

## **Theia en zone sèche méditerranéenne : retour sur l'utilisation d'une nouvelle source d'information d'occupation du sol**

Dans le cadre de la réalisation d'études d'impact sur le volet biodiversité, l'association **Les Ecologistes de l'Euziere** ([euziere.org](http://euziere.org)), réalise une analyse simplifiée de la trame verte et bleue (1). Cette analyse consiste notamment à identifier des continuités de milieux de même type (continuum forestier, continuum de milieux ouverts, continuum agricole...), à partir de données générales sur l'occupation du sol. La cartographie de l'occupation du sol établie par SIG-LR en 2006 (OcSol) représente encore aujourd'hui, à l'échelle du Languedoc-Roussillon, la source d'information la plus précise et la plus fiable... sauf dans les secteurs où des évolutions importantes ont eu lieu ces dix dernières années.

En périphérie des grandes agglomérations urbaines, l'évolution de l'occupation du sol peut être rapide. Missionnés pour l'étude des impacts d'un projet d'aménagement dans le secteur ouest-montpelliérain, nous avons été amenés à rechercher d'autres sources de données plus récentes. Nous avons ainsi expérimenté l'utilisation de trois couches d'occupation du sol.

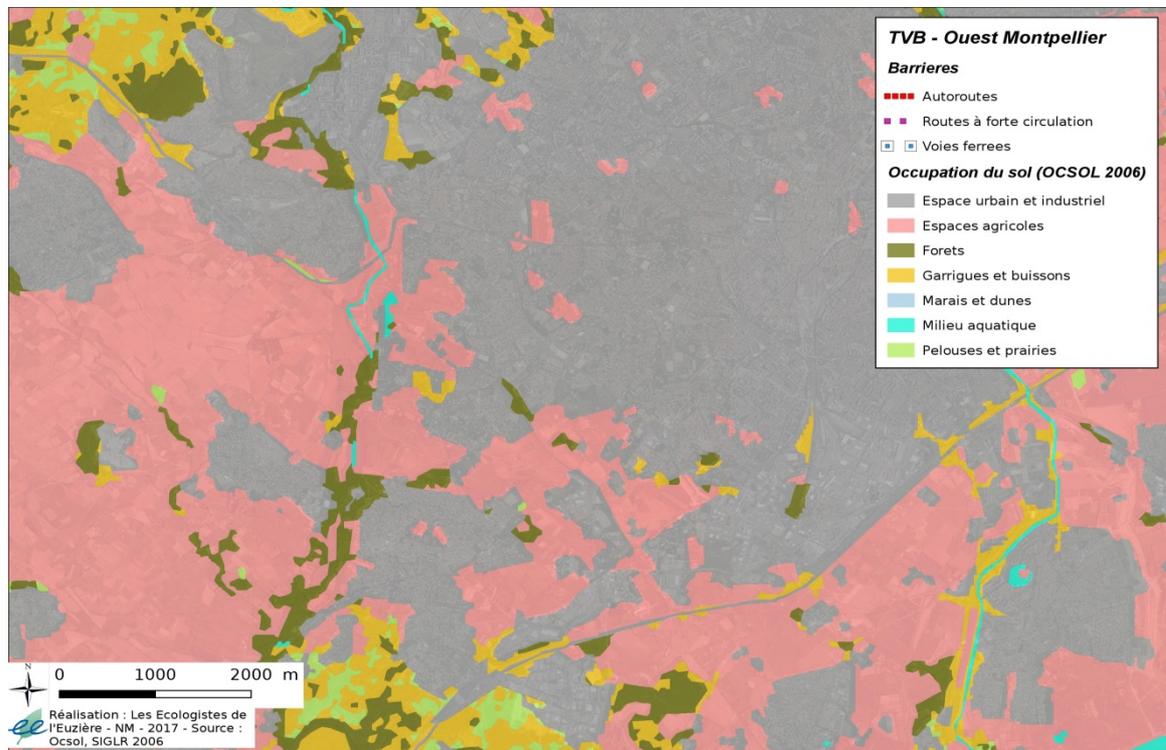
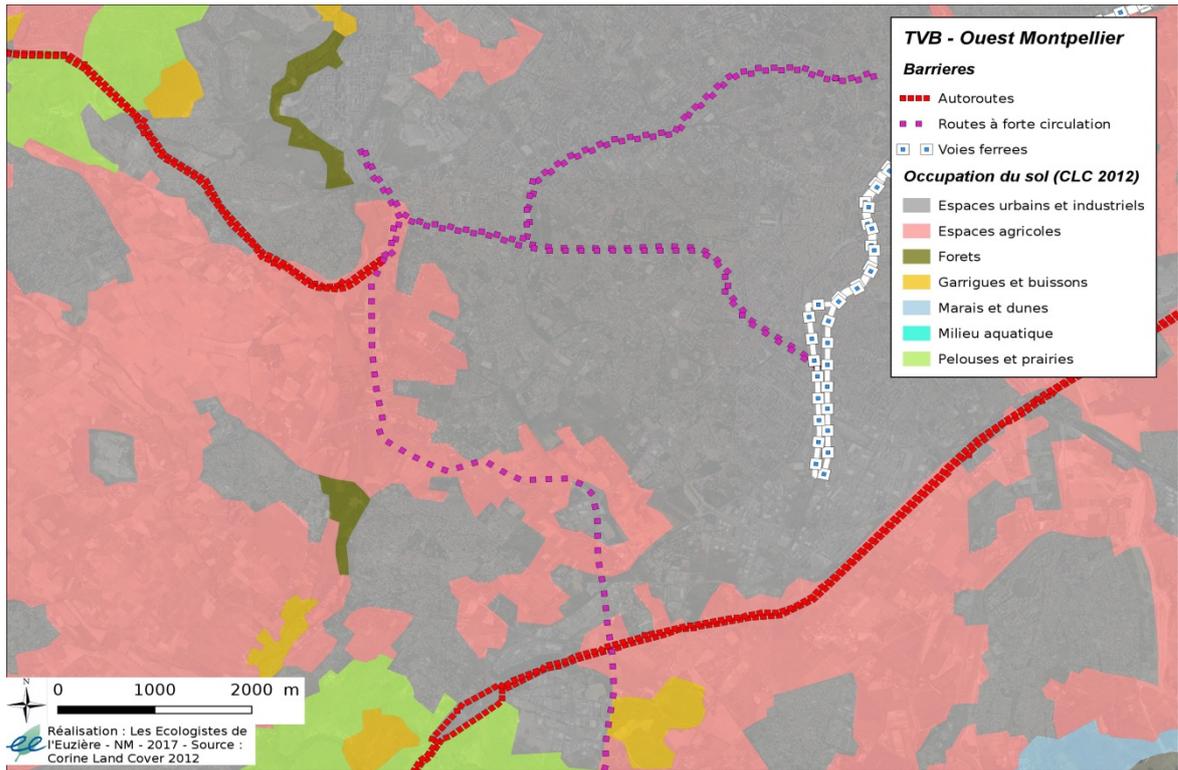
- **Corine Land Cover**, une couche vectorielle, mise à jour en 2012 à l'échelle nationale, avec un niveau de précision spatiale relativement faible (unités homogènes de 25 ha, échelle de production 1/100 000ème) et un niveau de catégorisation relativement élevée (43 classes) ;
- **Ocsol**, une couche vectorielle, établie en 2006 à l'échelle languedocienne, sur la base de la couche Corine Land Cover mais avec une adaptation régionale de l'interprétation des images aériennes, avec un niveau de précision spatiale moyen (unités homogènes de 25 ha, échelle de production 1/50 000ème) et un niveau de catégorisation relativement élevée (43 classes) ;
- La couche **OSO Theia**, une couche raster, mise à jour annuellement à l'échelle nationale (utilisation de la version 2014), avec un niveau de précision spatiale élevé (unités homogènes de 900 m<sup>2</sup>, échelle de production 1/25 000ème) et un niveau de catégorisation relativement faible (18 classes) (2).

