de carbone
2 MAINTIEN DE LA SANTÉ ET DE LA VITALITÉ DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS	Dépôts de polluants atmosphériques		2.1- Dépôts de polluants atmosphériques dans les forêts et autres terres boisées, classés par N, S et cations basiques
			2.1.1 - Evolution des émissions atmosphériques polluantes
	Etat du sol		2.2- Propriétés chimiques des sols (pH, CEC, C/N, C organique, saturation en bases) des forêts et autres terres boisées en relation avec l'acidité et l'eutrophisation des sols, classées par principaux types de sols
	Déficit foliaire		2.3- Déficit foliaire des principales essences forestières des forêts et autres terres boisées. Répartition en classes de déficit foliaire "modéré", "sévère" et "mort"
	Dommages en forêt		2.4- Surface de forêts et autres terres boisées endommagées, classées par agent primaire de dommage (abiotique, biotique et anthropique) et par type de forêts
			2.4.1 - Régénérations protégées contre les grands Ongulés

MAINTIEN ET ENCOURAGEMENT DES FONCTIONS DE PRODUCTION DES FORÊTS (BOIS ET NON BOIS)	Production et récolte	3.1- Equilibre entre la production nette annuelle et la récolte annuelle de bois des forêts disponibles pour la production de bois
		3.1.1 - Accessibilité des forêts
	Bois ronds	3.2- Valeur et quantité de bois ronds commercialisés
		3.2.1 - Récupération et recyclage des fibres cellulosiques ; produits connexes valorisés
		3.2.2 - Récolte commercialisée de bois certifiés
	Produits non ligneux	3.3- Valeur et quantité des produits non ligneux commercialisés des forêts et autres terres boisées
Services	3.4- Valeur des services commercialisés des forêts et autres terres boisées	
Plan de gestion	3.5- Proportion de forêts et autres terres boisées ayant un plan de gestion ou équivalent	
	3.5.1 - Surface couverte par un catalogue de stations et surface couverte par un guide simplifié pour le choix des essences	
4 MAINTIEN, CONSERVATION ET AMÉLIORATION APPROPRIÉE DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE DANS LES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS	Composition en essences	4.1- Surface de forêts et autres terres boisées, classées par nombre d'essences présentes et par type de forêts
		4.1.1 - Pureté en surface terrière des peuplements par essence principale
	Régénération	4.2- Surface en régénération dans les peuplements forestiers équiennes et inéquiennes, classés par type de régénération
	Caractère naturel	4.3- Surface de forêts et autres terres boisées, classées en «non perturbées par l'homme», «semi-naturelles» ou «plantations», chacune par type de forêts
		4.3.1 - Surface de futaies régulières très âgées constituant des habitats spécifiques
Essences introduites	4.4- Surface de forêts et autres terres boisées	

		composées principalement d'essences introduites
	Bois mort	4.5- Volume de bois mort sur pied et de bois mort au sol dans les forêts et autres terres boisées classé par type de forêts
	Ressources génétiques	4.6- Surface gérée pour la conservation et l'utilisation des ressources génétiques forestières (conservation génétique in situ et ex situ) et surface gérée pour la production de semences forestières
	Organisation du paysage	4.7- Organisation spatiale du couvert forestier du point de vue paysager
		4.7.1 - Longueur de lisière à l'ha
		4.7.2 - Longueur de lisière à l'ha par type de peuplement national IFN
		4.7.3 - Coupes fortes et rases
	Espèces forestières menacées	4.8- Proportion d'espèces forestières menacées, classées conformément aux catégories de la Liste Rouge de l'UICN
	Forêts protégées	4.9- Surface de forêts et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité, le paysage et des éléments naturels spécifiques, conformément aux recommandations d'inventaire de la CMPFE
		4.9.1 - Densité de cervidés aux 100 hectares
5 MAINTIEN ET AMÉLIORATION APPROPRIÉE DES FONCTIONS DE PROTECTION DANS LA GESTION DES FORÊTS (NOTAMMENT SOL ET EAU)	Forêts de protection : sol, eau et autres fonctions de l'écosystème	5.1- Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol, préserver les ressources en eau ou assurer d'autres fonctions de l'écosystème forestier, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
	Forêts de protection : infrastructures et ressources naturelles gérées	5.2- Surface de forêts et autres terres boisées désignées pour protéger les infrastructures et les ressources naturelles gérées contre les catastrophes naturelles, faisant partie de la classe CMPFE "fonctions de protection"
6 MAINTIEN D'AUTRES	Propriétés forestières	6.1- Nombre de propriétés forestières et surface par type de propriété et par classe de

BÉNÉFICES CONDITIONS SOCIO- ÉCONOMIQUES	ET	taille
	Part du secteur forestier dans le produit intérieur brut	6.2- Contribution du secteur forestier et du secteur de la transformation du bois et des produits papetiers au produit intérieur brut
	Revenu net	6.3- Revenu net des entreprises forestières
	Dépenses pour services	6.4- Dépenses totales pour des services durables à long terme des forêts
	Main d'oeuvre du secteur forestier	6.5- Nombre de personnes employées et main d'oeuvre dans le secteur forestier, classées par sexe et par groupe d'âge, d'éducation et de caractéristiques de travail
	Sécurité et santé au travail	6.6- Fréquence des accidents du travail et des maladies liées au travail dans le secteur forestier
	Consommation de bois	6.7- Consommation par habitant de bois et de produits dérivés du bois
	Commerce du bois	6.8- Importations et exportations de bois et de produits dérivés du bois
	Energie bois	6.9- Part de l'énergie bois dans la consommation totale d'énergie, classée par origine du bois
	Accessibilité pour la récréation	6.10- Surface de forêts et autres terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation
		6.10.1 - Répartition de la population par tranche de surface forestière par habitant dans un rayon de 50 km
6.10.2 - Proportion de surface forestière par tranche de surface forestière par habitant dans un rayon de 50 km		
Valeurs culturelles et spirituelles	6.11- Nombre de sites en forêt et dans les autres terres boisées désignés comme ayant une valeur culturelle ou spirituelle	

## D Mise à jour des propositions faites par Meridionalis



ALEPE  
48



COGARD  
30



GOR  
66



LPO  
11



LPO  
34

### UNION MERIDIONALIS

#### PROPOSITIONS D'INDICATEURS POUR UN OBSERVATOIRE REGIONAL DE LA BIODIVERSITE

Janvier 2010 pour le CEMAGREF

*Nota bene préliminaire :* nous avons repris les indicateurs proposés en 2006 (*MERIDIONALIS* : Etude de faisabilité pour la mise en place d'un observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon. Document pour la DIREN-LR, 62 pages hors Annexes) pour l'avifaune seulement. Pour les autres groupes, les indicateurs déjà proposés en 2006 peuvent être utilisés (Amphibiens et Reptiles, Mammifères, Invertébrés...). Pour les Chiroptères, le Groupe Chiroptères LR devrait fournir une proposition spécifique.

#### INDICATEURS D'ETAT

##### 1 Diversité spécifique

###### E1. DIVERSITE SPECIFIQUE DE LA FAUNE VERTEBREE INDIGENE

**Indicateur :** Evolution du nombre total d'espèces de vertébrés sauvages indigènes\* se reproduisant ou vivant en Languedoc-Roussillon

\* nous considérerons comme **indigènes** toutes les espèces qui vivaient à l'état sauvage en région Languedoc-Roussillon au moins jusqu'au XXème siècle, ou ayant colonisées naturellement le territoire régional depuis cette date.

**Justification :** La richesse spécifique totale est une composante fondamentale de la biodiversité. Considérant le nombre important d'espèces de vertébrés et la grande diversité des milieux fréquentés, on peut admettre que l'évolution des indicateurs proposés est représentative de celle de la biodiversité régionale dans son ensemble.

Remarque : les autres groupes faunistiques (vertébrés et invertébrés) pour lesquels les informations sont suffisantes, la diversité spécifique peut être intégrée sur le même principe à cet indicateur.

###### E2. DIVERSITE SPECIFIQUE DE LA FAUNE VERTEBREE INTRODUITE

**Indicateur :** Evolution du nombre total d'espèces de vertébrés sauvages introduits se reproduisant ou vivant en Languedoc-Roussillon

\* nous considérerons comme **introduites** les espèces vivant à l'état sauvage, acclimatées ou non, introduites volontairement ou non par l'homme au cours du XXème siècle. Ne sont donc pas concernées les espèces réintroduites qui étaient avant cette date historiquement présentes sur le territoire régional.

**Justification :** L'introduction d'espèces exotiques envahissantes est devenue une des principales causes de disparition de la biodiversité au niveau mondial et a souvent un impact important sur les activités économiques et la sécurité alimentaire (UICN). La prolifération d'espèces introduites peut entraîner la raréfaction voire l'extinction d'espèces indigènes par compétition pour l'espace ou les ressources alimentaires, par prédation, introduction de maladies... L'augmentation de cet indicateur traduirait donc une évolution contraire aux objectifs de maintien de la biodiversité régionale.



