

ANNEXE 3 :

Quelques indications sur les réflexions actuelles concernant les indicateurs

Références :

- « *Towards spatial and territorial indicators using land cover data* » - European Environment Agency
– European Topic Centre on Land Cover, 2001 –
- « *Définition d'indicateurs spatiaux pour le suivi de l'état de conservation des habitats naturels.
Application à la Grande Camargue* » - Mémoire de DEA, Elodie Salles, Cemagref - 2001 –
- « *Etude d'application du Tableau de Bord Géographique – Définition des indicateurs de biodiversité
à l'échelle régionale* » - INEA, 2002 -

Les travaux concernant la recherche d'indicateurs environnementaux ou d'indicateurs de biodiversité se développent aujourd'hui aussi bien au niveau local, national, qu'europpéen. La mise en œuvre de la directive « Habitats » à travers le réseau Natura 2000 en est une des raisons évidentes. Il sera en effet très rapidement nécessaire d'évaluer et de rendre compte de l'impact des mesures mises en œuvre ainsi que de pouvoir suivre l'évolution des zones concernées.

Quelques exemples de démarches :

L'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) développe des ensembles d'indicateurs pour l'intégration de l'environnement dans différents secteurs économiques (transports, énergie, agriculture, industrie). Son centre thématique CTE/LC y contribue au travers du programme Corine Land Cover. Les indicateurs environnementaux basés sur des données d'occupation des terres ont en effet été reconnus comme offrant une vision utile pour la communication et l'aide à la décision, notamment dans les domaines tels que la conservation de la nature, la planification spatiale...

Le programme EON2000+ (Earth Observation for Natura 2000) a pour objectif de développer des indicateurs environnementaux d'état et de pression à partir de données de traitements d'images issues de la télédétection. Ces indicateurs devront permettre de suivre l'état de conservation des habitats afin de mesurer l'évolution et l'efficacité des mesures mises en œuvre dans le cadre du réseau Natura 2000, suite à l'application de la Directive Habitat. Ce programme implique huit pays et prend en compte différents types d'écosystèmes. Il doit contribuer à l'harmonisation du rapport des Etats membres et développer un ensemble commun d'indicateurs pour l'usage européen en priorité.

Dans le cadre de ce projet EON2000+, une étude a été réalisée sur la «définition d'indicateurs spatiaux pour le suivi de l'état de conservation des habitats naturels en Grande Camargue ».

Au niveau national, la définition d'indicateurs concernant les zones humides, la recherche d'indicateurs de performance axés sur les objectifs des politiques publiques et la définition d'indicateurs relatifs à la biodiversité sont des priorités de la DNP et de l'IFEN.

Le « Cahier régional de l'environnement » est une des démarches actuellement en cours au niveau national. Il a pour objectif d'établir un état de l'environnement dans chaque région française en s'appuyant sur des indicateurs statistiques afin de :

- sensibiliser le public et alerter les différents acteurs des impacts de leurs activités sur les ressources naturelles,
- établir un diagnostic partagé qui permette tant d'évaluer les politiques publiques mises en place que d'en préparer de nouvelles,

- comparer l'état de l'environnement entre régions y compris par rapport à des objectifs nationaux ou européens,
- consolider les outils de connaissances ou de mesures existants.

Qu'est-ce qu'un indicateur ?

Un indicateur peut être défini comme un descripteur qui répond à une question. C'est un paramètre ou une valeur dérivée de paramètres qui fournit une représentation synthétique d'une situation environnementale, économique ou sociale.

Du fait que les indicateurs condensent l'information, et simplifient l'approche de phénomènes environnementaux, souvent complexes, ils sont des outils de communication et d'aide à la décision précieux. Ils doivent donc être aussi explicites que possibles, compréhensibles et acceptés de commun accord par les partenaires sociaux.

Les indicateurs doivent satisfaire à des critères fondamentaux :

- ils doivent être pertinents par rapport au problème traité et répondre aux besoins des utilisateurs,
- ils doivent être fiables et refléter de façon satisfaisante les changements (solidité scientifique),
- ils doivent être calculables avec des méthodes reconnues et faciles à mettre en œuvre,
- ils doivent être basés sur des données disponibles.

