

SUIVI DE LA VEGETATION

(PELOUSES SECHES ET ILOTS DE GESTION HYDRAULIQUE)



Julie Chaurand
Bastien Nguyen duy-Bardakji
Vincent Delbar

Le travail précédent de cartographie des habitats littoraux « sentinelles » n’ayant pas abouti dans les délais du projet, les objectifs de ce second volet et les objets d’étude ont été reprécisés avec le PNR pilote :

- Îlots en gestion hydraulique depuis 2018 par le PNR pilote : enjeux liés à l’impact de la gestion sur les végétations par rapport à la ressource en eau douce, dans un contexte de changements climatiques avec des stress hydriques attendus et une salinisation des bords de lagune ;
- Pelouses sèches calcicoles en tant qu’habitats d’intérêt communautaire (n°6220) : enjeux liés à la qualité des pelouses au regard des phénomènes météorologiques extrêmes dans un contexte de changements climatiques.

L’objectif visé était d’identifier et d’analyser les possibles anomalies saisonnières et/ou tendances d’évolution des végétations et des phénomènes météorologiques pour (i) questionner les stratégies de territoire passées pour adapter/optimiser celles à venir, et (ii) disposer d’indicateurs reproductibles pour des suivis à venir.

Pour cela, divers jeux de données ont été compilés et analysés¹ afin de comparer les données disponibles en termes de précision, nombre d’années en archives, et fréquence d’acquisition pour les images satellites. Les productions résultantes sont des graphiques interactifs d’indices météorologiques et d’état de la végétation au format HTML.

¹ Statistiques de zones : Courbes NDVI et NDWI (séries temporelles) avec années à la suite et avec années superposées pour comparer ; Dates des pics et des creux de NDVI annuellement ; Statistiques sur la pluviométrie et la température : Températures maximales et minimales journalières, depuis 1979 et lissées sur 14 jours ; Écarts des températures moyennes annuelles avec la moyenne totale 1979-2022 ; Écarts des températures moyennes mensuelles avec la moyenne 1979-2022 pour les mêmes mois des années ; Précipitations annuelles et mensuelles depuis 1979, avec 1^{er} quartile et moyenne.

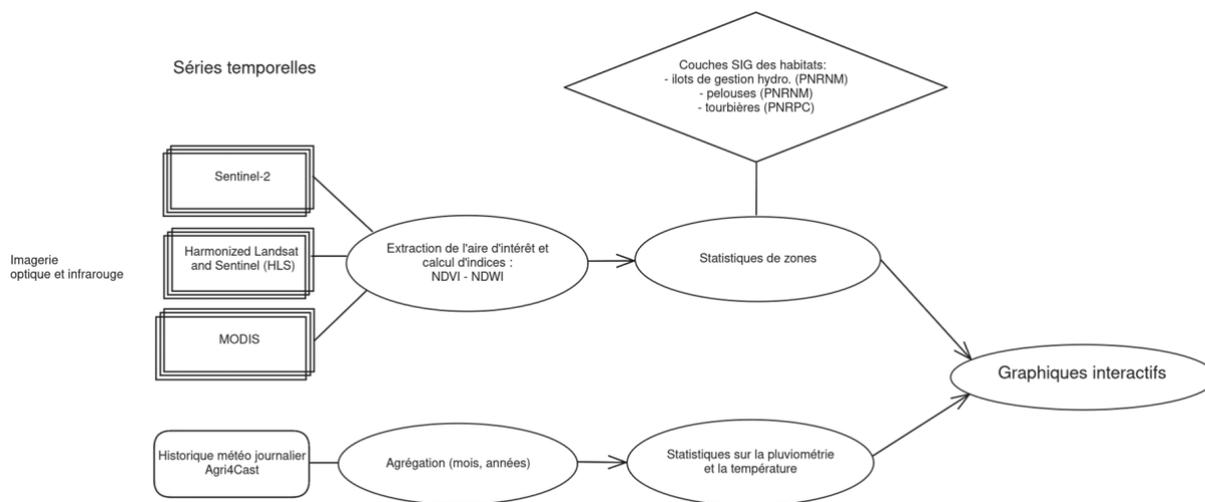


Figure : Schéma de la méthode de travail de production des graphiques interactifs sur les indices météorologiques et d'état de la végétation.