## 2 Niveau de menace des espèces

### E3 (modifié). NOMBRE DE VERTEBRES MENACES ET DEGRE DE MENACE

#### Indicateur :

- Evolution du nombre total d'espèces menacées sur le territoire régional (catégories X, EN, VU et NT dans la liste rouge régionale, à actualiser selon la méthode UICN)
- Bilan du degré de menace au niveau régional : nombre des espèces dont la menace a baissé moins le nombre des espèces pour lesquelles elle a augmenté

**Remarque :** cet indicateur nécessitera la mise à jour des listes rouges régionales existantes (oiseaux nicheurs & hivernants : MERIDIONALIS 2004 & 2005) et leur établissement pour les autres groupes (Amphibiens et reptiles, Mammifères dont Chiroptères, Invertébrés...) selon la méthode UICN.

### E4 (modifié). EFFECTIF DE L'AVIFAUNE MENACEE AU NIVEAU MONDIAL SE REPRODUISANT EN LANGUEDOC-ROUSSILLON

**Indicateur :** Bilan de l'évolution de l'effectif des 8 espèces nicheuses en LR et menacées au niveau mondial : nombre d'espèce dont l'effectif est en augmentation moins le nombre d'espèces dont l'effectif est en diminution

Cet indicateur peut être calculé à partir des suivis des effectifs nicheurs (absolus ou relatifs) des 8 espèces d'oiseaux menacées au niveau mondial, selon la liste rouge mondiale de l'UICN, et se reproduisant en L-R. Le tableau ci-dessous présente l'état des suivis existants concernant ces espèces.

**Tableau :** Bilan des suivis existants concernant les 8 espèces d'oiseaux menacées au niveau mondial et se reproduisant en L-R

Espèces	UICN Monde	UICN FR	Suivi ou recensement existant : type / périodicité					Périodicité ORB	Protocole – source
			LPO 11	COGard 30	LPO 34	ALEPE 48	GOR 66		
Vautour percnoptère <i>Neophron percnopterus</i>	EN	EN	Exhaustif / annuelle	Exhaustif / annuelle	Exhaustif / annuelle	Exhaustif / annuelle	Exhaustif / annuelle	Annuelle (5 dépt.)	Suivi de repro des nicheurs (type LIFE)
Faucon crécerellette <i>Falco naumanni</i>	VU	VU	Exhaustif / annuelle	Prospections = recherche	Exhaustif / annuelle	–	–	Annuelle (2 dépt.)	Suivi de repro des nicheurs (Life & PNA)
Vautour moine <i>Aegypius monachus</i>	NT	CR	–	–	–	Exhaustif / annuelle	–	Annuelle (1 dépt.)	Recensement exhaustif (protocole national)
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	NT	LC	que dans les STOC-EPS	que dans les STOC-EPS	que dans les STOC-EPS	Non	que dans les STOC-EPS	Annuelle (5 dépt.)	STOC EPS (protoc MNHN)
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	NT	VU	–	–	–	Non	–	Annuelle (1 dépt.)	A définir
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	NT	NT	Exhaustif / périodique	Exhaustif / périodique	Exhaustif / périodique	–	Exhaustif / annuelle	Annuelle ou Pluri-annuel (4 dépt)	Recensement (sub)exhaustif (Meridionalis) ou par échantillonnage (testé)
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	NT	VU	Exhaustif / annuelle	Exhaustif / périodique	Exhaustif / périodique	–	Exhaustif / annuelle	Annuelle (2 dépt.) & Pluri-annuel (2 dépt)	Recensement exhaustif régulier des mâles chanteurs (protoc national CNRS-Chizé)
Milan royal <i>Milvus milvus</i>	NT	VU	–	–	–	recensement / périodique	–	Annuelle (2 dépt.)	A définir (IKA et zones témoins ?)

– = département non concerné par l'espèce





### ③ Avifaune commune

#### **E5 (modifié). AVIFAUNE COMMUNE : PROGRAMME STOC-EPS**

Suivi de la diversité spécifique et de la variation d'abondance des espèces communes dans un réseau national de sites d'observation (programme STOC-EPS du Muséum National d'Histoire Naturelle). Ces données contribuent à construire (avec 17 autres pays) l'indicateur « Farmland bird » qui est choisi comme indicateur structurel de développement durable pour la Biodiversité par l'Europe.

##### **Indicateurs :**

- **Evolution de la diversité spécifique totale**
- **Variation d'abondance des espèces des 4 cortèges** suivis au niveau national (espèces généralistes, des milieux agricoles, des milieux forestiers, des milieux bâtis), *mais après avoir affiné les espèces méditerranéennes pour ces cortèges (ce que F. JIGUET du MNHN est d'accord pour faire depuis 2006)*
- **Evolution de la diversité spécifique et de l'abondance des espèces patrimoniales** (menacées selon les listes rouges mondiales, nationales et régionales)

Le problème pointé en 2006 de mauvaise couverture des habitats du LR par les points réalisés actuellement par les bénévoles des associations ornithologiques (environ 50 au total) persiste. Au minimum, ces points actuels devraient être complétés par des tirages supplémentaires du MNHN (pour obtenir un total régional de 100), dont les points seraient suivis/inventoriés par des salariés (revoir page 41-45 de MERIDIONALIS, 2006).

Dans l'idéal, les points devraient être tirés aléatoirement dans les habitats du LR (voire sur-représenter les habitats rares tels que pelouses, prairies, vieille forêt caducifoliée), mais faute de référentiel disponible et fiable actuellement, cette méthode ne pourra être appliquée.

Là aussi, F. JIGUET du MNHN est très intéressé pour des tirages de points supplémentaires dont il vérifierait « la représentativité par rapport aux types d'occupation des sols disponibles », pour cet indicateur avifaune commune (mail 25/01/2010).

#### 4 Avifaune patrimoniale

### E6 (modifié). EFFECTIFS DE 22 ESPECES RARES ET MENACEES AU NIVEAU NATIONAL SE REPRODUISANT EN L-R

**Indicateurs :** Bilan de l'évolution de l'effectif des 22 espèces rares et menacées au niveau national et se reproduisant en L-R : nombre d'espèces dont l'effectif est en augmentation moins le nombre d'espèces dont l'effectif est en diminution

Parmi la liste des espèces menacées en France et se reproduisant en L-R, celles « menacées au niveau mondial » sont déjà prises en compte dans le point E4.

Pour cet indicateur, les espèces d'oiseaux inscrites dans les catégories CR, EN et NT liste rouge 2008 UICN/MNHN ont donc été retenues comme espèces menacées au niveau national. Pour ces espèces, nous avons listé les suivis existants dans chacun des 5 départements du LR.

Dans cette liste, ont été retenues les espèces : régulièrement nicheuses, présentes dans au moins 2 départements et pour lesquelles les résultats des suivis sont reproductibles (sans problèmes d'identification, détection...).

**Dans le tableau ci-dessous, les espèces retenues sont surlignées sur fond jaune.**

**Tableau.-** Bilan des suivis existants pour certaines espèces patrimoniales se reproduisant en L-R (espèces des catégories CR, EN, VU et NT de la liste rouge nationale UICN, sauf espèces menacées au niveau mondial)

Espèces	UICN Monde	UICN FR	Suivi existant (type/périodicité)					Périodicité ORB	Protocole	Source & pérennité
			LPO 11	COGard 30	LPO 34	ALEPE 48	GOR 66			
Pie-grièche à poitrine rose <i>Lanius minor</i>	LC	CR	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	–	–	Annuelle (3 dépt.)	oui	PNA, oui
Aigle de Bonelli <i>Hieraetus fasciatus</i>	LC	EN	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	–	Oui (exhaustif/ annuelle)	Annuelle (4 dépt.)	oui	PNA, oui
Alouette calandre <i>Melanocorypha calandra</i>	LC	EN	disparue	disparue		Oui (exhaustif/ sporadique)		Partiel (1 dépt.)	Non	PNA, APN, ?
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	LC	EN				(non)		non	non	
Fauvette à lunettes <i>Sylvia conspicillata</i>	LC	EN	Partiel & irrégulier	Non	non	Non	non	Très partiel	Non : STOC complément aires ?	APN, selon ORB
Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i>	LC	EN		Estivants		–		Annuelle (1 dépt.)	oui	TDV, oui
Glaréole à collier <i>Glareola pratincola</i>	LC	EN		Oui (exhaustif par N2000)	Non	–		Partiel (2 dépt.)	oui	N2000, ?
Goéland raileur <i>Larus genei</i>	LC	EN	Oui, quand nicheur	Oui (exhaustif par TDV-Salins)		–		Annuelle (2 dépt.)	oui (LarLim)	TDV- Salins & APN, oui
Gypaète barbu <i>Gypaetus barbatus</i>	LC	EN		–	–	–	Oui (exhaustif/ annuelle)	Annuelle (1 dépt.)	oui	PNA, oui
Locustelle lusciniôide <i>Locustella luscinioides</i>	LC	EN	?	Non (si encore nich)	?	–	?	Non	Oui : passereaux paludicoles	
Mésange rémiz <i>Remiz pendulinus</i>	LC	EN		Non (si encore nich)		–		Non	non	
Pie-grièche grise <i>Lanius excubitor</i>	LC	EN				Non		Non (1 dépt.)	Non : STOC complément aires ?	PNA ou APN selon ORB
Talève sultane <i>Porphyrio porphyrio</i>	LC	EN	Non	Partiel	Non	–		Très partiel (1 dépt.)	Non	APN, ONC, oui
Traquet oreillard <i>Oenanthe hispanica</i>	LC	EN	Partiel / irrégulier	Disparu ?		(non)		Très partiel (1 dépt.)	Non : STOC complément aires ?	APN, selon ORB



