



**HAL**  
open science

# Représentation numérique des occupations de sol des causses, piémonts, et plaines viticoles Méditerranéennes.

Sandie Chaix

► **To cite this version:**

Sandie Chaix. Représentation numérique des occupations de sol des causses, piémonts, et plaines viticoles Méditerranéennes.. Milieux et Changements globaux. 2021. hal-04808691

**HAL Id: hal-04808691**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04808691v1>**

Submitted on 28 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# LISAH

15/08/2021

## Représentation numérique des occupations de sol des causses, piémonts, et plaines viticoles Méditerranéennes.

Focus sur les interactions entre milieux  
forestiers, semi-naturels et cultivés.

Sandie CHAIX  
LICENCE PROFESSIONNELLE  
TRAITEMENT INFORMATION GEOGRAPHIQUE 2020-2021



Sous la bienveillance de

Fabrice Vinatier research Lab







*du récipiendaire*

*à l'Académie et ses membres*

*Tous mes remerciements*

*À Fabrice Vinatier*

*Chercheur en agroécologie au sein du Laboratoire du LISAH et grand aventurier des méandres de mon cortex, merci d'avoir eu confiance et audace.*

*(... nous serons désormais en mesure d'apprécier le degré de dépendance de la folle herbacée à son tuteur ...)*

*À l'ensemble de l'UMR LISAH m'offrant accueil, gentillesse, pédagogie, instruction. Merci de votre disponibilité et votre engagement.*

*À l'IUT de Carcassonne, équipe pédagogique et administrative de concert, Continuez d'accompagner les reconversions, même si parfois c'est ardu pour l'enseignant comme pour l'apprenti... On y est quand même arrivés...*

*Jeanne, Joanna, Benoit, Fabien, Théo et les autres  
Pandore, et surtout toi Stéphan : quelle patience !!*

*Merci*



# Paysage : étendue de pays que l'œil peut embrasser dans son ensemble

Garnier, Hippolyte 13<sup>e</sup> siècle

1. **Vue d'ensemble, qu'offre la nature, d'une étendue de pays, d'une région.** Synonyme. *Panorama, Point de Vue, Site.*

*Paysage admirable, grandiose ; paysage champêtre, de montagne.* J'ai recherché avec une sensibilité exquise la vue des beaux paysages ; c'est pour cela uniquement que j'ai voyagé. Les paysages étaient comme un archet qui jouait sur mon âme (STENDHAL, H. Brulard, t.2, 1836). La beauté du paysage formé par le petit lac, les bois qui l'environnent, les volcans lointains et le ciel d'automne (BOURGET, Disciple, 1889) :

... par la porte de la tente, entr'ouverte sur les sables, il voyait se lever les paysages familiers, faits de collines rouses ou des bois de chênes noirs, de landes rases, bordées de pins rangés en ligne de portiques, d'eaux vives et chantantes sur des lits de graviers, ou faits tout entiers d'un toit de tuiles rouges marqué d'un jet de fumée... (PESQUIDOUX, Livre raison, 1928)

*Charmant, frais, magnifique, riant, vaste paysage ; paysage désolé, sinistre, tourmenté ; paysage d'automne, de neige.*

1. *Par métaphore. En retournant son œil, —passez-moi encore cette expression, —on voit un paysage en soi. Or, en ce moment-là le paysage que je pouvais voir en moi ne valait guère mieux que celui que j'avais sous les yeux* (HUGO, Rhin, 1842).

2. *Par analogie. Tout un paysage de cuisses et de jambes, nouées, tordues comme des branches d'arbres dans la jungle!* (MIRBEAU, Journal femme ch., 1900). *Le visage humain, le visage féminin surtout, fut toujours mon paysage de prédilection* (COLETTE, Belles saisons, 1954).

3. *Par extension. Vue d'ensemble d'un endroit quelconque (ville, quartier, etc.). Paysage urbain.* Et, dans ce désolant paysage de ville, Les réverbères un par un sont allumés, Si tristes, grelottant dans le verre fragile (RODENBACH, Règne sil., 1891). Elle revoyait (...) l'étroite lucarne qui s'ouvrait sur un paysage charbonneux de docks... (MARTIN DU GARD, Thibault., Épilogue., 1940.).

*[prisme géographique., économique]* Les servitudes sociales ou rurales qu'a comportées cette association, ont marqué la physionomie géographique, le « paysage rural », des diverses régions de la France (BRUNHES, Géogr. hum., 1942). Toute la vie individuelle et sociale se déroule au rythme de l'arrosage (...). Le paysage agraire reflète cette toute-puissance de l'eau (MEYNIER, Paysage agraires, 1958)

<https://www.cnrtl.fr/definition/paysage>





# Le concept de paysage

*Et le dictionnaire dit :*

*« ...vue d'ensemble, qu'offre la nature, d'une étendue de pays, d'une région... ».*

Etymologiquement, le mot paysage se réfère à l'agencement des traits, des caractères, et de formes d'un pays ou portion de l'espace terrestre.

De l'artiste au géographe, de l'instituteur à l'écologue, du politique au sigiste, (terme lui non officiel), paysage disais -je : voilà un mot fort de caractères. Essayons d'en découvrir plus...

*L'écologie, la géographie, l'histoire, la psychologie, l'économie et de nombreuses autres disciplines s'intéressent au paysage. Elles ont chacune une ou plusieurs définitions du paysage associées à des modes d'appréhension et d'analyse qui leur sont propres. Cependant, dans toutes les approches, les éléments caractérisant le paysage appartiennent autant à la nature qu'à la culture des hommes qui occupent l'espace ou l'ont occupé ; le paysage est à la fois objectif et subjectif, naturel et social, réel et symbolique. Partant de ces constats, Brossard et Wieber (1980, 1984) ont établi un schéma conceptuel intégré du paysage en se référant à la théorie des systèmes.*

*Selon ces auteurs, le paysage, inscrit dans la continuité de l'espace et du temps, se décompose en trois sous-systèmes interdépendants.*

*Le paysage s'impose d'abord comme résultat matériel d'un système producteur où interagissent des composantes abiotiques (le monde minéral relatif au substrat et aux formes du relief), des composantes biotiques (le monde vivant, végétal et/ou animal) et enfin des composantes anthropiques (celles-ci procèdent évidemment du monde vivant mais elles constituent la trace explicite d'une action humaine).*

*Le paysage constitue ensuite un système visible ; les éléments matériels issus du système producteur (objets abiotiques, biotiques ou anthropiques) s'agencent dans l'espace où ils composent un spectacle donné à voir à travers des formes visuelles. Celles-ci peuvent être décrites en termes d'ampleur et de profondeur de champ, en termes de couleur, de structure et de texture, elles-mêmes faites de taches, de traits et de points fondus ou contrastés.*

*Enfin, le paysage se rapporte à un système utilisateur ; à ce titre, il est un spectacle pour quelqu'un, objet de perceptions sensorielles et de représentations mentales, construites individuellement ou collectivement et variables selon les groupes sociaux et leurs pratiques*

[http://thema.univ-fcomte.fr/paysage-eco/rap-pdf/Hila\\_INRA\\_SFER.pdf](http://thema.univ-fcomte.fr/paysage-eco/rap-pdf/Hila_INRA_SFER.pdf) (2008)



Juste un mot

*Juste un ? me direz-vous... Presque !*

Il n'est point question ici de dresser un inventaire à la Prévert, ou de répondre à un questionnaire de Proust, encore moins de se vouloir exhaustive sur le vocable du paysage, mais je vais tenter de vous en donner un aperçu dans ce document.

Dans le cadre de mon stage de 21 semaines au LISAH de Montpellier, force est de constater que de définir au plus juste, en déterminant les axes, les méthodes, les enjeux et les stratégies de tout concept, est une part non négligeable des études scientifiques menées. Cela peut même parfois faire l'objet, de vifs, bien qu'amicaux, débats de tous les impliqués.

Aussi, mon goût du verbe aidant, j'avoue avoir plaisir à vous parler ici d'occupation du sol, pour le périmètre d'une zone observatoire (qui elle-même aura à se redéfinir au cours de cette étude...), donc disais-je, de vous parler certes de l'usage et de la classification de sols, mais au-delà en ouvrant les perspectives (on ne saurait mieux dire...) de vous parler d'éco paysage.