Suivant le modèle développé par l'OCDE, les indicateurs peuvent être classés en :

- **indicateurs de pression** : ils rendent compte de la pression exercée par les activités humaines sur l'environnement et des processus naturels qui provoquent des changements sur le milieu,
- **indicateurs d'état** : ils offrent une description de la situation environnementale, ils précisent la situation écologique, physique, socioéconomique d'un milieu à un instant donné ainsi que les changements d'état dans le temps,
- **indicateurs de réponse** : ils permettent d'évaluer les efforts consentis ou qui doivent être mis en place par la société pour résoudre un problème environnemental.

Ce modèle « pressions – état – réponse » n'est pas une classification rigide ; des indicateurs peuvent décrire directement un de ces trois aspects mais indirectement en démontrer un autre.

ANNEXE 4 :

La carte des régions phyto-écologiques

Références :

« Document pour un zonage des régions phyto-écologiques » - CNRS Centre d'écologie des ressources renouvelables, 1985 –

« Notions générales d'utilisation des cartes de la végétation » - CNRS Centre d'écologie des ressources renouvelables, 4^{ème} édition 1988 -

Le zonage des régions phyto-écologiques a été réalisé par G. DUPIAS et P.REY en 1985. Il résulte d'un travail de réflexion mené dans le cadre du thème « Indicateurs biologiques » du Comité Faune et Flore du Ministère de l'Environnement. Il s'agissait d'aider à la mise en place d'un réseau national de surveillance des écosystèmes terrestres.

Il a été élaboré à partir de la carte de la Végétation de la France à l'échelle du 200 000ème, ainsi que de la documentation de base qui a servi à son élaboration.

La carte de la végétation de la France

Le principe de la carte de végétation de la France repose sur les séries de végétation. A chaque situation écologique correspond une série de végétation déterminée. Celle-ci est constituée d'un ensemble de formations végétales successives traduisant deux influences majeures : la pression humaine sur le milieu naturel et la tendance naturelle que montre la végétation à exploiter les possibilités de ce milieu.

La cartographie de la végétation conçue d'après ces principes permet ainsi de réaliser à la fois un inventaire réel (aspect « physionomique » des formations végétales) et un inventaire potentiel (aspect « dynamique » des séries de végétation).

Le mode de réalisation de ces cartes de végétation est basé sur un emploi rigoureux et logique de la couleur.

Chaque série de végétation est désignée par une teinte à signification écologique. Cette teinte est issue de la synthèse chromatique suivante : la variation géographique de chacun des principaux facteurs du milieu naturel est exprimé par une échelle chromatique simple (avec attribution d'une couleur plus intense pour le facteur prépondérant), la superposition de ces cartes élémentaires fournit une synthèse chromatique logique des conditions naturelles d'une région. Deux séries de végétation voisines sont représentées par des teintes voisines dans le spectre : il y a harmonie de teintes sur la carte chaque fois que la variation géographique des conditions du milieu est harmonieuse. Deux séries de végétation très différentes sont représentées par des teintes éloignées l'une de l'autre dans le spectre ; il y a contraste de teintes sur la carte chaque fois que, dans la nature, apparaît un contraste de facteurs déterminants.

Les stades physionomiques successifs constituant une série de végétation sont représentés par des tons successifs de la teinte correspondant à cette série.

Sur chaque feuille présentant la carte de la végétation au 1/200 000 pour une zone, il y a aussi huit cartons au 1/1 250 000 complétant la documentation aux points de vue botanique, édaphologique, utilisation du sol, agricoles et climatique.