Aigle botté <i>Aquila pennata</i>	LC	VU	Partiel	Non (si nicheur)		Oui (exhaustif/ annuelle)	Partiel	Partiel (2 dépt)	non	APN
Aigle royal <i>Aquila chrysaetos</i>	LC	VU	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Oui (exhaustif/ annuelle)	Annuelle (5 dépt.)	oui	APN & PNC, oui
Bouvreuril pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC	VU	non	non		non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Bruant ortolan <i>Emberiza hortulana</i>	LC	VU	Partiel & irrégulier	Partiel & irrégulier	Partiel & irrégulier	Oui (exhaustif/ occasionnel)	Partiel & irrégulier	Partiel (5 dépt)	non : par STOC- EPS ?	APN, ?
Busard cendré <i>Circus pygargus</i>	LC	VU	non	Partiel & irrégulier	Partiel (annuel)	Oui (partiel/ annuel)	non	Partiel (3 dépt)	non	APN
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	LC	VU	non	non	Testé en 2009	–	non	Très partiel	non	APN
Butor étoilé <i>Botaurus stellaris</i>	LC	VU	Oui (exhaustif/ occasionnel)	Oui (exhaustif/ occasionnel)	Oui (exhaustif/ occasionnel)	–	Oui (exhaustif/ occasionnel)	Pluri- annuelle (4 dépt.)	oui	PNA (2008, 2012)
Cochevis de Tékla <i>Galerida theklae</i>	LC	VU	Oui (exhaustif/ occasionnel)	–	–	–	–	Pluri- annuelle (1 dépt.)		APN, oui
Perdrix grise de Montagne <i>Perdix perdix hispaniensis</i>	LC	VU		–	–	–	Partiel, annuel	Annuel (1 dépt)	non : par STOC- EPS ?	OGM, oui
Gobemouche gris <i>Muscicapa striata</i>	LC	VU		non		Non		non	non : par STOC- EPS ?	
Grand Tétrás <i>Tetrao urogallus (urogallus &amp; aquitanicus)</i>	LC	EN & VU	–	Par PNC ?!	–	Oui (exhaustif/ annuelle)		Annuel (2 dépt)	oui	PNC, ONCFS, OGM
Hirondelle rousseline <i>Cecropis daurica</i>	LC	VU		Oui (exhaustif/ annuelle)		–		non	non	APN
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	LC	VU		non		non		non		
Pie-grièche méridionale <i>Lanius meridionalis</i>	LC	VU	Partiel & irrégulier	Oui (exhaustif/ occas ou localisé)	Partiel & irrégulier	non	Partiel & irrégulier	Partiel & irrégulier	non : par STOC- EPS ?	APN, ?
Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i>	LC	VU		non		non		non	non : par STOC- EPS ?	
Pouillot siffleur <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	LC	VU	non	–	–	non	non	Non	non	
Rousserolle turdoïde <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	LC	VU	non	non	non	–	non	non	Oui : passereaux paludicoles	
Sterne caugek <i>Sterna sandvicensis</i>	LC	VU	Quasi-exh / annuel	Quasi-exh / annuel	Quasi-exh / annuel	–	non	Annuelle (3 dépt)	oui (LaroLimi)	Vigueirat, TDV, CEN, ?
Sterne hansel <i>Gelochelidon nilotica</i>	LC	VU	Quasi-exh / annuel	Quasi-exh / annuel	Quasi-exh / annuel	–	–	Annuelle (3 dépt)	oui (LaroLimi)	Vigueirat, TDV, CEN, ?
Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i>	LC	VU	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Blongios nain <i>Ixobrychus minutus</i>	LC	NT	non	non	non	–	non	non	Enquête nationale	
Crabier chevelu <i>Ardeola ralloides</i>	LC	NT	–	Oui (exhaustif, annuel)	–	–	–	Annuelle (1 dépt)	Oui	TDV, oui
Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	NT	Oui (exhaustif/ périodique)	Oui (exhaustif/ périodique)	Oui (exhaustif/ périodique)	Oui (exhaustif/ périodique)	Oui (exhaustif/ périodique)	Pluri- annuelle (5 dépt)	Oui : CNRS Chizé (2004)	APN, décennale ?
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>	LC	NT	non	non	non	–	non	non	Non : site témoins ?	APN ?
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	LC	NT	non	non	non	–	non	non	non	
Torcol fourmilier <i>Jynx torquilla</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Alouette calandrelle <i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	NT	Partiel & irrégulier	non	non	(non)	Partiel & irrégulier	Partiel (2 dépt)	non : par STOC- EPS ?	APN ?
Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	NT	non	non		non	non	non	non : par STOC- EPS ?	APN ?



Lusciniolle à moustaches <i>Acrocephalus melanopogon</i>	LC	NT	non	non	non	–	non	non	Oui : passereaux paludicoles	APN ?
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	LC	NT		–		non		non		
Mésange noire <i>Parus ater</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Pie-grièche à tête rousse <i>Lanius senator</i>	LC	NT	Partiel & irrégulier	Partiel & irrégulier	non	–	non	Partiel (2 dépt)	Oui : Meridionalis, 2006	PNA, APN, ?
Moineau friquet <i>Passer montanus</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>	LC	NT	non	non	non	non	non	non	non : par STOC- EPS ?	

Parallèlement, le tableau des suivis « espèces et cortèges avifaunistiques » par grands milieux proposés en 2006 a été actualisé (voir excel joint), avec des priorités proposées.

Certains de ces suivis comprennent ou étendent des suivis déjà réalisés (par des bénévoles et/ou des salariés ; comme E6.2 = falaises), et d'autres sont à créer. Ceux concernant des milieux/habitats et espèces inféodées peu ou mal connues (par ex : prairies/pelouses/landes & Fauvette à lunettes, pies-grièches) seront les plus importants pour un futur Observatoire Régional : ils permettront de prendre en compte des espèces et habitats pour lesquels la Région a une forte responsabilité nationale et/ou originalité.

Selon les espèces et la disponibilité de protocoles de suivis, des scientifiques et biostatisticiens (EPHE-CNRS, MNHN) devront être associés à la définition des protocoles d'inventaires et de suivis d'espèces, notamment pour les méthodes d'échantillonnage appliquées et les analyses des données obtenues.

Enfin, les suivis présentés ici par espèce pourront être agglomérés et analysés par grands milieux associés. Dans certains cas, notamment pour les passereaux, il est possible que les réflexions méthodologiques amènent à appliquer des suivis globaux par habitat qui permettent de suivre plusieurs espèces patrimoniales (proposition de 2006 de suivi d'habitat = cortège avifaunistique). Si c'est le cas, une adaptation du protocole STOC-EPS pourrait être envisagée pour permettre de réaliser des suivis d'habitats liés à des cortèges d'avifaune patrimoniale (ex : le Plateau de Leucate & Fauvette à lunettes, pies-grièches, etc.). Consulté sur ce point, F.JIGUET du MNHN est d'accord pour réaliser des tirages de carrés STOC spécifiques (mail 25/01/2010).

## **E6.1 à 7 (modifié) SUIVI DE CORTEGE AVIFAUNISTIQUES (PELOUSES, FALAISES, PLATEAUX, GARRIGUES, PLAINES, COURS D'EAU, Z HUMIDES) EN L-R**

Les 9 espèces de l'indicateur E5 modifié ajoutées aux 22 retenues pour l'indicateur E6 modifié ont été listées par leur milieu de reproduction pour les comparer aux suivis de cortèges avifaunistiques proposés en 2006 (E6.1 à 7).

Cette comparaison fait ressortir que 7 des 8 principaux milieux de la région abritent des espèces patrimoniales nicheuses qui sont ou pourront être suivies et prises en compte dans les indicateurs E5 et E6 :

- **pelouses, prairies et landes d'altitude** (Pie-grièche grise, Courlis cendré, Traquet motteux, Perdrix grise de Montagne)
- **falaises et rochers** (Vautour moine, Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Aigle de Bonelli, Aigle royal)
- **pelouses sèches et plateaux semi-arides** (Cochevis de Thékla, Bruant ortolan, Traquet oreillard)
- **garrigues** (Fauvette à lunettes, Fauvette pitchou, Pie-grièche méridionale,
- **plaines cultivées ouvertes et semi-ouvertes** (Oedicnème criard, Outarde canepetière, Faucon crécerellette, Rollier d'Europe, Pie-grièche à poitrine rose, Alouette calandrelle, Pie-grièche à tête rousse)
- **zones humides et littoral sableux** (Talève sultane, Crabier chevelu, Butor étoilé, Lusciniole à moustaches, Gravelot à collier interrompu, Goéland railleur)
- **forêt** (Milan royal, Grand Tétrás)

Cependant, 1 des milieux identifiés en 2006 (cours d'eau et plan d'eau intérieur) n'est concerné par aucun suivi d'espèce, alors qu'il abrite des espèces indicatrices de la richesse des habitats (Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux...).