Aventurez-vous et suivez-moi ici pour une balade sémantique, photographique géographique, voire numérique, vous menant des plateaux du Larzac aux vignes héraultaises voisines de celles de vos contrées audoises.

Bonne lecture.



# APERCU

- I Du paysage :  
Vaste champ exploratoire.
- II Présentation de la zone  
d'étude Observatoire  
& de ses caractéristiques  
OCSOL actuelles.
- III Etude sur l'atelier du  
Rieutort par classification :
  - D'aujourd'hui à hier.
  - Méthode et Résultat.

# Sur le parcours



15



Dessine-moi un paysage



25 **LISAH**

Le rôle du Laboratoire du LISAH

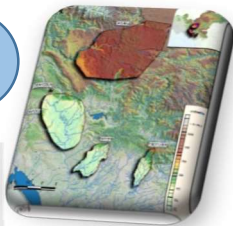


27

CORINE Land Cover



55



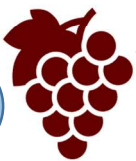
29



Representation cartographique zone observatoire Et ses 5 ateliers



32



*De Faugères à St Chinian*

*Balade à travers Champs (lexical)*



59



Création d'une nomenclature

CESBIO simplifiée



49



Inspire et fait

50



Modèle conceptuel & virtuel de données



P1

à l'IUT

12

15 août 2021

112

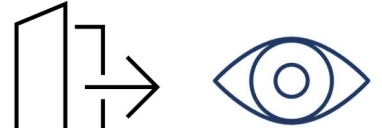


Voir plus loin...

Vue de Haut  
Vue du Rieutort



Finalisation  
Compte rendu



Cartothèque  
Annexe et documentation

92



Automatisation de la  
Classification



Processus classification  
sur atelier RIEUTORT

86

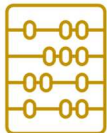
Moving Windows  
Calculation\_Confusion\_Matrix



81



Poste de Secours  
Green Lantern



Reprise sous R des datas  
relecture des résultats

Remonter le Temps  
Analyse Retro  
Ortho Image

79

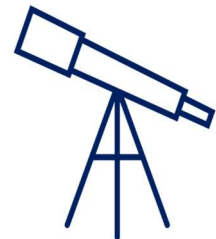
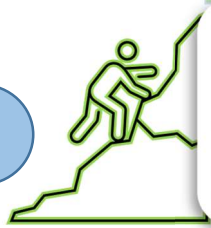


Observation

Identification à l'œil  
Photo interprétation



77



73



Reprise  
& légère Réorientation

P2



Jalons et Chapitre du rapport



Point exécutée tâche accomplie



Passage P1 à P2 - OMERE à eLTER



N° de page et lien hypertexte



13

15 août 2021





1er plan

CHAMPS

ET CONTRE CHAMPS

DU PAYSAGE



# DECRIRE UN PAYSAGE :

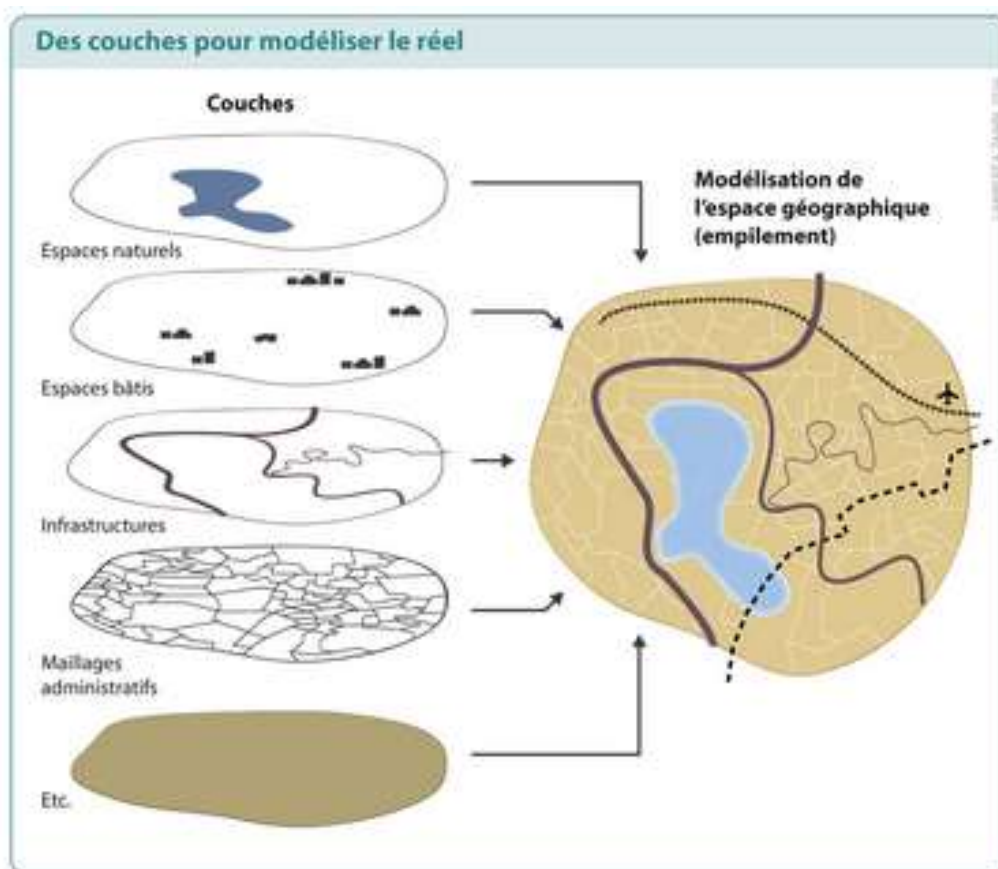
## Question de Point de Vue...

Les paysages émergent du de l'environnement physique (géographie physique) et des mécaniques naturelles, (flux hydrologique sédimentaire, transport de matière, écosystème) ou anthropique liées (Agriculture, urbanisation)

Un paysage est constitué de différents éléments, spatialisés et pouvant être représentés dans un système d'information géographique.

Vu depuis le sol, le paysage s'inscrit dans un volume où le jeu relatif de la topographie et des éléments qui la recouvre détermine une organisation visuelle faite de plans fuyants ou redressés, de perspectives lointaines ou rapprochées, de lignes continues ou brisées, de taches de couleur fondues ou contrastées.

Vu du ciel il existe des géométries des taches des patchs rapprochés ou dispersés et qui constitue une représentation à plat du monde réel en 3D, un échiquier, sur lesquels l'ensemble des acteurs du territoire doivent prendre place.



[Manuel de Cartographie](#)  
[Nicolas Lambert & Christine Zanin /2016](#)

## LES ELEMENTS DU PAYSAGE

Le vocabulaire des éléments constitutifs du paysage dont de types géométriques et on les qualifie même de structurants :

- a. Eléments ponctuels : arbres, maisons, etc.
- b. Eléments linéaires : haies, fossés, limites de parcelles
- c. Eléments surfaciques : intérieur des parcelles agricoles, zones urbaines, semi-naturelles

Nous sommes en présence d'éléments vectoriels forts connus des sigistes...

Plus encore, il est une démarche descriptive qui vise à rendre compte de la dimension physique et naturelle du paysage, et au-delà à « objectiver » un paysage, en décomposant ce dernier en objets élémentaires : les éléments matériels du paysage (EMP) (MÉNADIER, 2012). Pour exemple l'Atlas des paysages souligne l'importance des pratiques agricoles dans le maintien d'espaces ouverts et cite parmi les EMP emblématiques : la clairière, la lisière, la haie, le petit pré et même la vache au pré...

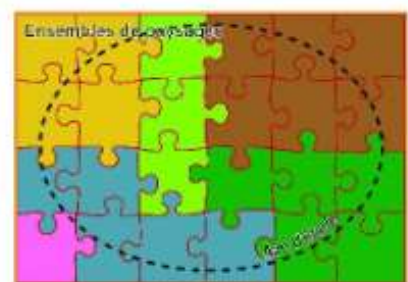
## LES UNITÉS PAYSAGÈRES

Le cadre du paysage choisi correspond à l'aire d'étude. Mais l'unité paysagère peut s'affranchir de ce zonage, Nous pouvons être en présence de deux sortes d'unités paysagères : certaines unités paysagères sont continues et d'autres non.