La carte des régions phyto-écologiques

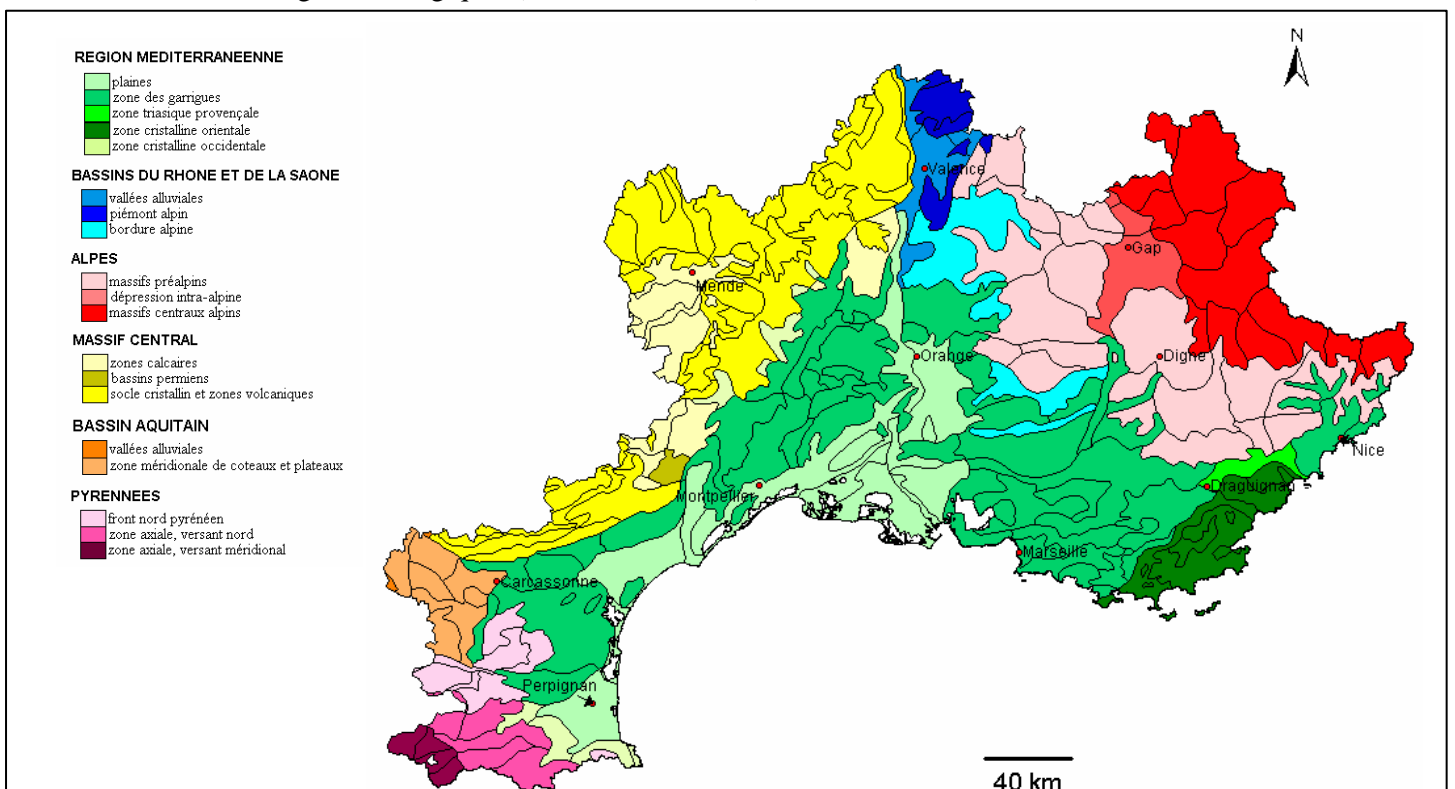
L'examen de ces cartes de végétation ainsi que des documents de base conduit à un zonage qui peut être vu comme base à une délimitation des «régions écologiques». Ce zonage s'appuie sur une définition visuelle de zones homogènes vis à vis de la distribution des séries de végétation et du degré d'artificialisation des milieux. On peut admettre que dans chacune de ces zones où la végétation naturelle réagit de la même façon vis à vis de son environnement et où l'homme a trouvé les mêmes possibilités d'exploiter le sol, les conditions écologiques doivent être relativement homogènes. Les facteurs essentiels (précipitations, températures, insolation, composition et fertilité des sols, niveau des nappes d'eau...) ne varient que faiblement à l'intérieur de ce territoire.