Ces milieux et ces espèces devant faire l'objet d'une méthode de recensement spécifique, nous proposons donc de conserver le suivi « Avifaune des eaux courantes » (ancien E6.6) ainsi modifié :

### **E6.6. AVIFAUNE DES EAUX COURANTES**

**Indicateur :** Evolution de l'abondance des espèces liées au cours d'eau (Martin-pêcheur, Cincle plongeur, Chevalier guignette et Bergeronnette des ruisseaux) par suivi de linéaires témoins de cours d'eau (longueur proportionnelle au réseau hydrologique dans chaque département, par classe de profil : Truite, Ombre, Barbeau...)

## **E (nouveau) EVOLUTION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES ET DES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DANS LES SITES NATURA 2000 DU LANGUEDOC-ROUSSILLON**

Si un tel indicateur n'est pas mis en place dans le cadre de la SNB (indicateurs 8 et 9 *in* MEEDDM, non daté) ou réalisé régulièrement par le MNHN, un tel indicateur pourrait être créé (à condition de disposer des informations sur les états de conservation d'espèces et habitats dans les zones Natura2000 du LR...) :

### **Indicateurs :**

- **Bilan de l'évolution de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire dans les ZSC du Languedoc-Roussillon :** évolution de la surface des habitats en état favorable de conservation par rapport à l'état initial établi dans les DocObs
- **Bilan de l'évolution de l'état de conservation des espèces animales d'intérêt communautaire dans les ZPS (oiseaux) et ZSC (espèces de l'annexe II de la Directive Habitats) du Languedoc-Roussillon :** évolution de l'effectif des espèces en état favorable de conservation par rapport à l'état initial établi dans les DocObs



## E (nouveau) EVOLUTION DE LA QUALITE DES BIOTOPES DE VALEUR

Indicateur à créer pour décrire et suivre l'évolution de la qualité des biotopes de valeur\* en L-R (zones humides, pelouses et pâturages naturels, falaises méditerranéennes...), sans doute en agglomérant des indicateurs issus de plusieurs groupes faune/flore/paysage.

\* biotopes d'importance nationale c'est-à-dire surfaces essentielles à la préservation de la diversité spécifique en France, dont la liste pour le LR est à établir.

### Source :

*indicateur Z11 du MBD Suisse* (<http://www.biodiversitymonitoring.ch/francais/daten/ueberblick.php>)

## INDICATEURS DE PRESSION

Propositions d'Indicateur à créer (essentiellement issus du MBD Suisse) :

- **Evolution de la superficie des biotopes de valeur (zones humides, pelouses, etc.)**
- **Evolution de la superficie des différentes cultures** (d'après Recensements Généraux Agricoles). Avec une attention particulière sur « superficies toujours en herbe ».
- **Longueur des éléments paysagers linéaires**
- **Diversité des utilisations du sol à petite échelle**
- **Rendement à l'hectare des X plantes les plus cultivées en L-R**
- **Evolution de l'hétérogénéité du paysage par kilomètre carré**
- **Evolution de la production agricole régionale par rapport à la surface de production correspondante**
- **Evolution de la proportion de forêts d'essences allochtones (exotiques) ou dominées par celles-ci à plus de 50%.**
- **Proportion des surfaces forestières régénérées naturellement**
- **Surface forestières inexploitées (RBI, îlots de vieillissement...)**
- **Proportion des cours d'eau pollués**
- **Prélèvements dans les cours d'eau**
- **Évolution du morcellement du paysage dans les régions biogéographiques (par les barrières artificielles : routes, zones d'habitation, etc.).**

## INDICATEURS DE REPONSE

Propositions d'Indicateur à créer (essentiellement issus du MBD Suisse, 1 relatif à Natura 2000 ou certains issus du Grenelle (agriculture HQE...)) :

- **Superficie des milieux naturels protégés réglementairement en L-R** (zone cœur PN, Réserve naturelle, ENS, RBI...)
- **Etendue des réserves naturelles «sûres»** (=indicateur M2 du MBD)
- **Espèces menacées dans les zones protégées** (=M3 du MBD)
- **nombre d'exploitations agricoles aux normes bio et HQE/HVE**
- **nombre annuel de contrats Natura 2000 signés pour la gestion des espaces naturels favorables à la biodiversité**
- **Ressources financières pour la protection de la nature et du paysage** (proportion des dépenses de protection de la nature par rapport aux dépenses totales des collectivités publiques, montant des dépenses engagées dans des plans régionaux de conservation d'espèces, la gestion des espaces naturels protégés...)



## Éléments bibliographiques :

MERIDIONALIS (2001) : Elaboration d'un protocole de suivi des passereaux pour l'évaluation de l'impact des mesures de gestion réalisées sur le site du Massif des Gorges du Gardon. Document COGard & CEFE-CNRS pour ONF Gard, 8 pages.

COMITE MERIDIONALIS (2004) : Liste rouge des oiseaux nicheurs en Languedoc-Roussillon, juin 2003. *Meridionalis* n°5. Pages 18-24.

COMITE MERIDIONALIS (2005) : Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon, octobre 2004. *Meridionalis*, n°6, pages 21-26.

MERIDIONALIS (2006) : Etude de faisabilité pour la mise en place d'un observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon. Document pour la DIREN-LR, 62 pages hors Annexes.

MEEDDM (non daté) : Stratégie nationale pour la biodiversité – Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la Métropole. 64 pages.

MDB Suisse (<http://www.biodiversitymonitoring.ch/francais/daten/ueberblick.php>)

*Pdf joints : Indicateurs MDB + SNB*



## E Contribution de l'Ifremer Sète

Informations IFREMER pouvant être mise à la disposition de  
L'Observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon

(J.L. Coeurdacier février 2010)

Ces propositions sont la synthèse des informations que j'ai obtenues auprès des différents experts, suite à mes demandes du 27 novembre 2008.

Je me suis limité aux indicateurs pour lesquels nous avons déjà des données ou à ceux qui paraissaient importants malgré l'absence ou la rareté des données.

Sauf une exception (§9) j'ai conservés ceux déjà proposés ou recensés dans les documents suivant, SEBI, SNB métropole et le projet de « Synthèse des indicateurs institutionnels de biodiversité marine et côtière ». Les adresses des 2 premiers sont ci-dessous. Le troisième est encore en diffusion restreinte mais tous les destinataires de cette proposition y ont accès que ce soit par l'IFREMER ou le MEEDDM.

Je joints de toutes manières, en plus du glossaires des sigles, les listes numérotées des différents indicateurs auxquels je fais référence, ils sont précédés de:

E (Europe) pour [http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995/fo1591978/Tech\\_11\\_2007\\_SEBI\\_Full\\_report.pdf](http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995/fo1591978/Tech_11_2007_SEBI_Full_report.pdf) .

N (Nationaux) pour <http://www.naturefrance.fr/IMG/pdf/indicateurs-biodiv-SNB-metropole.pdf>

S (Synthèse) pour « Projet Système d'Information sur la Nature et les Paysages, volet mer (SINP-mer) - Synthèse des indicateurs institutionnels de biodiversité marine et côtière » Fossat J., Pelletier D. et Levrel H., (2009), rapport IFREMER pour le SINPmer, working paper, version 0.2, 109p.

1 / *Abundance and distribution of selected species: a. common birds and b. butterflies (E1 p.40)*

Informations détenues par L'IFREMER Sète : PELMED pour les oiseaux marins et cétacés.

2/ *Red List Index for European species (E2 p.51) et Nombre d'espèces dans la Liste Rouge de l'UICN pour la France (N5 p.16)*

Liste rouge pour la méditerranée : <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html> sur le site UICN mondial.

Informations détenues par L'IFREMER Sète :

Coquillages : aucun coquillage concerné

Poissons :

Données insuffisantes (DD): *Centre uyado*; *Torpecmarmorata* et *T. Mobiliana* et *Squazlu*



*blainvillei* mais devrait être classé en danger (EN) pour le golfe du Lion.

En Danger (EN): *Raja undulata*; *Galeus melastomus*; *Leucoraja naevus*; *Raja asterias*; *Raja miraletus*; *Raja montagu*.

Préoccupation mineure (LC): *Scyliorhinus canicula*.

Quasi menacés (NT): *Chima monstrosa* ; *Raja brachyura* ; *R. Clavata* ; mais devrait être classée en danger critique d'extinction (CR) dans golfe du Lion.

Vulnérables (VU): *Squalu acanthias*.