Une unité peut se voir groupée avec des similitudes de caractéristiques à ses voisines directes. A contrario, les unités peuvent être ventilées et disséminées sur l'ensemble du territoire ; alors elles sont à regroupées à postériori en fonction de leurs similitudes de caractéristiques également, mais leur poids territorial est plus complexe à lire de manière directe.

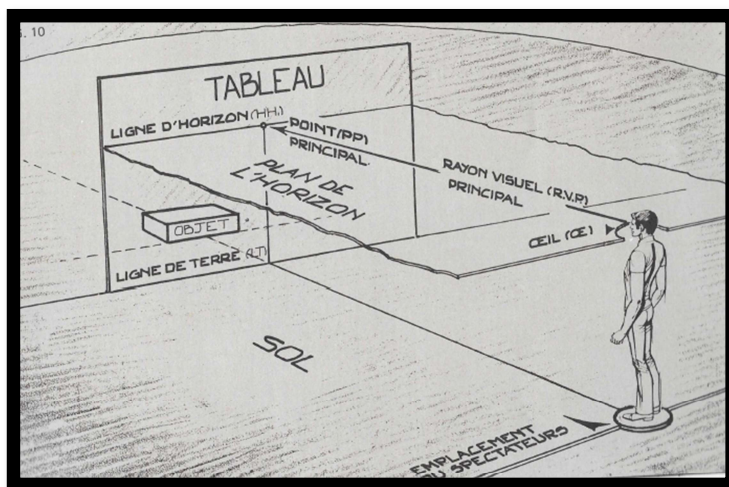
Il est possible de distinguer deux types de regroupements d'unités paysagères :

- Les grands ensembles paysagers regroupent des unités paysagères contiguës. Ces grands ensembles paysagers sont souvent définis à partir des pays historiques. Ainsi, les unités paysagères qui les composent partagent une histoire commune.
- Les types d'unités paysagères regroupent des unités paysagères non nécessairement contiguës. Ces types regroupent des unités paysagères qui partagent des structures similaires ou des caractéristiques communes. Ils sont liés à des thématiques particulières (littoraux, paysages urbanisés...).



## L'OBSERVATEUR

Le paysage associe donc une forme matérielle, résultant de processus naturels, et de facteurs économiques ou sociaux, à une perception : celle d'un observateur. Ce dernier est soit extérieur, soit dans le concept d'éco paysage, il devient sujet-observateur qui appréhende son environnement du regard.



*Traité sur la perspective (document personnel)*

Selon Dominique Henry dans les 100 mots du paysage

« Un écrivain aviateur le définit si bien dans le musée d'un renard on ne voit bien qu'avec le cœur ... ce que dit le renard mais le regard demande que l'on regarde avec ses yeux ... avec son cœur de renard ... Et se mettre à l'échelle du renard c'est rentrer dans la vision paysagère du renard et son écosystème »

Chaque habitant d'un territoire est un sujet observant et développe sa propre perception du paysage C'est d'ailleurs un élément à considérer lors d'une étude d'impact.



*Ecoducs : pont permettant le passage des animaux et leur continuité paysagère.*

Nous revenons ici à la problématique d'échelle et des horizons à observer pour connaître les éléments constitutifs d'un paysage, sa perception dépend donc du prisme de celui qui s'y rattache.

Un corridor écologique est une zone de passage fonctionnelle, pour un groupe d'espèces inféodées à un même milieu, entre plusieurs espaces naturels. Ce corridor relie donc différentes populations et favorise la dissémination et la migration des espèces, ainsi que la recolonisation des milieux perturbés. Les corridors écologiques sont essentiels à la conservation de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes. Sans leur connectivité, un très grand nombre d'espèces ne disposeraient pas de l'ensemble des habitats nécessaires à leurs cycles vitaux (reproduction, croissance, refuge, etc.) et seraient condamnées à la disparition à plus ou moins brève échéance. Par ailleurs, les échanges entre milieux sont un facteur de résilience majeur. Ils permettent ainsi qu'un milieu perturbé (incendie, crue, etc.) soit recolonisé rapidement par les espèces des milieux environnants. L'ensemble des corridors écologiques et des milieux qu'ils connectent forme un continuum. Les stratégies actuelles de conservation de la biodiversité mettent l'accent sur les échanges entre milieux et non plus uniquement sur la création de sanctuaires préservés mais clos et isolés. (source : [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com))

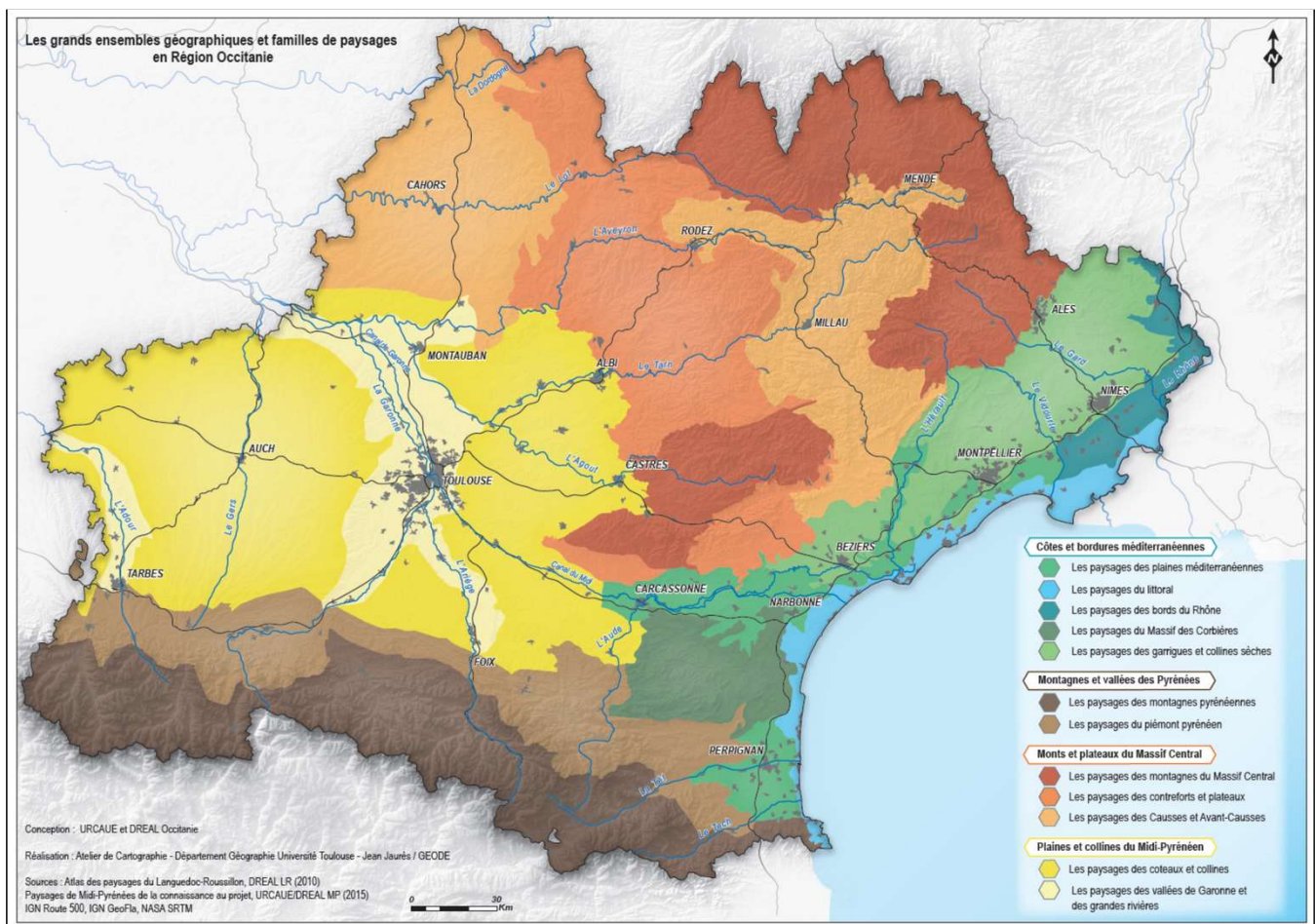
# ... et de qui en parle !