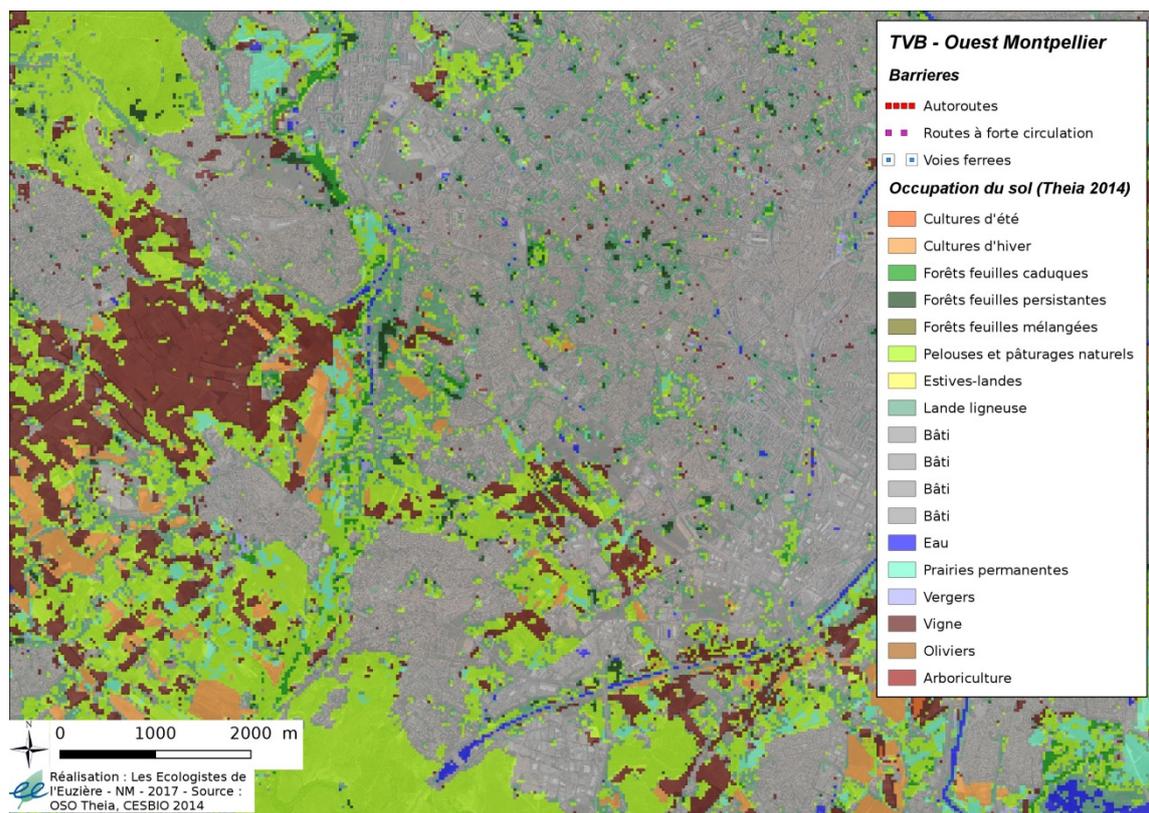
Ces couches présentent des avantages mais aussi des inconvénients. Outre sa moindre précision spatiale, Corine Land Cover demande une analyse thématique plus complexe, dans la mesure où la table attributaire mentionne des numéros, codes qui renvoient, dans une autre table, aux catégories d'occupation du sol, d'ailleurs relativement nombreuses. De type image (raster), la couche OSO Theia ne permet pas, dans cette version, la réalisation d'analyses thématiques similaires aux couches vectorielles. Cette source d'information repose sur une interprétation automatisée des 13 bandes spectrales, visibles et infra-rouges. Cette technique discrimine mal certaines catégories d'occupation du sol.

Comme l'illustre les trois premières cartes, les trois sources d'information montrent une grande convergence des patterns de continuum autour de la zone d'étude, permettant de poser un diagnostic solide, malgré les biais possibles (ancienneté, discrimination automatique imparfaite) ou les imprécisions (faible résolution).

Nous pouvons ainsi distinguer, dans le secteur ouest/sud-ouest de Montpellier :

- un espace urbain important, compact au niveau de Montpellier, plus lâche et ramifié en périphérie ;
- un espace agricole, relativement peu cloisonné, y compris en proximité urbaine immédiate (persistance de corridors secondaires) ;
- deux mosaïques de garrigues et pelouses, plus éloignées, correspondant à deux réservoirs de biodiversité (qui s'étendent de manière plus importante au-delà des cartes) : le Causse d'Aumelas et les Garrigues de la Lauze, qui se prolongent avec le massif de la Gardiole ;
- un corridor écologique constitué par la rivière Mosson et sa ripisylve.