3/ *Species of European interest. (E3 p.58), Habitats of European interest (E5 p.70) et Etat de conservation des espèces d'intérêt communautaire, directive Habitats (N6 p.20)*

IFREMER Sète possède de rares informations sur *Alosa spp* .

4/ *Livestock genetic diversity...(E6 p.74)*

Il n'y a pas d'indicateur équivalent proposé en national. Ce dernier concerne les animaux élevés terrestres (ovins, bovins). L'aspect marin n'est pas retenu, seul est mentionné dans l'analyse des options « Fish genetic ressource ».

Actuellement les cheptels de poissons d'élevages sont fermés (aucun apport génétique sauvage), les cheptels de coquillages sont encore ouverts mais sont en voie d'être fermés.

Pour les poissons des marqueurs microsatellites et leur des suivis existent. Pour la truite et le saumon (5 marqueurs), le Bar, la daurade, le turbot (2) ceux du maigre et de l'ombrine seront disponibles prochainement. Un référentiel pour l'ensemble des poissons est en court. Il existe des données portant sur différents marqueurs (Microsatellites, FST...) exploitables directement et d'autres plus fractionnaires à exploiter.

Les loups (*D. labrax*) d'élevages (production < 30ans) sont, pour des raisons historiques, issus de la région LR. En Europe, les saumons issus de 7 rivières du nord de l'Europe ont été génétiquement différenciés lors de leurs cycles d'élevages et se sont croisés par la suite avec des animaux sauvages (introgression) et ont donné une « espèce invasive » voir §8, E10. Plus récemment on peut citer le cas de l'ombrine (*Sciaenops ocellatus*) espèce allogène élevée à Mayotte et la Martinique avec la création possible d'hybride consécutive à des fuites.

Pour les coquillages il n'y a pas, actuellement, de problème spécifique à la méditerranée. Les moules sont locales et les huîtres sont d'écloseries ou d'atlantique.

En atlantique la *C. angulata* a été remplacée par *C. gigas* considérées à l'origine comme 2 espèces différentes. La *Ruditapes philippinarum* introduite pour l'élevage qui colonise les bans au détriment de l'espèce indigène *R. decussatus* est classée comme espèce invasive (§8, E1).

Les élevages d'algues d'ornement devraient être suivis pour connaître et gérer des proliférations du type *Caulerpa taxifolia*. Il existe sur la méditerranée et en LR des projets en cours ou prévus de production d'algues sélectionnées ou génétiquement modifiées pour des productions de bio carburant, des cosmétiques...

Ces exemples montrent que, tant sur la région qu'au niveau national, le suivi de l'évolution génétique et de la biodiversité des espèces marines élevées est très important. Du point de vue pratique, l'indicateur proposé est satisfaisant et il peut être documenté

L'élevage est une activité « maîtrisée par l'homme » donc un secteur où les politiques

publiques peuvent avoir un impact à court terme. Il est très souhaitable, au minimum, d'entamer la discussion au niveau régional tout en suivant ce qui se fait au niveau national et européen. <http://genimpact.imr.no/> et graimocean

#### 5 / Diversité des ressources génétiques halieutiques

La CDB et l'AEE proposent un indicateur, actuellement en cours de développement (FAO fishbase).

Pour les animaux sauvages il faut 6 marqueurs. L'IFREMER possède des données fragmentaires sur le *D. labrax* sauvage. L'équipe de F. Bonhomme (Université Montpellier II) possède aussi des données fragmentaires sur l'huître plate, la sardine et l'anchois entre autres.

6/ Sites designated under the EU Habitats and Birds Directives. (E8 p.84), Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire, directive Habitats (N8 p.24)

Pour mémoire l'IFREMER a participé au rapport relation Natura 2000/ aquaculture. Rapport AMP Phillippe BIGOT Publié en 2009.

#### 7/ E9 Critical load exceedance for nitrogen. (E9 p.89)

Pour cet indicateur se pose le problème des charges critiques et/ou des apports critiques. L'azote atmosphérique auquel fait référence (S80) est apporté par les pluies.

Les apports principaux se font par les fleuves suivis pour la convention de Barcelone. ([Bruno.Andral@ifremer.fr](mailto: Bruno.Andral@ifremer.fr)). Pour les fleuves côtiers de LR les données sont disponibles auprès de l'Agence de l'eau.

REM : Vue les courants dominants en méditerranée les apports du Rhône sont primordiaux en LR, pour cet indicateur mais d'une manière générale sur le milieu marin. C'est une question très importante à traiter.

8/ Invasive alien species in Europe. (E10 p.95), Nombre de plans de gestion des espèces envahissantes (N15 p.38)

Informations détenues par L'IFREMER Sète :

Poisson de pêche : Pas d'information sur les poissons de la liste d'espèces invasives. Plusieurs d'entre elles, *Saurida undosquamis*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Seriola fasciata* sont présentes dans des zones méditerranéennes proches de la France (Grèce, Turquie, Albanie,) et la présence de *Seriola fasciata* serait probable dans le golfe du Lion mais non confirmée par les données IFREMER.

Pisciculture (voir §4, E6). Les projets d'élevages de saumon en méditerranée n'ont jamais aboutis et il n'y a pas de problème connu avec les saumons d'élevages en France.

Invertébrés

Présents en LR et sur lesquels l'IFREMER a des données : *Ficopomatus enigmaticus*; *Hydroïdes spp. dianthus/elegans/ezoensis*, *Musculista senhousia*

Présents en LR mais pas de données : *Crepidula fornicata*, *Ruditapes philippinarum*.

Macroalgues est phytoplancton

Présents en LR sur lesquels l'IFREMER a des données : *Codium fragile*, *Sargassum*

*muticum*, *Undaria pinnatifida*, *Alexandrium spp. catenella /minutum /tamarense*, *Chattonella cf. verruculosa*, *Coscinodiscus wailesii*, *Karenia mikimotoi*, *Rhizosolenia calcar-avis*.

Macroalgues présentes en LR mais sans données : *Caulerpa taxifolia*

9/ Occurrence of temperature-sensitive species. (E11 p.110)

Dans la majorité des cas, les espèces exploitées en pêche sont en dessous de la thermocline et dans des zones de stabilité thermique (13-14°C) indépendantes des saisons.

REM : Cet indicateur prend en compte le climat. Quel intérêt pour l'évaluation de la politique publique régionale ?

Il existe des indicateurs sur l'influence des rejets d'eau sur la modification t° et S% propose par le JO de EU L164/36 du 28/06/08 où il est question d'interférences avec des processus hydrologiques (DCSMM JO de EU L164/36 du 28/06/08)

— Modifications importantes du régime thermique (dues par exemple à des déversements des centrales électriques)

— Modifications importantes du régime de salinité (dues par exemple à la présence de constructions faisant obstacle à la circulation de l'eau, ou au captage d'eau)

Ce type d'indicateur ne serait-il pas plus adapté à une perception régionale ?

10/ E12 Marine Trophic Index of European seas. (E12 p.113) , Indice trophique marin (N20 p.47)

Cet indicateur est intéressant et applicable régionalement mais il est sujet à des biais au niveau de la qualité des données qui sont issus des déclarations de captures même si celles-ci sont complétées par des données des campagnes scientifiques. Ces données sont communiquées à la FAO mais localement l'IFREMER peut posséder des données non retenues ou non agrégées.

Une autre approche par groupe trophique se développe. Bien que cette globalisation puisse paraître comme antinomique de la biodiversité, c'est un indicateur probablement plus représentatif du milieu et où la globalisation des données peut pondérer leur absence partielle.

11/ Nutrients in transitional, coastal and marine waters. (E15 p.128), Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état écologique (N18 p.43)

Les masses d'eau de transition suivies régionalement par l'IFREMER correspondent aux lagunes côtières et à quelques autres masses d'eau côtières. Les proportions pour les masses d'eau susceptibles d'atteindre ou non le bon état écologique sont déjà disponibles (Etat des lieux de l'Agence de l'Eau). Les proportions de masse d'eau en bon état écologique au titre de la DCE seront prochainement disponibles (Agence de l'eau).

12/ Fisheries: European commercial fish stocks. (E21 p.156) , Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés (N4p.14), Pourcentage d'espèces surexploitées (N24 p.53)

L'indicateur européen prend en compte les espèces non potentiellement surexploitées, l'indicateur N4 prend en compte les espèces exploitées dont certaines, dans le golfe du lion ont dépassé le seuil de surexploitation théorique depuis de nombreuses années d'où l'intérêt du N24.

IFREMER Sète possède les infos régionales (SIH)

13/ E22 Aquaculture: effluent water quality from finfish farms. (E22 p.159)

Aucun indicateur n'est proposé au niveau national, mais c'est un indicateur important pour lequel il existe de nombreuses données et qu'il serait facile d'exploiter dans un 1<sup>er</sup> temps en attendant de rendre cette collecte d'information pérenne.

En France la pisciculture marine est à ses débuts (1<sup>er</sup> poisson en cage <30 ans) donc comme pour l'indicateur "Livestock genetic diversity" (§4, E6) on est proche du point zéro. La méditerranée est la 1<sup>ère</sup> zone française de pisciculture en mer.