Il existe un exercice rédactionnel que tout élève a connu celui de décrire un paysage et lorsque l'écrivain ou l'orateur décrit un paysage, le lecteur (qui n'a pas forcément ce paysage sous les yeux) doit pouvoir le visualiser intérieurement. On doit employer un vocabulaire adéquat et des indicateurs de lieux ou d'orientation, et y associer de multiples qualificatifs permettent de créer un tableau virtuel. Souvent y sont adjointes des sensations ressenties par le narrateur à la vue de ce paysage, et pouvant le conduire jusqu'à le personnifier, l'incarner.

## Des pays et des hommes, un domaine affectif sensible.

Le rapport d'un homme à la terre qui le porte est bien singulier, que ce soit dans un sentiment d'appartenance ou celui de sa fuite ; tout un chacun participe à une histoire territoriale et réciproquement l'espace partagé marque les individus.

Prenons l'exemple de la région Occitanie puisque l'étude qui suivra sera dans son périmètre.



*Atlas des paysages Languedoc Roussillon 2010*

C'est une région marquée une multiplicité des territoires avec forces d'identités et langues. La région au sens collectivité territoriale cette fois, consciente que toutes décisions politiques ou d'aménagement ne pouvant se faire sans l'adhésion de ses habitants, a cherché à recueillir leurs visions de cet espace.

La population se veut partie prenante de l'usage fait de ce qu'elle considère comme 'sa' terre. Cela acté, demeure le plus difficile : donner à ses occupants les moyens d'exprimer la vox populi, sans contexte sensible et hors positionnement électoraliste.

Nombreuses sont les initiatives, je vous donne ici pour exemple celle, d'un ouvrage nommé « *dire mes paysages* » recueil de paroles, effectué dans le cadre du plan d'action et de relance de l'économie de 2021-2027, plan envisagé par le prisme d'une gestion éco paysagère.

A travers une enquête afin de connaître et comprendre les différentes façons d'y vivre, de l'apprécier, de s'en souvenir, l'Occitanie, de ses habitants, et de ses visiteurs, se raconte.

le questionnement était le suivant :

- *j'ai besoin de ce territoire pour vivre car ...*
- *j'aime ce lieu parce que...*
- *son histoire : sans lui on oublierait ...*
- *mon histoire : je me souviens*
- *je veux transmettre*

Et le préambule de préciser à juste titre que « *les photographies ne rendent pas toujours compte des mondes intérieurs des habitants des territoires, chacun regardant les clichés par le filtre de sa culture de ses besoins et de ses projets personnels ou professionnels ; de ses sentiments et de sa mémoire* » se crée alors une notion de valeur paysagère, et de connaître les raisons d'un attachement d'une population à son territoire et sa perception du paysage.

### *J'aime ce lieu parce que...*

... c'est un axe de transition, entre le climat atlantique et le climat méditerranéen, entre la culture de la vigne et les grandes cultures.

On voit passer les nuages portés par le vent marin, et revenir par l'ouest quelques jours après.

Le fond de la vallée est rythmé par la ripisylve des cours d'eau, le Fresquel et ses affluents.

On y trouve aussi le canal du Midi.

Il y a la plaine et les villages perchés sur les collines ou cachés au creux d'un coteau ou d'un vallon.

### *j'ai besoin de ce territoire pour vivre car...*

... il est mon repère,

ma source,

là où j'ai grandi,

vécu,

là où je me ressourçe...

[Extrait de \*dire mes paysages\*  
occitanie.developpement-durable.gouv.fr](https://occitanie.developpement-durable.gouv.fr)

Cette notion d'habitant et d'attachement affectif ne doivent nullement être négligée dans une approche interventionniste sur le cadre du territoire. L'entrée paysagère est désormais volontairement choisie pour aborder des problématiques de développement local au risque, sans sa considération, de se faire retoquer par les habitants ancrés et sensibles à 'leurs' paysages.



Parc Eolien de la Gardille :  
Implantation réfléchie  
adéquation aux lignes de forces du Paysage

*Les paysages d'Occitanie une ressource pour la transition écologique*  
CAUE avril 2021

Si l'on prend le cas de l'énergie verte, avec des équipements structurants, tels que les éoliennes, les parcs solaire), la population favorable à son existence et son emploi, reste plus réfractaire dans le cadre d'une implantation sous ses yeux et qui gâcheraient le paysage.

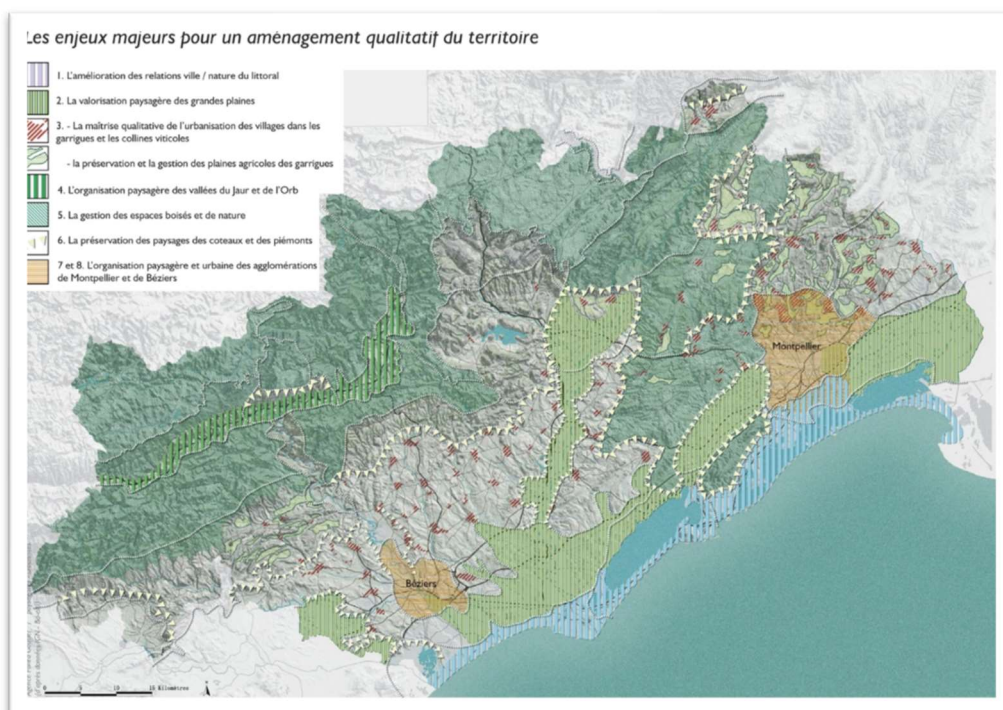
*Pour le sociologue FELTZ (2004), le paysage est « à la fois la résultante et en même temps l'expression de l'évolution de la société dans son rapport au territoire*

Il est d'ailleurs intéressant de souligner ici la différence entre la notion de territoire et paysage. Dans un article sur la certification de produit agricole il est dit que :

*« Le territoire et paysage sont des notions polysémiques et des constructions sociales, qui ont évolué au cours du temps et selon les courants de pensée.*

*Si ces deux notions ont en commun de s'appuyer sur un espace physique, plus ou moins bien délimité, le territoire est marqué par l'appropriation de cet espace par un groupe social (BRUNET 1992), tandis que le paysage repose sur un « agencement matériel d'espace - naturel et social - » perçu visuellement par un observateur (LÉVY et LUSSAULT, 2003), ce qui n'exclut pas qu'il comporte des dimensions immatérielles, d'ordre culturel et symbolique. »*

### [Paysage et produits certifiés : un lien évident collectif](#)



[Illustration du Plan Local Intercommunal de Montpellier Métropole 2018](#)

## Un concept à valeur politique positive

Mais les éléments de langage sont en politique, au sens noble de l'organisation de la cité, les éléments de langage disais-je, ont de l'importance aussi Je vous livre ici ce que le politique et l'institutionnel définissait dans le cadre de la loi sur la Biodiversité de 2015.

L'objectif explicite de ses acteurs est clairement une meilleure connaissance du paysage dans la perspective d'un aménagement du territoire

*Paysage : « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leur interrelations »*,

[Les Atlas de paysages - méthode pour l'identification, la caractérisation et la qualification des paysages](#)

[Jean-Marc Michel, directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature](#)

L'ouvrage suscité est une méthodologie pour créer des atlas régionaux identifiant pour une typologie de paysage au-delà de leur localisation, leurs valeurs particulières, les rendant spécifiques mais également les dynamiques et les pressions auxquelles les paysages sont soumis et « *qui les modifient, et delà d'en suivre les transformations* ».