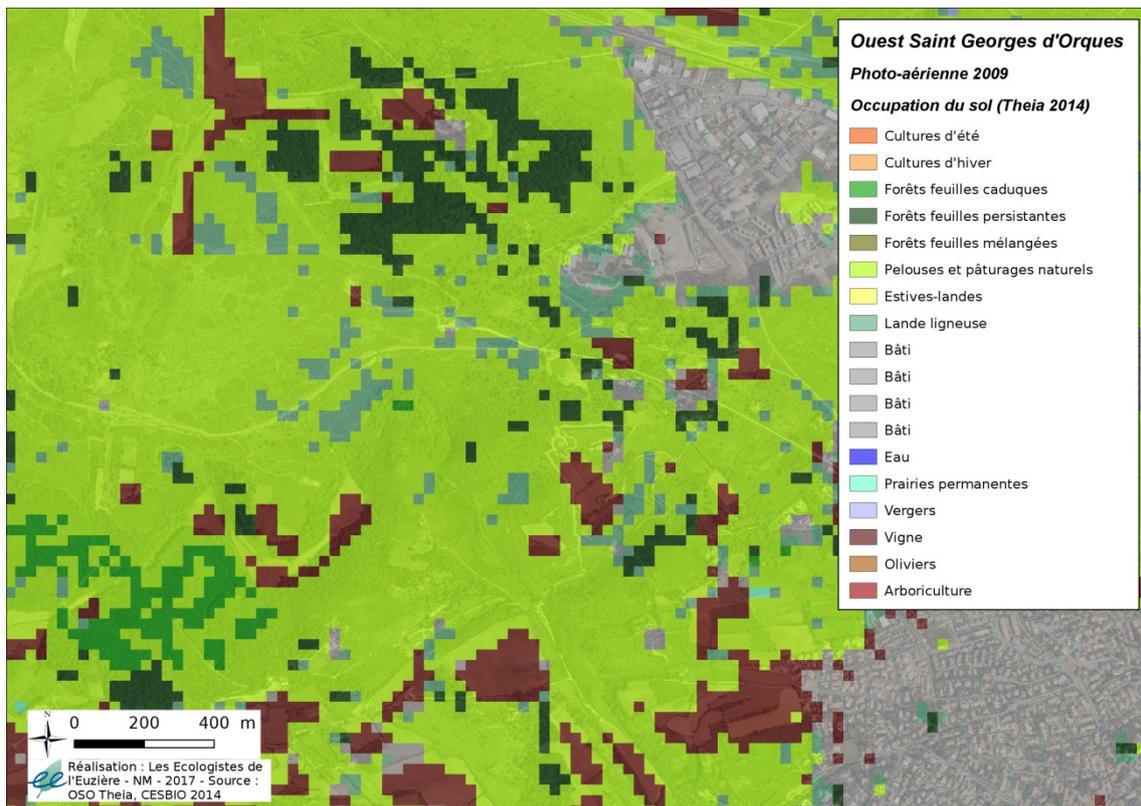


La couche OSO Theia représente, pour notre activité d'expertise naturaliste et écologique, une nouvelle source d'information à large échelle permettant, au moins, de compléter ou de confirmer les sources d'information utilisées jusqu'alors (OcSol, Corine Land Cover). Sa mise à jour régulière constitue son principal atout, permettant des suivis temporels à large échelle. Les risques de mauvaise interprétation d'occupation du sol apparaissent son principal inconvénient. Cette lacune peut en effet amener à des conclusions techniques erronées, si l'opérateur ne reste pas vigilant à cette limite. Tout aussi gênant dans le cadre de nos activités marchandes destinées à un public d'aménageurs privés ou publics, cette lacune peut également conduire à une remise en question générale de la fiabilité des informations apportées par cette nouvelle ressource.

Le risque de discrimination erronée est illustré de manière intéressante dans les espaces de garrigues, à l'ouest de notre secteur d'étude initial. Un zoom sur les garrigues à l'ouest de la petite ville de Saint-Georges-d'Orques. La couche OSO Theia informe que le paysage, en dehors des plages agricoles ou urbaines, est largement dominé par les pelouses et pâturages naturels, avec quelques tâches de landes ligneuses ou de forêts, persistantes ou caduques. Cette information ne manquera pas d'étonner les écologues de terrain qui connaissent ce secteur, en déprise pastorale depuis de nombreuses décennies. Lorsqu'on examine la photo-aérienne, on remarque plutôt :

- d'anciennes zones de parcours, présentant une fine mosaïque de plages dominées par une végétation herbacée, et de plages plus nombreuses, dominées par une végétation buissonnante sclérophylle, et souvent très fermée, de type garrigue à Chêne kermès ;
- des espaces forestiers sclérophylles, vraisemblablement de jeunes pinèdes à Pin d'Alep en cours de colonisation en moitié sud, et des vestiges de chênaie verte au nord.

Le cœur des boisements de chênaie verte et les pinèdes d'Alep les plus âgées sont les seuls espaces reconnus comme forestiers par Theia.