De nombreux travaux ont été réalisés sur les indicateurs de durabilité de l'aquaculture (EVAD).

[http://www.inra.fr/coordination\\_piscicole/groupe\\_de\\_travail/systeme\\_d\\_elevage/evad](http://www.inra.fr/coordination_piscicole/groupe_de_travail/systeme_d_elevage/evad).

Ces études ont proposé certains indicateurs d'une mise en oeuvre et d'une documentation aisée. E22 fait partie des propositions d'indicateur aquaculture-Biodiversité faites dans Consensus avec un autre indicateur « Consensus 75 » qui présente 3 volets

- a) Number and % of escapees;
- b) Number of disease outbreaks in wild fish;
- c) Amount of farms with parasite monitoring and control programmes.

Cet Indicateur peut s'appliquer aux fuites de poisson allogènes (pas en LR actuellement) ou indigènes comme le D. labrax (cf.§ 4) et aussi permettre une veille sur les pathologies, importées ou révélées par l'élevages (nodavirus) dont les élevages peuvent servir de réservoir, que les poissons soient ou non des porteurs sains (Daurade pour le Nodavirus en LR).

Consensus : [www.euraquaculture.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=148&Itemid=117](http://www.euraquaculture.info/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=117)

Deux autres indicateurs sont proposés : aquaculture bénéficiant d'une gestion durable (S73) et production annuelle de l'aquaculture (S74). Le premier est complémentaire de E22 et le second et plus général.

Le Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture (CIPA : [http://www.lapisciculture.com/scripts/site/01\\_accueil.php?cont\\_id=1finalise](http://www.lapisciculture.com/scripts/site/01_accueil.php?cont_id=1finalise)) finalise actuellement IDAqua : indicateur de Durabilité de l'Aquaculture avec des indicateurs qui devraient recouper ceux définis plus haut.

#### 15/ Blooms de phytoplancton (S30)

Donne le % d'échantillons pour lesquels un taxon dépasse une valeur-seuil. Ces données sont collectées pour la DCE Suivi des lagunes (DCE 2000. MEEDDM Working paper 2009)

Des suivis de Phytoplancton toxique et flore totale sont réalisés en LR (4 points en mer, 1 sur Thau et 1 sur Leucate)

#### 16/ Macroalgues S32 S39 et S47 S48 S49 sur substrat dur.

L'IFREMER possède des informations au niveau régional uniquement sur la cote des PO à partir du Racou (Argelès)

#### 17/ Macroalgues sur substrat meuble :

REM: Aucun indicateur n'est retenu pour les substrats meubles. L'IFREMER Sète possède des informations sur les algues colonisant ce type de substrat (lagune)

18/ Zoostere (S40, S41)

L'IFREMER possède des informations au niveau régional (lagune)

19/ Indicateurs influençant, mais sans être représentatifs de la biodiversité.

L'IFREMER possède pour la région LR des données sur d'autres indicateurs portant sur des facteurs influençant la biodiversité mais non directement représentatifs d'une évolution de celle-ci.

Percentille 90 chlorophylle a ( $\mu\text{g/L}$ ) (S29)

Indicateur de « Biomasse phytoplanctonique ». Ces données collectées au titre du programme de surveillance des eaux littorales bancarisées dans QUADRIGE 2 hébergé a terme par l'IFREMER. (Circularise DCE 2007/20) DCE 2000. MEEDDM Working paper 2009)

M-AMBI (S31)

Indicateur qui s'appuie sur la sensibilité/tolérance des espèces à un enrichissement du milieu (DCE 2000. MEEDDM Working paper 2009)

Indicateur d'eutrophisation en mer ouverte (S64; S65; S66)

Convention OSPAR. Réseau suivi lagunaire diagnostique d'eutrophisation des lagunes méditerranéenne française LR (sauf en Camargue), en corse et en PACA

Niveau moyen de l'imposex chez les pourpres femelles (*Nucella lapillus*) ou autres gastéropodes sélectionnés, sensibles au tributylétain (TBT) (S62)

Test « biointégrateur » lie au TBT. Etude sur la pourpre (2002-2003), Etude sur le chambrage des huîtres (moins spécifique du TBT) 2006

Oxygène dissout S82

OSPAR 205 :2006,2007

## F Proposition de fiche détaillée à remplir pour chaque indicateur

### I Présentation de l'indicateur

I.1 Intitulé

I.2 Contexte

I.3 Besoin / question auxquels est censé répondre l'indicateur

I.4 Type d'indicateur

I.4.1 Dans le cadre général DPSIR

Etant donné la variabilité des rôles des indicateurs en fonction des questions posées, on pourra cocher plusieurs cases pour un même indicateur.

Driver	Pressure	State	Impact	Response
Force motrice à l'origine de la menace. Comment évolue-t-elle ?	Menace directement à l'origine du problème. Comment évolue-t-elle ?	Relève de l'état de la biodiversité, de l'écosystème. Comment ça évolue ?	Mise en relation avec les valeurs de la société et le bien-être humain. Pourquoi est-ce important ?	Réponse de la société. Que fait-on ?

I.4.2 Pour les indicateurs d'état

Le cadre logique DPSIR ne précise pas si les indicateurs de pressions et de réponses sont des mesures des facteurs eux-mêmes (quantification directe de la menace ou de la réponse), ou des mesures de leurs effets propres sur la biodiversité (quantification indirecte). De même, pour les indicateurs d'état ou d'impact, le modèle distingue mal les descripteurs globaux (diagnostic global, sans lien étroit avec un facteur donné) des indicateurs d'état ou d'impact construits pour refléter l'effet propre de tel ou tel facteur.

Descripteur global lié à de multiples facteurs	Effet propre d'un facteur bien identifié

I.5 Indicateurs de référence dans d'autres contextes

I.5.1 Monde

I.5.2 Europe

I.5.3 France

I.5.4 Autre(s)

## II Données

- II.1 Niveau d'accessibilité des données
- II.2 Source(s) et mode d'accès
- II.3 Description des données
- II.4 Fréquence d'actualisation des données

## III Transformation

- III.1 Niveau d'accessibilité de l'indicateur
- III.2 Méthode de calcul
- III.3 Fréquence d'actualisation de l'indicateur
- III.4 Référent technique / scientifique

## IV Représentation possible

## V Echelles de déclinaison

### V.1 Standards ORB

Région LR	Départements					Ecorégions		
	11	30	34	48	66	Plaine	Piémonts	Montagnes

### V.2 Autres (préciser)

## VI Interprétation

- VI.1 Valeurs de l'indicateur, signification
- VI.2 Relations avec d'autres indicateurs de l'ORB LR
  - VI.2.1 Forces motrices
  - VI.2.2 Pressions
  - VI.2.3 Etat et évolution des composantes de la biodiversité
  - VI.2.4 Services écosystémiques
  - VI.2.5 Réponses de la société
- VI.3 Commentaires

VI.3.1 Avantages, points positifs

VI.3.2 Limites à l'interprétation, points négatifs

VI.3.3 Autres commentaires

VII Qualités de l'indicateur

[diagramme en étoile]

VIII Bibliographie

IX A ajouter à terme

IX.1 Coordination

IX.2 Moyens nécessaires, coût

IX.3 Mode de financement

IX.4 Délai de mise en oeuvre



## G Proposition de fiche synthétique à remplir pour chaque indicateur

1. Intitulé
2. Description sommaire
3. Niveau d'accessibilité global (données + traitement)

	1 sans problème particulier
	2 nécessite du travail (traitement et/ou rassemblement de données)
	3 les données ou la méthode n'existent pas
	? pas encore renseigné

4. Echelles d'application

Monde	Europe	France	Région LR	Départements					Ecorégions			Autre découpage	Ponctuel
				11	30	34	48	66	Plaine	Piémonts	Montagnes		

5. Référent

## H Abbréviations, sigles

ABMI	Alberta Biodiversity Monitoring Institute
ACE-1	gène impliqué dans la production d'enzyme acétylcholinestérase chez l'Anophèle
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEE	Agence Européenne de l'Environnement
ALEPE	Association Lozérienne pour l'Etude et la Protection de l'Environnement
ALTERRE	Agence de l'Environnement de Bourgogne
AMAP	botAnique et bioInforMatique de l'Architecture des Plantes (UMR AMAP)
AME	Agence Méditerranéenne de l'Environnement
AMP	Aires Marines Protégées
ASP	Agence des Services et des Paiements
BARDIGUE	banque de données recensant les barrages et les digues de protection des lieux habités contre les inondations.
BOD	Biochemical oxygen demand
BREACH	association dont l'objectif est la protection, la connaissance et l'étude des mammifères marins
BRG	Bureau des Ressources Génétiques
BRMC	Bassin Rhône-Méditerranée-Corse
BTi	Bacillus thuringiensis israelensis – bactérie produisant des toxines insecticides utilisée dans la démoustication
CAD	Contrat d'Agriculture Durable
CAUE	Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement
CBD	Convention sur la Diversité Biologique
CBNMed	Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles
CCE	Centre de Coordination des Effets (UE)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique
CEE-NU	Commission économique pour l'Europe des Nations unies
CEFE	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5175, Montpellier
CEL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des rivages lacustres
CEN	Conservatoire des Espaces Naturels
CG	Conseil Général
CGAF	Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers
CII	Indicateur d'Impact du Climat proposé par Richard et al 2009
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CLC	Corine Land Cover
CLIMSEC	Programme de soutien à l'étude des risques liés au climat
CMPFE	Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe
CMS	Convention de Bonn - Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals
CNERA	Centres nationaux d'Etudes et de Recherche appliquée (ONCFS)