Cela dit le document est construit sur des prescription biotiques et mais selon moi à un usage anthropique. Pour exemple un extrait concernant l'attrait touristique de la zone caractéristique des garrigues :

« *Le vaste territoire des Garrigues, étendu sur le Gard et l'Hérault, bénéficie d'un patrimoine de paysage exceptionnel, lié :*

- *à la diversité et aux contrastes des ambiances entre les plaines riantes et fertiles et les plateaux secs de garrigue proprement dite, l'ensemble étant imbriqué de façon serrée, à des échelles qui rendent le paysage animé, surprenant et pittoresque ;*
- *au patrimoine bâti, et en particulier aux sites bâtis des villages qui ponctuent le paysage. »*

*Cette richesse paysagère et patrimoniale rend attractif le pays des Garrigues pour le tourisme et l'établissement de résidences secondaires, voire principales pour les actifs et les retraités. L'ensemble génère une forte pression foncière, accentuée par la proximité des grandes villes (Avignon, Nîmes, Alès, Montpellier, Béziers) et l'amélioration de la desserte à l'échelle nationale et européenne offerte par le TGV Méditerranée. Cette attractivité a pour heureuses conséquences des réhabilitations et requalifications de patrimoine bâti de qualité et vivifie le tissu culturel du pays*

En sociologie c'est d'ailleurs c'est aspect d'usage et pratiques rassemblant les passagers de l'espace, qui servent à la définition des constitutifs du paysage. Nous sommes en présence du paysage ressource et une vision consumériste, et ce qui alerte sur le danger d'une surconsommation ou d'une consommation excessive et dégradante pour le milieu.

## De l'aménagement à l'environnement

Donc les projets d'aménagement et de gestion des milieux naturels mettent en œuvre des concepts de l'ingénierie écologique, qui comme dans le cas exemplaire de l'implantation d'un parc éolien, peuvent nécessiter un regard et une expertise de paysagiste.

Une certaine intégrité écologique ne signifie pas pour autant qu'elle n'ait pas besoin d'une hétérogénéité. Une dynamique positive des écosystèmes est souvent le résultat d'une pluralité des milieux et du biotique qui se procurent un enrichissement mutuel. D'ailleurs la frontière entre écologie et paysage devient ténue quand on pense à la circulation des espèces.

Prenons l'exemple des haies (pratiques culturelle un temps oublié mais qui fait désormais l'objet d'une réhabilitation) Les haies différencient des zones abritées ou non aux intempéries et créent en parallèle des zones d'ombre et de soleil, et donc des zones plus humides et fraîches, à d'autres plus chaudes et sèches. Elles offrent ainsi un paysage certes fragmenté, et dont la connectivité est rompue pour certains éléments indigènes, mais pour autant apporte sol meuble et abri à d'autres espèces. Là encore tout dépend de la taille et de la mobilité des individus (pour exemple la différence de contournement entre un pollen et un oiseau). Dans ce voisinage se multiplie la coexistence des milieux et de ceux qui les peuplent.

Nous arrivons donc au stade où en effet il faut avoir la capacité de mesurer une métamorphose paysagère, au-delà du recensement et de l'état des lieux que fournit par une étude d'impact. Le paysage à la fois comme expression et condition du vivant évoluant dans le temps et l'espace.



## Une perception à géométrie variable et évolutive : l'écologie du paysage

L'écologie du paysage reconnaît que les structures éco paysagères et leurs échelles conditionnent les possibilités d'accès aux ressources pour ses individus et ses communautés. L'écologie du paysage a aussi comme particularité d'observer ces conditions dans une temporalité longue et à différents stades de son existence et de son évolution. Ceci concerne tant la faune, la flore, les microbes ou que les communautés et écosystèmes, et incluant les systèmes anthropiques tels les agroécosystèmes et les systèmes urbains.

Dans l'écologie du paysages ces observations qualitatives, permettent d'obtenir des mesures quantitatives, c'est ainsi que sont calculées des métriques paysagères qui selon la méthode employée montreront des similitudes et des hétérogénéités urbi et orbi de la fenêtre d'observation pour un périmètre donné.

### Une approche méthodologique

La volonté de l'écologie du paysage c'est justement de trouver des modèles, des indicateurs, afin d'évaluer si les mesures compensatoires ou conservatoires associées aux préconisations des cabinets d'étude ou des écologues maintiennent voir dans certains cas réhabilitent le milieu. L'outil cartographique lui permet une visualisation directe à la fois de l'état des lieux., mais également de l'évolution d'un territoire et aussi d'apprécier l'espace-temps de ce changement.

Pour le laboratoire THÉMA de l'université de Besançon, le « paysage visible » est totalement physique, constitué d'objets et d'éléments d'images, relevés sur des clichés ou sur le terrain. Les objets se décomposent en sous-ensembles abiotiques (topographie, hydrographie...), biotiques (végétations...) et anthropiques (constructions...).

Les éléments d'image se répartissent entre ceux qui permettent de voir des volumes (découpage en plans, lignes qui dessinent des profils perpendiculaires au regard et celles qui fuient en profondeur vers l'horizon...) et ceux qui les habillent (aspects de surface, couleur, grain...) (THÉMA, 2005).

L'approche scientifique est toujours une enquête : questionnant dans un premier temps sur la méthodologie employée puis sur la connaissance acquise ou obtenue via l'emploi des divers choix méthodiques soutenue par la comparaison des variabilités de paramètres et de résultats.

- Quelle catégorie choisir et définir, quel critère retenir afin d'apprécier la composition d'un paysage ? aspect qualitatif
- Quel est apport catégoriel, quelle abondance du critère dans le périmètre étudié ? Aspect quantitatif
- Quelle est leur répartition et leur disposition dans l'espace (ce qui définit la structure du paysage) quelle ordonnance

De ces données le cartographe peut alors représenter la quantité présente d'une caractéristique et avec l'aide du statisticien essayer de prévoir quelle est la probabilité qu'une parcelle appartienne à une classe d'occupation du sol.

Les géographes Brossard et Wieber (1984) ont, quant à eux, ont posé l'intéressante problématique suivante : comment définir la sensibilité visuelle d'un paysage, autrement dit le potentiel, que l'on a en chaque point de le voir et d'être vu. La technique exploratoire ne sera pas développée ici mais mérite d'être connue.

*“Le paysage semble contenir  
tous les visibles  
de tous les voyants”*

## Merleau-Ponty

Lors d'un séminaire ayant pour thème la définition sémantique de l'agroécologie, il a été fait le distinguo de l'appellation sociétale et politique, de la scientifique. Nous pourrions procéder de la même réflexion avec le mot 'paysage'.

Nous venons de le constater, dans sa terminologie, le paysage fait donc l'objet de descriptif divers selon les interlocuteurs s'appropriant le concept, et selon les enjeux qui leur sont propres et des stratégies spécifiques d'approches selon le point de vue adopté.

A ce jour, cette notion multifacette et particulièrement au cœur développement local et territorial, qui aujourd'hui se doit d'être vertueux et allier son essor avec une préservation des ressources et des écosystèmes auxquels le paysage appartient.

En associant une approche biogéographique et parfois sociale et historique à l'écologie classique, les concepts de l'écologie du paysage permettent de mieux étudier les impacts des activités humaines, lesquelles semblent devenues le facteur majeur de transformation (Oserons-nous dire majoritairement de dégradation ?)

Cet objet paysage « éco participatif » nous est incontournable.

Du champ de l'artistique, aux domaines scientifiques, la multiplicité des disciplines faisant de ce mot le leur, le prouve. Mais c'est surtout que ce paysage nous parle intrinsèquement car nous faisons partie de lui. Et c'est dans la singularité de cette attache qu'il existe à nos yeux.

Le paysage demeure avant tout ce que l'on observe, ce que l'on en voit et ce que l'on en regarde.