Visuellement, on peut mettre en évidence des discontinuités majeures, traduites par des changements simultanés des séries de végétation, de leur mode de regroupement topographique et de l'exploitation du sol par l'homme.

A l'intérieur de ces zones de premier ordre, des variations moins importantes n'affectant qu'un ou deux caractères, (distribution de détail des séries, apparition de « faciès » dans les séries, changement de « modèle » d'utilisation du sol) permettent d'établir des limites de deuxième ordre.

Enfin, des modifications plus subtiles (importance relative des divers stades dans les séries, proportions des divers types de cultures...) permettent de délimiter des zones écologiques de troisième ordre.

La couche géographique intégrée au Tableau de Bord Géographique est issue de la vectorisation de cette carte des régions écologiques (échelle 1/1 000 000)

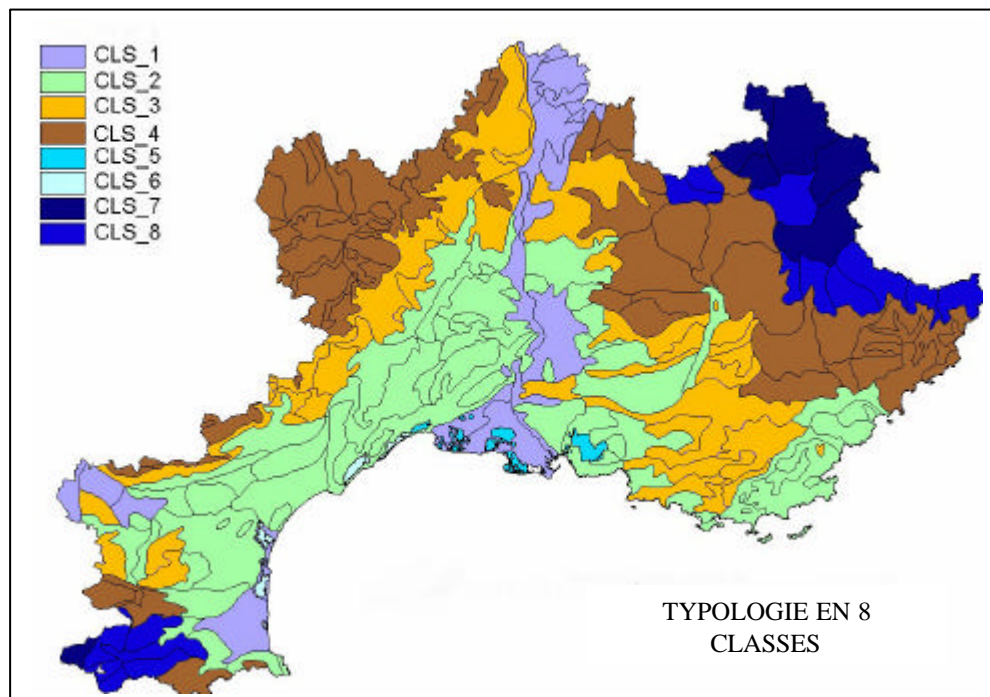


Essai de validation

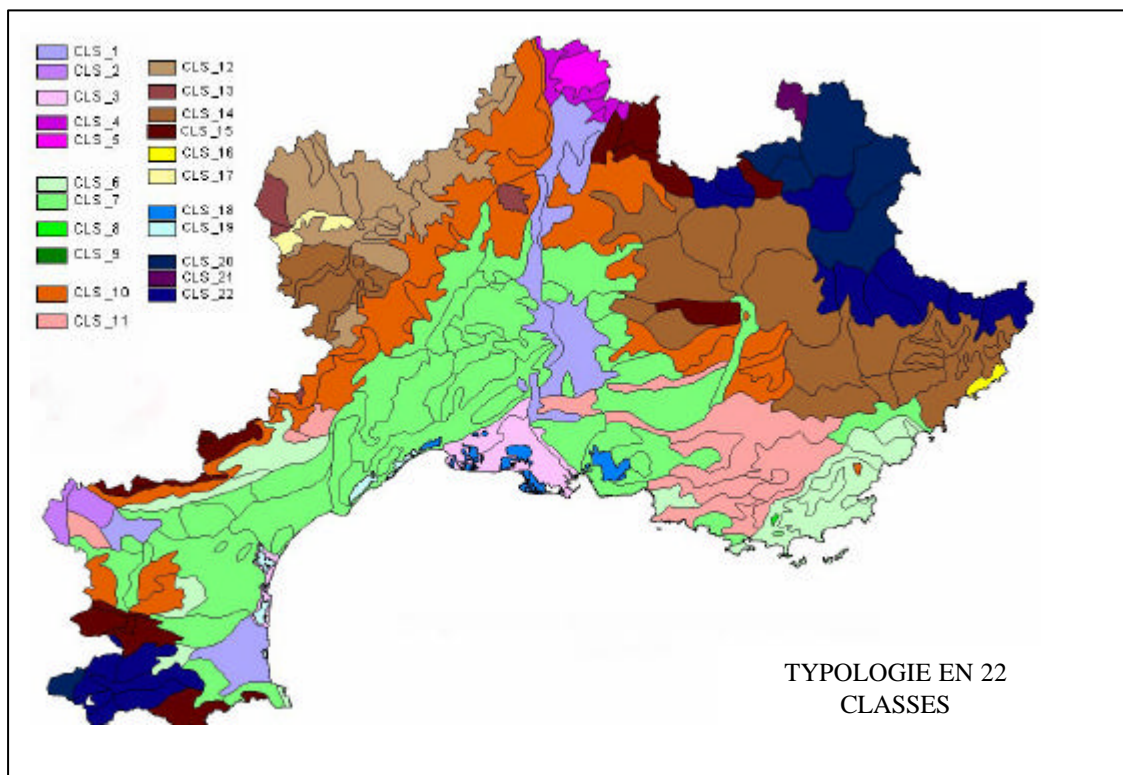
Nous avons par ailleurs tenté de valider l'adéquation entre ce découpage des régions phyto-écologiques et les données que nous avons utilisées pour les caractériser. Nous avons réalisé pour cela une typologie des régions phyto-écologiques avec le logiciel StatLab.

Les 257 régions phyto-écologiques représentent les individus et chaque modalité de chaque paramètre descriptif représente une variable (par exemple pour le paramètre roche, la modalité « roche calcaire » est une variable qui prendra pour valeur le pourcentage de surface de l'unité de référence classée en calcaire).

Nous avons réalisé une classification ascendante hiérarchique et nous avons découpé le dendrogramme obtenu à différents niveaux afin d'analyser les étapes successives de la classification.