CNPPF	Centre national professionnel de la propriété forestière
COGARD	Centre Ornithologique du Gard
COMOP	Comité Opérationnel
CORINE	programme européen de coordination de l'information sur l'environnement
COV	Composés Organiques Volatiles
CRBPO	Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux
CREN	Conservatoire Régional des Espaces Naturels
CRGF	Commission nationale des Ressources Génétiques Forestières
CRMM	Centre de Recherche sur les Mammifères Marins
CSI	Indice de Spécialisation des Communautés proposé par Devictor et al. (2008)
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation
CSP	Conseil Supérieur de la Pêche
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
CTE	contrats territoriaux d'exploitation
CTPS	Comité technique permanent de la sélection
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCLIM/DEV	Département de Climatologie de Météo-France (Toulouse), développement
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DEDD	Direction de l'Environnement et du Développement Durable (ONF)
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement (aujourd'hui DREAL)
DIRSE	Direction InterRégionale Sud-Est pour Météo-France
DOCOB	DOCument d'OBjectifs (Natura 2000)
DPSIR	modèle d'interaction Driver Pressure State Impact Response
DRA/SRA	Directives Régionales d'Aménagement, pour les forêts domaniales, et Schémas Régionaux d'Aménagement, pour les autres forêts relevant du régime forestier, sont des documents institués par la loi d'orientation forestière de 2001.
DRAAF	Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DRAF	Direction régionale de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (ex-DIREN)
DSF	Département de la Santé des Forêts (MAAP)
ECN(UK)	Environmental Change Network of the United Kingdom
EEA	European Environment Agency
EID	Entente Interdépartementale pour la Démoustication du littoral méditerranéen
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
ENGREF	Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
EPHE	Ecole Pratique des Hautes Etudes
ESTER	gène impliqué dans la production d'estérases de détoxification chez l'Anophèle
ETS	European Threat Status of Europe's breeding birds
EUFORGEN	european forest genetic resources programme
EURECA	European Ecosystem Assessment

EVAD	Evaluation de l'aquaculture durable (programme de recherche INRA)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FC	Forêt Communale
FCBA	Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement, issu de la fusion du CTBA et de l'AFOCEL (2007)
FD	Forêt Domaniale
FDC	Fédération Départementale de la Chasse
FDGDON	Fédération Départementale des Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles
FEADER	Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FNDON	Fédération Nationale de Défense contre les Organismes Nuisibles
FRB	Fondation pour la recherche sur la biodiversité
FREDON	Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles
FRNC	Fédération des Réserves Naturelles Catalanes
FSC	Forest Stewardship Council (écolabel international qui assure que la production d'un produit à base de bois a respecté des procédures censées garantir la gestion durable des forêts)
GCLR	Groupe Chiroptères du Languedoc-Roussillon
GDON	Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles
GECEM	Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GOR	Groupe Ornithologique du Roussillon
HFC	HydroFluoroCarbures
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
ICCUK	Indicators of Climate Change for the United Kingdom
ICE	Information sur la Continuité Ecologique
IDDT	Indicateurs de Développement Durable Territoriaux
IDF	Institut pour le Développement Forestier
IFB	Institut Français de la Biodiversité
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IFN	Institut Forestier National
IFREMER	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
IPR	Indice Poissons de Rivière
IPV	indice du paysage vert d'arrière plan
IRD	Institut de la Recherche sur le Développement
IRENA	agence internationale des énergies renouvelables
ISEM	Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier - UMR 5554
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LEATM	Laboratoire Ecosystèmes Aquatiques Tropicaux et Méditerranéens (Ecole Pratique des Hautes Etudes, UMR 5244 CNRS-EPHE-UPVD « Biologie et Ecologie Tropicale et Méditerranéenne », Université de Perpignan)
LECA	Laboratoire d'Ecologie Alpine (Grenoble) – UMR 5553

LEGOS/OMP	Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales / Observatoire Midi-Pyrénées
LPI	Living Planet Index – Indice Planète Vivante
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
LR	Languedoc-Roussillon
MAE	Mesure Agri-Environnementale
MAET	Mesures AgroEnvironnementales Territorialisées
MAP	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
MEDIT	campagne de pêche des espèces benthiques de l'Ifremer dans le Golfe du Lion
MEEDDAT	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
MEEDDM	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
MEFF	Effective Mesh Size - fragmentation du paysage par les routes et les chemins de fer
MNHN	Museum National d'Histoire Naturelle
MTD	Maison de la Télédétection (UMR TETIS)
MWO	Mediterranean Wetlands Observatory
nLEP	Potentiel écologique paysager net
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OCSOL	Bases de données d'occupation du sol de la région Languedoc-Roussillon
ODONAT	Office des Données Naturalistes d'Alsace, Association de protection de la nature en Alsace.
OGM	Observatoire des Galliformes de Montagne
ONB	Observatoire National de la Biodiversité
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONERC	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
ONF	Office National des Forêts
ONZH	Observatoire National des Zones Humides (IFEN)
OPJ	Observatoire des Papillons de Jardins
ORB	Observatoire Régionale de la Biodiversité
ORBLR	Observatoire Régionale de la Biodiversité du Languedoc-Roussillon
OREME	Observatoire de Recherche Méditerranéen de l'Environnement
ORGFH	Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats
OZHM	Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes
PACA	Région Provence Alpes Côte d'Azur
PEFC	Programme de Reconnaissance des Certifications Forestières (« Pan European Forest Certification » devenu « Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes »), écolabel européen garantissant une gestion durable des forêts.
PELMED	campagne de pêche acoustique pour l'estimation des stocks de poissons pélagiques dans le golfe du Lion
PER	Modèle d'interaction Pression Etat Réponse
PFC	PerFluoroCarbures

PHAE	Prime Herbagère Agro-Environnementale
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNC	Parc National des Cévennes
PNR	Parc Naturel Régional
PO	Département des Pyrénées-Orientales
PRG	Potentiel de Réchauffement Global
QMNA	Débit mensuel minimal annuel
RAMSAR	Convention sur les zones humides d'importance internationale
RGF	Ressources Génétiques Forestières
RN	Réserve Naturelle
ROE	Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (méta-base de données)
SAFEGE	Bureau d'études SAFEGE ENVIRONNEMENT (Antenne Aix en Provence)
SAGE	Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SEBI	Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators
SECTEN	format de présentation des émissions dans l'air (SECTeurs économiques et ENergie)
SEQ/EAU	Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau
SER	SylvoEcoRégions
SF6	Hexafluorure de Soufre
SFOd	Société Française d'Odonatologie
SFOr	Société Française d'Orchidophilie
SIE	Système d'Information sur l'Eau
SIG	Système d'Informations Géographiques
SIH	Système d'Informations Halieutiques
SILENE	Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (CBNMed)
SINP	Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SNB	Stratégie Nationale pour la Biodiversité
SOeS	Service de l'Observation et des Statistiques (ex-IFEN)
SPEC	Species of European Conservation concern
SPIPOLL	Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs
SPN	Service du Patrimoine Naturel - USM 308 (unité scientifique du département Ecologie et Gestion de la Biodiversité du Muséum National d'Histoire Naturelle)
SRB	Stratégie Régionale pour la Biodiversité
STERF	Suivi Temporel des Rhopalocères de France
STI	Species Trends Indexes – Indicateurs de tendances spécifiques
STOC	Suivi Temporel des Oiseaux Communs
STOC-EPS	Suivi Temporel des Oiseaux Communs – Échantillonnage Ponctuel Standardisé
SUPAGRO	Centre International d'Etudes Supérieures en Agronomie (Montpellier)
SYRAH-CE	SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau
TDV	Tour du Valat – Centre de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes (fondation privée)

TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TERUTI-LUCAS	adaptation de l'enquête agricole annuelle Teruti au cahier des charges européen « Lucas »
TETIS	Territoire, Environnement, Télédétection et Information Spatiale (UMR TETIS)
TVB	Trame Verte et Bleue
UC	Unité de Conservation
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UMII	Université Montpellier 2
UMR	Unité Mixte de Recherche
UNEDIC	Union nationale interprofessionnelle pour l'emploi dans l'industrie et le commerce
UNEP	United Nations Environment Programme
VNF	Voies navigables de France
WCMC	UNEP's World Conservation Monitoring Centre (Centre de surveillance de la conservation de la nature)
WWF	World Wildlife Fund
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