La représentation des indices de végétation a permis d'échanger avec le PNR pilote quant à la phénologie ou encore la composition végétale des objets d'étude, en évaluant les indices à travers différents critères d'analyse dont :

- la saisonnalité : modification de la date du pic d'activité de végétation dans la saison
- la régularité : variation dans l'intensité des pics et creux d'activité de la végétation
- la productivité : durée + intensité de la période d'activité de la végétation

Le croisement de l'analyse des indices de végétation avec l'analyse des données météorologiques (et avec l'analyse des données sur les volumes mensuels prélevés sur les îlots de gestion) pourrait permettre d'identifier des habitats/îlots perturbés ou au contraire stables dans le temps. C'est pourquoi un travail important de choix des objets d'étude à comparer entre eux (sur des critères écologiques, historiques...) a été nécessaire entre les partenaires afin d'identifier des premières tendances d'analyse.

Seul l'indice NDVI a été étudié dans les délais impartis à l'étude et il est possible de noter les premières observations suivantes (pas d'interprétations possibles à ce stade) :

- Concernant l'identification des perturbations dans les dynamiques des végétations :
 - Aucun décalage dans la phénologie n'est observé mais cela mériterait de pouvoir suivre cela dans le temps et d'analyser cela statistiquement,
 - Les évolutions de végétation pourraient être analysées pour le cas des roselières qui présentent des profil NDVI marqués (et qui sont des habitats d'intérêt pour le PNR pilote), mais cela s'avère trop délicat pour d'autres végétations notamment lorsqu'elles sont en mélange (i.e. en mosaïque), Des analyses basées sur la texture des images (ex. Les sansouïres sont rouges en fin d'année) sont à creuser.

- Les perturbations importantes telles que des incendies sont visibles, notamment avec MODIS sur des grandes parcelles et cela intéresse le PNR d'un point de vue historicité sur les objets d'étude. L'indice NBR a été testé pour étudier l'intensité des feux et la reprise des végétations et constitue une piste intéressante pour le PNR pilote ainsi que pour d'autres PNR partenaires (notamment Grands Causses).

Les perturbations plus locales telles que l'envahissement du pin d'Alep sur les parcelles de pelouses sèches ne sont pas observées avec Sentinel-2 mais il apparaît que pour cette question les données Pléiades ou SPOT 6-7, même une ou deux par an, seraient suffisantes. Un autre méthode de travail est alors à développer pour cette hypothèse de travail.

L'impact du pâturage serait à analyser plus finement en lien avec les données de terrain dont dispose le PNR pilote afin de pouvoir expliquer possiblement des différences observées entre parcelles de pelouses.

- Concernant l'impact de la gestion hydraulique : celle-ci apparaît a priori visible (stabilisation du NDVI pour les îlots gérés) et pourrait permettre de préciser la gestion à terme ;
- Concernant le lien avec les données météorologiques : l'impact des années sèches est observable, et de possible effets microclimatiques seraient à vérifier (ex. variations de NDVI différentes et non expliquées entre des pelouses sèches comparables a priori sur Leucate et sur la Clape en 2023). Il serait intéressant de pouvoir étudier l'impact de plusieurs années de sécheresse consécutives pour discuter des capacités de résilience/résistance des végétations et les images Landsat pourraient être pertinentes afin de remonter aux années 1980 par exemple.

De nombreuses limites apparaissent et seront à étudier davantage : taille et forme des objets à analyser au regard des données utilisées en entrée, comparabilité des images utilisées entre elles (résolutions variées, capteurs variés...), difficultés d'interprétation des indices de végétation avec une sensibilité élevée à la présence d'eau, périodes d'analyse limitées pour une projection sur un temps long lié au climat et pour voir des tendances d'évolution, difficultés d'analyse des anomalies (référence, variété des types d'anomalies, pertinence des statistiques calculables, biais des analyses visuelles à dire d'expert, ...). Pour les analyses statistiques, l'outil FORDEAD² serait à tester. L'indice DHI (Dynamic Habitat Index³) serait à creuser également afin d'étudier sa pertinence au regard des objectifs ciblés par le PNR pilote.

Le travail réalisé reste à approfondir avec le PNR pilote qui a exprimé son intérêt au regard des premières observations faites à partir d'indices gratuits et reproductibles. L'indice NDVI avec Sentinel-2 permettrait un indicateur macro au niveau du PNR pour identifier et analyser les années de stress et les réponses de la végétation, indicateur à intégrer dans le processus de suivi et d'évaluation de la Charte (car la couverture temporelle est trop réduite pour des tendances sur le climat). L'indice NDVI avec MODIS reste intéressant pour retracer l'historique de grandes parcelles pour lesquelles la mémoire des événements et évolutions peut être oubliée.

² FORDEAD est un package python pour la détection d'anomalies de végétation à partir d'images SENTINEL-2, développé par le CES Changement et santé des forêts tempéré du pôle Theia. <https://www.theia-land.fr/product/fordead/>

³ <https://www.theia-land.fr/ceslist/variables-pour-la-biodiversite/>