Cet exemple souligne que la technologie Theia discrimine mal, dans sa version de 2014, les pelouses et parcours, d'un côté, et les stades pré-forestiers et forestiers jeunes de l'autre. Pour un botaniste, cette difficulté apparaît peu étonnante, compte tenu de la nature de ces végétations. Tout d'abord, comprenons que dès les premiers stades de succession végétale (pelouses et parcours ouverts), on retrouve des espèces ligneuses non dominantes mais possiblement bien présentes : Thym vulgaire (*Thymus vulgaris*), hélianthèmes (*Helianthemum sp.*), Grémil ligneux (*Lithodora*

*fruticosa*)... Les stades suivants de la succession – garrigues, matorral arborescent, jeune pinède ou taillis de chênes verts – montrent une proportion croissante d'espèces ligneuses. Certaines espèces ligneuses sont adaptées à certains stades ; par exemple la Viorne tin (*Viburnum tinus*) et le Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*) sont adaptés aux stades de fin de succession. De nombreuses espèces sont cependant présentes dans la plupart des stades de la succession : Chêne kermès (*Quercus coccifera*), Romairin (*Rosmarinus officinalis*), Genévrier kade (*Juniperus oxycedrus*), Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), etc. Certaines espèces restent même parfois dominantes au sein des strates ligneuses, depuis les stades ouverts à semi-ouverts (parcours ou garrigues) jusqu'aux premiers stades forestiers : Chêne vert (*Quercus ilex*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Filaire (*Phyllirea angustifolia*), Garrance voyageuse (*Rubia peregrina*)...

De manière générale, nous pouvons retenir que les différents stades de la succession végétale sur sols squelettiques calcicoles en zone méditerranéenne se distinguent mal par leur cortège d'espèces dominantes et encore plus mal par les types biologiques dominants, qui varient essentiellement en proportion. Or, ce sont ces paramètres qui influencent le plus, toutes conditions environnementales égales par ailleurs, les réponses spectrales visibles et infra-rouges.

La structure de la végétation, aussi bien verticale (hauteur, nombre de strates) qu'horizontale (homogénéité ou hétérogénéité du couvert, micro-mosaïques...) semblent caractériser mieux les différents stades de succession. Une première piste d'amélioration réside peut-être alors dans le traitement complémentaire d'information de texture (ex : formes en coussinets pour les garrigues à Chêne kermès). La question peut alors être abordée selon cet angle : une résolution de 10 ou 20 m (images utilisées par la méthode OSO Theia) permet-elle de relever une information pertinente pour ce paramètre ?

L'importance du recouvrement par la strate herbacée caractérise le stade pelouse. On peut alors imaginer que les informations spectrales soient capables de distinguer ce stade de tous les autres. D'autres pistes d'amélioration sont peut-être alors à rechercher dans la période de mesure (début de saison, alors que la végétation herbacée est fraîche et plus facilement caractérisable par infra-rouge) ou dans un paramétrage des catégories spécifique à l'étage méso-méditerranéen, discriminant alors les pelouses des milieux buissonnants, avec le risque d'intégrer des parcours (garrigues basses et/ou ouvertes) avec des faciès plus buissonnants et arbustifs (garrigues fermées et matorrals arborescents).

Enfin, une autre piste d'amélioration nous questionne. Il est possible d'estimer une hauteur de végétation en comparant un modèle numérique de terrain (MNT, altitude au niveau du sol) et un modèle numérique d'élévation (MNE, altitude au sommet des bâtiments ou de la canopée). D'autres difficultés techniques risquent alors de se poser : les satellites utilisés pour produire les informations utilisées par la méthode Theia sont-ils en mesure de produire également des MNT et MNE ? La précision des MNT et MNE est-elle suffisante pour discriminer les catégories les plus confondantes (ex : pelouses et garrigues modérément fermées, présentant un écart de hauteur de 0,5 à 1 m) ?

Nicolas Manceau, écologue botaniste chef de projet ([nicolas.manceau@euziere.org](mailto:nicolas.manceau@euziere.org))  
Yann Schneylin, chargé d'études écologiques et géomaticien ([yann.schneylin@euziere.org](mailto:yann.schneylin@euziere.org))

(1) La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements ([trameverteetbleue.fr](http://trameverteetbleue.fr))

(2) Pour en savoir plus sur l'OSO Theia et avoir accès à la version 2016 distribuée après cette présente étude consulter le site : <http://osr-cesbio.ups-tlse.fr/~oso/>