## I Bibliographie

- Abi-Zeid, I. & Bobée, B. (1999). La modélisation stochastique des étiages : une revue bibliographique. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, vol. 12, n° 3, p. 459-484. <http://id.erudit.org/iderudit/705360ar>
- Bélaïr, C. (2007). Conséquences de l'élévation du niveau marin sur le patrimoine naturel en Languedoc-Roussillon. UMII
- Boisseau B., Nouals D. & Ripert C. (1992). Stations forestières. Chapitre 2 du Guide technique du forestier méditerranéen français. – CEMAGREF, Aix-en-Provence : s.p.
- CEEP & CEN-LR (2010). Mise en oeuvre : observatoire de l'état des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (Rhoméo). Etude de préfiguration régions PACA et Languedoc-Roussillon (Rhoméo-Sud). Rapport final janvier 2010.
- Chandesris, A., Malavoi, J.R., Souchon, Y., Wasson, J.G., Mengin, N. (2009). Le système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH-CE), Cemagref Lyon, UR Biologie des écosystèmes aquatiques.
- Chevassus-au-Louis, B., J.-M. Salles, S. Bielsa, D. Richard, G. Martin, and J.-L. Pujol. (2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Centre d'Analyse Stratégique, République française, Paris.
- Comité Meridionalis (2004). Liste rouge des oiseaux nicheurs en Languedoc-Roussillon, juin 2003. Meridionalis n°5. Pages 18-24 ; Comité Meridionalis (2005). Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon, octobre 2004. Meridionalis, n°6, pages 21-26.
- Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, Secrétariat Scientifique et Technique du Programme ZNIEFF (2009). Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de la Région Languedoc-Roussillon - Généralités. 14 p.
- de Groot R. S., Wilson M. A. et Boumans R. M. J. (2002). « A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services », *Ecological Economics* 41 (2002) 393–408.
- Deleau M., Nioche J.-P., Penz P., Poinard R. (1986) Evaluer les politiques publiques : méthodes, déontologie, organisations, Commissariat général du Plan, Rapport du groupe de travail « Méthodes d'évaluation des politiques publiques », Paris, La Documentation française (CDU 21532)
- Devictor, V., Julliard, R., Clavel, J., Jiguet, F., Lee, A. & Couvet, D. (2008). Functional biotic homogenization of bird communities in disturbed landscapes. *Global Ecology and Biogeography*, 17, 252–261.
- DIREN LR (2006). Profil Environnemental de la région Languedoc-Roussillon, 233 pp.
- DIREN LR (2008). Orientations Régionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses Habitats en Languedoc-Roussillon - Tome I : Orientations, 149 pp.
- EEA (1996). Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère. Sauvegarde de la nature, Les éditions du Conseil de l'Europe, Sauvegarde de la Nature, 74, 82 pp.
- European Environment Agency (2003). Europe's environment: the third assessment, Copenhagen, EEA.



- Fabrégat, S. (2010) Changer d'indicateur pour changer de monde ? Actu-Environnement.com
- Fischer, J. and Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis. *Global Ecology & Biogeography* 16, 265-280.
- Galewski, T. (2008). Vers un observatoire des zones humides méditerranéennes : Evolution de la biodiversité de 1970 à nos jours, Tour du valat.
- Groombridge, B. (1992). *Global biodiversity: status of the world's living resources*. Chapman & Hall, London.
- Hamon C. (2007). Mise en place d'un indicateur de diversité cultivée à l'échelle territoriale. Cas de la diversité du blé tendre au cours du XXe siècle. Mémoire de fin d'études Agrocampus Ouest, Rennes.
- Heink, U. & Kowarik, I. (2010). What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. *Ecological Indicators*, 10(3), 584-593.
- Jaeger, J. A. G., H. G. S. V. Raumer, H. Esswein, M. Muller, and M. Schmidt-Luttman. 2007. Time series of landscape fragmentation caused by transportation infrastructure and urban development: a case study from Baden-Wurtemberg, Germany. *Ecology and Society* 12:-
- Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F. & Couvet, D. (2006). Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters*, 9, 1237–1244.
- Kerbiriou, C., Le Viel, I., Jiguet, F., Devictor, V. (2009). More species, fewer specialists: 100 years of changes in community composition in an island biogeographical study. *Diversity and Distributions*, 15, 641-648 ; Devictor, V., Julliard, R., Jiguet, F. & Couvet, D. (2008) Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275, 2743–2748.
- Kindlmann, P., and F. Burel (2008). Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology* 23:879-890.
- Kohli, L. (2008). Données de base du monitoring de la biodiversité en Suisse MBD : indicateur E15 : Morcellement du paysage. Office fédéral de l'Environnement OFEV. Accessible sur : [http://www.biodiversitymonitoring.ch/pdfs/fr/680%20330.10%20E15%20V1\\_fr.pdf](http://www.biodiversitymonitoring.ch/pdfs/fr/680%20330.10%20E15%20V1_fr.pdf). Dernier accès le 10/03/2010
- Le Floch S. et Terrasson D. (1995). « Enjeux écologiques et sociaux autour d'un paysage rural : le développement de la populiculture dans les Basses Vallées Angevines ». *Natures Sciences Sociétés*, vol. 3, n° 2, p. 129-143.
- Le Floch, S., Devanne, A.-S., Deffontaines, J.-P. (2005). La "fermeture du paysage" : au-delà du phénomène, petite chronique d'une construction sociale. *L'Espace Géographique*, 1, 49-64
- Levrel H. (2007). « Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? », *Cahiers de l'IFB*, 95 p.
- Loh, J. et al. (2005). The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 289-295.
- MEDAD (2003). *Stratégie nationale pour la biodiversité : état des lieux. Rapport d'experts*. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 54 pp.
- MEDD (2004). *Stratégie française pour la biodiversité : enjeux, finalités, orientations*. Ministère de

l'Ecologie et du Développement Durable, Paris.

- MEEDDM (2007). Stratégie nationale pour la biodiversité : Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la métropole. Mis à jour fin 2009.
- Meridionalis (2006). Etude de faisabilité pour la mise en place d'un observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon. Document pour la DIREN-LR, 62 pages hors Annexes.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, World Resources Institute, Washington, DC.
- Nilsson, C., C. A. Reidy, M. Dynesius, and C. Revenga. (2005). Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems. *Science*. Vol. 308. no. 5720, pp. 405 – 408.
- Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) (1994). Indicateurs d'environnement : Corps central de l'OCDE, Paris, OCDE.
- Popy, S. (2009). Projet d'Observatoire Régional de la Biodiversité en Languedoc-Roussillon : synthèse sur les observatoires existants. Cemagref, Montpellier, 62 p.
- Popy, S. (2009). Définition des enjeux relatifs à la biodiversité en Languedoc-Roussillon. Cemagref, Montpellier. 21 p.
- Popy, S. (2010). Rapport d'étape I. Bilan des attentes et besoins des acteurs régionaux. Cemagref, Montpellier. 94 p.
- Région Languedoc-Roussillon (2008). Stratégie régionale pour la biodiversité de la région Languedoc-Roussillon : cahier technique, 190 pp.
- Région Languedoc-Roussillon (2008). Stratégie régionale pour la biodiversité de la région Languedoc-Roussillon : présentation, 138 pp.
- Renaud, J.-P., Nageleisen, L.-M. (2004). Les résultats 2003 du réseau européen de suivi des dommages forestiers. Bilan de la santé des forêts 2003. Département de la Santé des Forêts, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et de la Ruralité
- Richard D. Gregory, Stephen G. Willis, Frédéric Jiguet, Petr Vorisek, Alena Klvanova, Arco van Strien, Brian Huntley, Yvonne C. Collingham, Denis Couvet, Rhys E. Green (2009). An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS One*, 4(3). Accessible à l'adresse : <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0004678>
- Thauront, M. (2008). Observatoire de la Biodiversité en Haute-Normandie (OBHN) : Objectifs de travail possibles. Ecosphère, Saint-Maur-des-Fossés
- Uezu, A., Metzger, J.P. & Vielliard, J.M.E. (2005). Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation*, 123, 507–519.
- United Nations (1992). Convention on Biological Diversity (préambule). in United Nations Treaty Collection, Rio de Janeiro.
- United Nations (2002). Strategic Plan for the Convention on Biological Diversity, UN COP 6 Decision VI/26 (Annex), La Hague (7-19 avril 2002), 85 pp.
- United Nations Environment Programme (1992). Convention on Biological Diversity, NA 92-7807, June 5, 1992, New York.

Watts, K. et al. (2008). Habitat Connectivity – Developing an indicator for UK and country level reporting. Phase 1 Pilot Study.

Weber J.-L., Uhel, R., Spyropoulou R., Breton F., Arévalo J., Richard D., Haines-Young R., Potschin M., Kumar P., Martin B., Lomas P., Gomez E., Tomas P., Ezzine D., Nichersu J. et Marin E. (2008). Draft report on « Ecosystem Accounting for the Cost of Biodiversity Losses: Framework and Case Study for Coastal Mediterranean Wetlands ».