*Cher Paysage,*

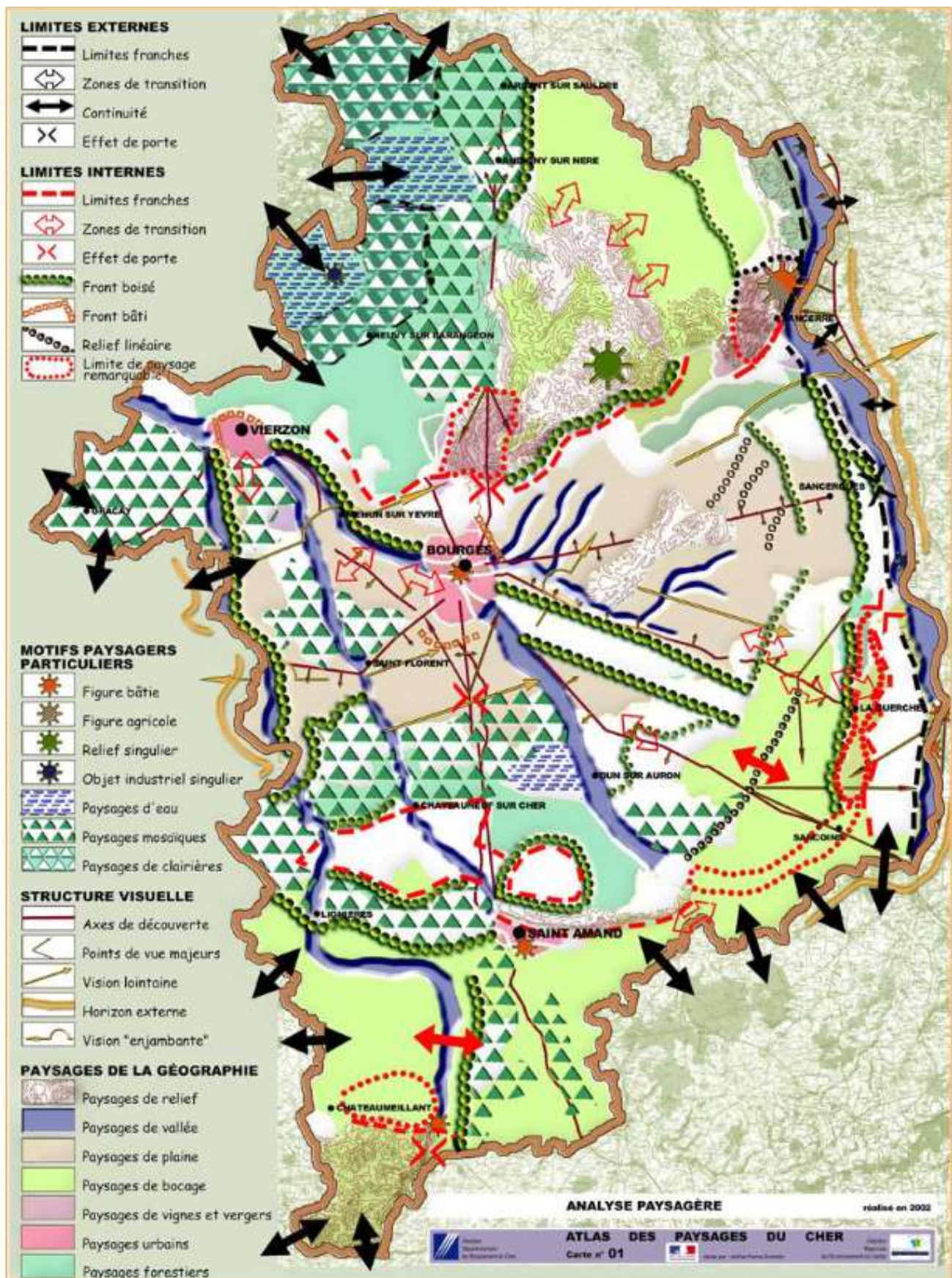
*Nous voilà donc de fait devant votre richesse,*

*Je me mets en quête de vos sens, et ceux-ci me perdent toujours un peu plus ...*

*Reconnaissez qu'il nous faut bien de la pertinence pour vous découvrir derrière la complexité de votre approche, qu'illustre si joliment ce fort bel exemple d'une de vos cartes paysagères !*

*Bien à Vous*

*Esse.*



Les différents types de limites des unités paysagères  
(Atlas des paysages du Cher, 2002)

EXEMPLE DES UNITES PAYSAGERES ET DE LEUR LIMITES / Les Atlas de paysages méthode pour l'identification, la caractérisation et la qualification des paysages

# LISAH Le LISAH a aussi son mot à dire !

## **Le LISAH, Laboratoire d'Etude des Interactions entre Sol-Agrosystème-Hydrosystème,**

Le LISAH est une unité mixte de recherche sous tutelle de INRAE, de l'IRD et de l'Institut Agro. Le laboratoire est également une unité sous contrat d'AgroParisTech.

J'y ai été accueillie et accompagnée durant 21 semaines sous la tutelle de Fabrice Vinatier. Fabrice Vinatier est chercheur en agroécologie.

Le LISAH étudie le fonctionnement complexe des paysages cultivés.

Le LISAH cible les interactions entre production végétale et ressources naturelles (sol, eau), sur des espaces multi-acteurs et multi-objets (parcelles agricoles et infrastructures paysagères), et au sein de la zone critique (des nappes superficielles à la basse atmosphère.).

## **Les recherches du LISAH portent sur l'analyse systémique du fonctionnement complexe des paysages cultivés.**

En se focalisant sur les interactions entre production végétale et ressources naturelles (sol, eau), sur des espaces multi-acteurs et multi-objets (parcelles agricoles et infrastructures paysagères), et au sein de la zone critique (des nappes superficielles à la basse atmosphère).

A cette fin, un enjeu scientifique majeur est de comprendre et modéliser les relations, interactions, voire rétroactions entre processus et les propriétés des paysages qu'elles soient dites « naturelles » (sol, relief) ou en lien avec l'activité anthropique (mosaïque de systèmes de cultures, réseaux d'infrastructures hydro-agricoles...).

### **L'équipe scientifique du LISAH se compose**

- ✓ **Equipe Devenir des contaminants des sols et des eaux**
- ✓ **Equipe Eco hydrologie des agrosystèmes**
- ✓ **Pôle Observation et Expérimentation**
- ✓ **Pôle Système d'Information**

Leurs recherches reposent sur l'idée que l'analyse du fonctionnement du paysage nécessite de progresser simultanément 1) dans la connaissance des mécanismes abiotiques et biotiques à l'œuvre dans le paysage, pouvant se manifester sur des temps longs et 2) dans la représentation explicite (numérique) de la géométrie et des propriétés des milieux cultivés, sous forçage anthropique très marqué.

Pour ce faire, le LISAH étudie 1) les mécanismes biophysiques et leur formalisation, aux échelles élémentaires (colonne de sol) et agrégées (paysage, bassin versant), 2) l'effet de la structure des forçages anthropiques et climatiques sur les flux dans le paysage et la dynamique spatiale du paysage pour laquelle, 3) il développe également des méthodes de caractérisation et de monitoring.

[Extrait du site de présentation du LISAH  
www.umr-lisah.fr](http://www.umr-lisah.fr)

# Plusieurs écrivains, auteurs, dessinateurs et interprètes.

## La carte d'occupation des sols un outil bien utile

Une carte d'occupation des sols permet de distinguer deux variables distinctes pour l'étude de la biosphère : l'occupation (land cover) et l'utilisation des sols (land use). En effet, selon les définitions de l'OCS, l'occupation témoigne de la présence d'une classe, par exemple une rivière ou un bâtiment. Alors que l'utilisation représente l'usage, par exemple l'agriculture ou une zone industrielle. Ces deux variables ne disposent pas forcément des mêmes prérequis de mise à jour. On estime qu'une production tous les cinq ans suffit pour l'occupation contre un rafraîchissement annuel est requis pour l'utilisation.

[Méthodes d'exploitation de données historiques pour la production de cartes d'occupation des sols](#)  
Benjamin TARDY décembre 2019

L'objectif ici n'est pas de déterminer si une méthodologie est plus complète ou plus représentative qu'une autre, mais uniquement d'indiquer les sources d'informations possibles, sont présentées ici celles dont nous nous serons servis et dont nous avons choisi et croisé les informations afin de représenter les données, selon un critère à identifier ou à valoriser pour transcrire en cartographie l'occupation des sols voulue.