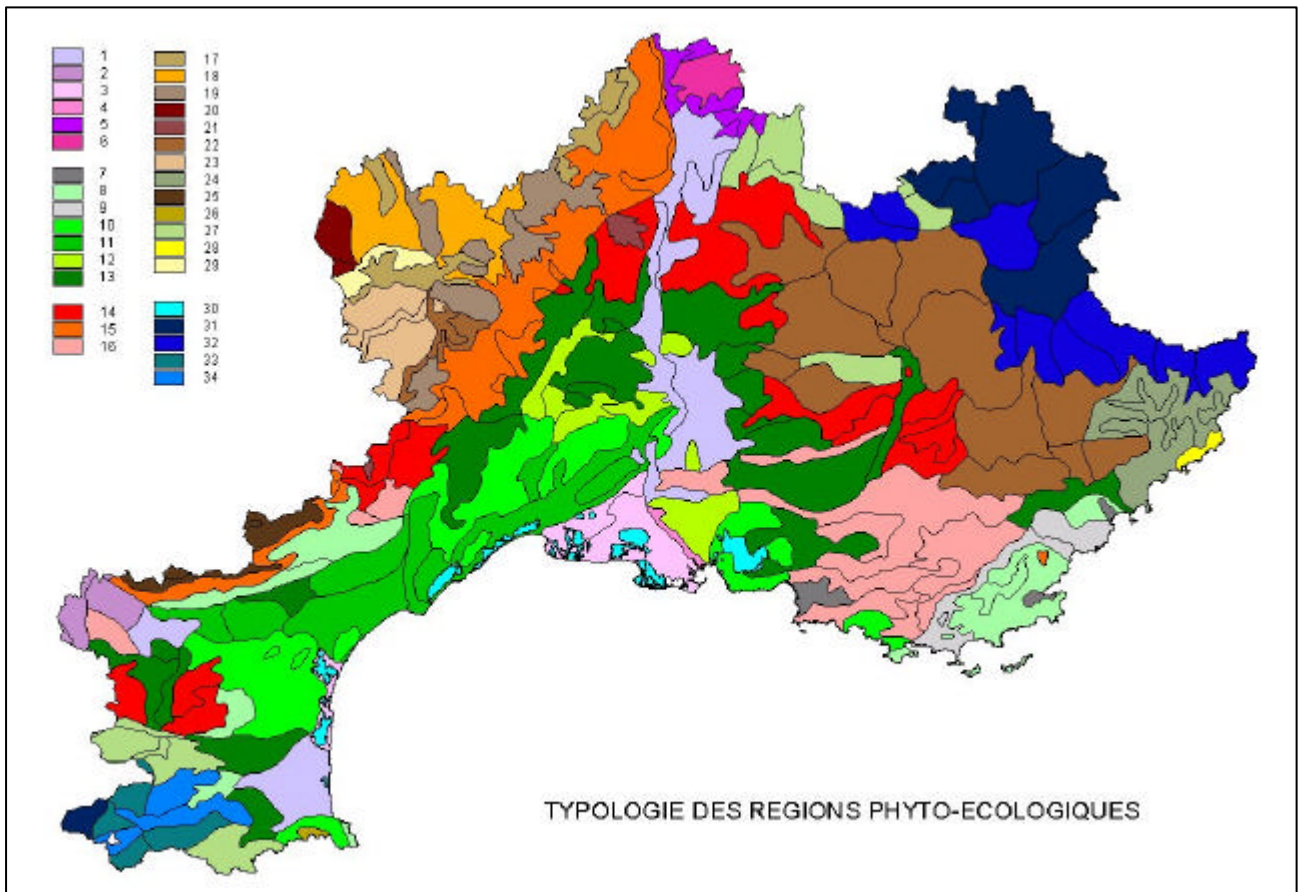


La première typologie analysée, bien que présentant un nombre de classe trop réduit pour être de bonne qualité, met en évidence des classes relativement homogènes (variances faibles pour ce niveau de classification) et permet d'identifier les variables les plus discriminantes : les altitudes les plus élevées (classes 7 et 8), les étendues d'eau (classes 5 et 6), les plaines alluviales (classe 1) et les différents étages de végétation.



Avec la typologie en 22 classes (pour laquelle 70% de la variance est expliquée par la variance inter classes) apparaissent les variables traduisant des particularités écologiques de la zone concernée : par exemple la présence de roches volcaniques (classe 13) ou l'étage atlantique (classe 2). La variable roche mère joue également un rôle important à ce niveau pour l'identification de classes de taille plus importante : roche cristalline (classe 6), présence d'argile (classe 11).

Afin d'obtenir un découpage satisfaisant du territoire (variances intra classes faibles), nous avons retenu une typologie en 36 classes, à laquelle nous avons apporté quelques corrections suite à l'identification d'erreurs imputables aux données (nous avons par exemple regroupé les différentes classes représentant les étangs qui ne se différençaient que par l'existence ou non de certaines données).



La classification obtenue (34 classes au final) souligne à la fois des particularités écologiques (par exemple la présence de l'étage thermoméditerranéen près de Nice) et des grands systèmes écologiques (par exemple la Vallée du Rhône ou les Grands Causses). Certains phénomènes très localisés sont parfois exagérés en étant « généralisés » à l'ensemble du polygone sur lequel ils se trouvent (exemple de la classe 29 caractérisée par la présence de matériaux sableux dans la partie ouest de la région phyto-écologique).

La validation, en concertation avec des experts, des classes obtenues permet de confirmer la cohérence entre le découpage des régions phyto-écologiques et les paramètres de caractérisation utilisés, ainsi que la pertinence des regroupements effectués sur les modalités par rapport au niveau d'analyse envisagé (niveau régional ou national).