## BD TOPO® de l'IGN

La BD TOPO® est une composante topographique du RGE® (Référentiel à Grande Echelle) qui contient une description vectorielle, structurée en objets, des éléments du territoire et de ses infrastructures, de précision métrique. Cette base de données permet de représenter de manière cohérente l'ensemble des entités géographiques et administratives des territoires couverts ainsi qu'une modélisation 3D du territoire et de ses infrastructures.

La BD TOPO® est l'une des bases de données produites par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN). Depuis le 1er janvier 2021, les données publiques de l'IGN sont libres et accessibles gratuitement en Licence ouverte Etalab 2.0.

C'est une source fiable pour les éléments structurants du territoire. Et sa mise à jour est constante et rapide.

Les formats sont de types :

- Bases vectorielles
- Cartes
- Modèles 3D
- Parcellaires cadastral
- ORTHO-images

[http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC\\_BDTOPO\\_2\\_1.pdf](http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC_BDTOPO_2_1.pdf)

## CORINE Land Cover

La base de données géographique CORINE Land Cover (CLC) est « *un inventaire biophysique de l'occupation des terres issue de l'interprétation visuelle d'images satellitaires* ». Mais la nomenclature du CLC mélange les occupations du sols biophysique avec l'usage fait par l'homme de ce territoire.

Ce référentiel est l'un des premier Mode d'Occupation des SOLS (MOS) à être mis en place en 1990 dans le cadre du programme européen d'observation de la terre Copernicus (39 États européens).

Parmi les cartes produites uniquement par photo-interprétation, le CLC est donc celle qui couvre le plus grand territoire produit à partir d'images satellitaires d'une résolution de 20 à 25 mètres dans le cadre du programme Copernicus et de la directive INSPIRE.

Ce qui le rend intéressant car homogène en dehors des limites administratives nationales.

Le producteur pour la France est le Service de la donnée et des études statistiques du ministère chargé de l'écologie, avec depuis 2018, l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

*De CLC à CLC+CORINE Land Cover est un inventaire biophysique de l'occupation des sols selon une nomenclature en 44 postes. Il est produit par interprétation visuelle d'images satellite d'une précision de 20 mètres et permet de cartographier des unités homogènes d'occupation des sols (ou de changements) d'une surface minimale de 25 hectares (ha) (5 ha pour les changements). Les millésimes disponibles sont : 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018.*

Cette échelle et ces seuils de description sont adaptés aux besoins nationaux et européens de suivi de l'environnement ou d'aménagement du territoire. Par ailleurs, elle est compatible avec les contraintes de coût de production et d'actualisation. Néanmoins, des limites d'usage découlent de ces choix. En effet, les évolutions ou les occupations des sols d'extensions limitées en surface à moins de 5 ha ne sont pas retracées dans CLC.

Ainsi, les éléments de petite superficie et notamment les hameaux ou l'habitat dispersé ne sont que partiellement pris en compte dans le taux d'artificialisation issu de cette source. Il en est de même pour les zones humides de petite taille (étangs, marais). Cette source ne permet donc pas de réaliser des études locales à grande échelle.

*L'UMC de 25 hectares fait de CLC une base de données idéale pour des statistiques nationales, mais inadaptées à des échelles plus fines comme la commune. Ainsi, des organismes régionaux ont produit leurs propres cartes d'occupation des sols par photo-interprétation. Une nouvelle génération CLC est en cours de consolidation. Les premiers travaux de production devraient débuter fin 2019. CLC+ a pour exigence de corriger les critiques formulées à l'égard de CLC. La base devrait désormais être produite tous les 3 ans par analyse automatique d'images provenant des satellites d'observation européens Sentinel de précision de 10 mètres et devrait s'appuyer sur un seuil de description d'un hectare (identique pour les bases d'état et de changement).*

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/corine-land-cover-occupation-des-sols-en-france/>

Que ce soit pour le CORINE LAND COVER, tout comme pour l'OSO Cesbio, le travail n'est pas annuel vu le temps de traitement et d'interprétation des images. Aussi on parle de Millésime ce qui fait référence à la date de collecte des informations et non à la date de de l'édition qui peut être elle décalée à posteriori jusqu'à deux ans.



<https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/corine-land-cover-2012>

A l'heure actuelle nous parlons de Nomenclature hiérarchisée ou emboîtée : Ce système qui qualifie les éléments d'occupation du sol est un système de gestion qui lie les entités dans une structure en arborescence. C'est le système du CORINE Land Cover.

L'un des atouts de CLC est sa nomenclature standard, hiérarchisée en 3 niveaux, qui permet de couvrir l'ensemble du territoire. Elle comprend 44 postes répartis selon 5 grands types d'occupation du territoire :

- 1) Territoires artificialisés ;
- 2) Territoires agricoles ;
- 3) Forêts et milieux semi-naturels ;
- 4) Zones humides ;
- 5) Surfaces en eau.

La vocation du CESBIO est de développer des connaissances sur le fonctionnement de la biosphère continentale à différentes échelles spatiales et temporelles en faisant un usage important de la télédétection spatiale. On est en dans le cadre d'une démarche scientifique. Aussi les travaux de recherche du CESBIO visent une double finalité **méthodologique** et **thématique**.

Depuis 2007, des campagnes de relevés terrains d'OCS ont été menées par le CESBIO, sur un ensemble de plus de 1300 parcelles diverses (agricoles, naturelles ou artificielles). Ces campagnes sont menées trois à quatre fois par an, afin de couvrir à la fois les cultures d'été et d'hiver.

En France, une initiative portée par le pôle de données et de services surfaces continentales. *Theia* a pour vocation de définir et de développer des algorithmes pour automatiser la production des cartes d'occupation des sols à travers le Centre d'Expertise Scientifique de l'Occupation des Sols (CES OSO)

CESBIO OSO est donc une base de données de la couverture biophysique de la surface produite automatiquement grâce à des méthodes de classification supervisée (Random Forest) appliquées sur des séries temporelles d'images optiques à haute résolution spatiale. Les images satellitaires proviennent de Sentinel-2 (2018) possédant une résolution de 10 à 60m suivant les bandes spectrales.

LE CESBIO est d'une plus grande précision que le Corine land Cover tout en ayant cependant moins de classifications

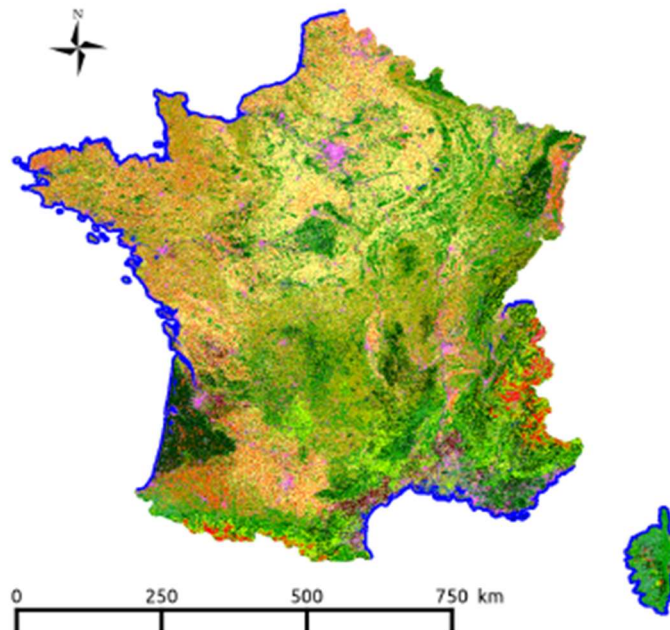
La base de données résulte de la collaboration de plusieurs équipes dont CESBIO qui établit une nomenclature de 17 à 23 classes selon les millésimes

F-Score	2016	2017	2018	2019
Céréales à Pailles			0,78	0,89
Colza			0,75	0,86
Culture Été	0,84	0,90		
Culture Hiver	0,90	0,95		
Forêts Conifères	0,74	0,64	0,54	0,40
Forêts Feuillus	0,56	0,83	0,80	0,91
Mais			0,63	0,67
Landes Ligneuses	0,25			
Pelouses	0,17	0,13	0,50	0,67
Prairies	0,86	0,87	0,80	0,92
Protéagineux			1,00	1,00
Tournesol			0,80	
Tubercules/Racines			0,67	0,00
Vergers	0,00	0,00	0,33	0,00
Vignes	0,83	0,80	0,91	0,67

[Récapitulatif des F-Score des matrices de confusion de la classification OSO par rapport au Réseau de Mesures de la Qualité des Sols \(RMQS\)S selon les années](#)



Ci-dessous la carte d'occupation des sols pour la France en 2016 obtenue par le CES OSO. Chaque élément de la carte est associé à une couverture des sols représentée par une couleur. De manière générale, les cartes d'occupation des sols sont caractérisées par les éléments suivants décrit dans la thèse de Charlotte Pelletier en 2017 :



Source : [osr-cesbio.ups-tlse.fr/-oso/posts/2017-04-13-carte-s2-2016-corse/](http://osr-cesbio.ups-tlse.fr/-oso/posts/2017-04-13-carte-s2-2016-corse/)  
Légende : Annexe A, Figure A.3

FIGURE 1.1 – Exemple de carte d'occupation des sols.

1. une couverture qui représente la surface du territoire cartographié,
2. la résolution thématique définie par
  - une nomenclature donnée par la légende qui indique les classes d'occupation des sols cartographiées,
  - la précision sémantique représentant la conformité des occupations des sols attribuées aux objets par rapport à la réalité du terrain,
3. la résolution spatiale définie par
  - une Unité Minimale de Collecte (UMC) qui correspond à la taille minimale des objets représentés dans une carte sous format vectoriel<sup>5</sup> ou une résolution spatiale définie par la taille des pixels pour une carte sous format matriciel,
  - la précision géométrique qui définit le degré d'accord sur la position de l'objet dans la carte par rapport à sa position sur le terrain,
4. la temporalité qui inclut
  - l'année de référence qui correspond à l'année représentée par la carte (« millésime »),
  - la mise à jour qui correspond à la durée nécessaire pour actualiser l'ensemble de la carte.
  - le temps de production qui peut être assimilé à la date de diffusion.

5. La notion d'échelle est aussi utilisée pour une carte sous format papier. Elle est définie comme le rapport entre la taille des objets observés sur la carte par rapport à la taille réelle de ces objets. Une échelle de 1 : 5000 signifie qu'un centimètre sur la carte représente cinquante mètres en réalité.

# Terminologie paysagère : Tout un poème ...

Causses

Piémonts

Plaines

Lande

Forêts

Garrigue

Restanques

Mazet

Olivettes

Vignes

Prairies

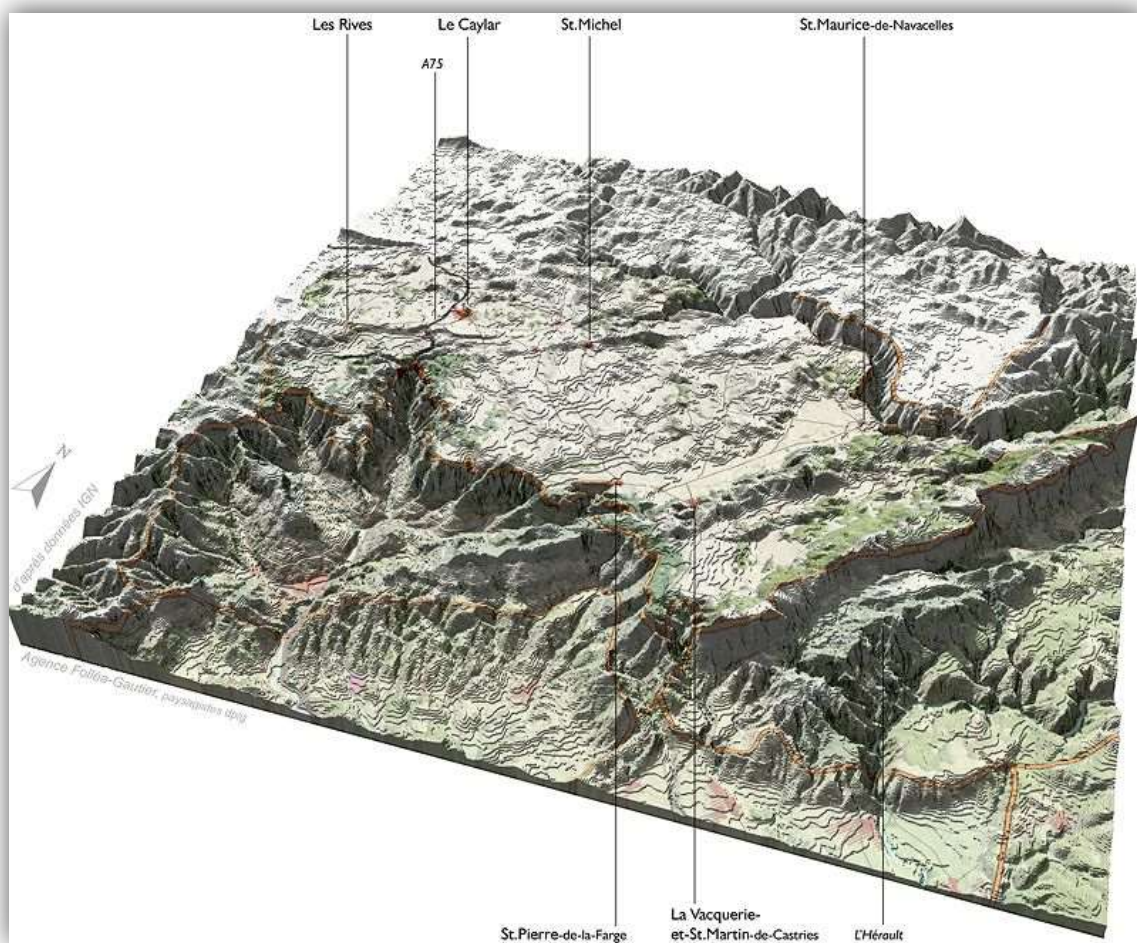
Pelouses

# CAUSSES

Vaste et haut plateau calcaire du centre et du sud-ouest de la France, aride et creusé de profondes vallées, offrant de maigres pâturages à moutons. *Le causse noir ; les causses de Larzac, de Rodez, du Quercy. Les étendues désertiques de la Champagne, les causses, les brandes, les garrigues du plateau central (Barrès, La Grande pitié des églises de France, 1914). À l'autre extrémité de l'île, dans les environs de Ciudadela, le causse est encore plus pierreux (J. Brunhes, La Géographie. Humaine., 1942).*

<https://www.cnrtl.fr/definition/causse>

On parle des Causses comme une table calcaire perchée en altitude, avec des vues très larges depuis ses rebords. Les rochers dolomitiques et les marnes noires sont, avec quelques villages épars, les seuls éléments de diversité,



[DIREN Languedoc-Roussillon](#)

Ici cette région de plateaux se situe entre 800 et 1 200 m d'altitude, et est creusée par diverses rivières. Il résulte une d'une dépression du Massif Central, sur sa bordure méridionale, et qui se prolonge vers le sud par les chaînons calcaires de la garrigue.

Le paysage est celui d'une steppe à graminées servant de pâturage aux troupeaux d'ovins, parsemée de buissons de buis et de genévrier, parfois reboisée en pins.

# PIEMONT

*Géographie.* Zone de plaines et de collines située au pied d'un ensemble montagneux et résultant de l'accumulation de matériaux détritiques, alluvions en particulier. *Ce type de transhumance suppose un piémont densément peuplé et systématiquement mis en valeur pour nourrir les hommes* (Wolkowitsch, *Élev.*, 1966). *Piémont, piedmont.*

*Étymologie et Histoire.* 1908 (Vidal de La Blachère., *Tableaux géographiques.* à Foix [...] la plaine entre en communication directe avec la montagne ; elle devient un **piémont** [it. ds le texte] au sens propre du mot). Comp. de *pied\** et de *mont\**; cf. ital. *piemonte* « glacier au pied d'un mont » et *piémontais*.

<https://www.cnrtl.fr/definition/piemont>



A l'interface des montagnes et des plaines, les contreforts créent des paysages issus de la rencontre, entre une situation topographique ou géologique particulière et une activité agricole qui la révèle et la souligne. Ces amphithéâtres chapeautent la garrigue qui elle-même cerce la culture de vignes.

Les paysages du piémont et des contreforts du Larzac sont marqués par la vitiviniculture.

## Piémonts-Garrigues / Armature agricole

Une viticulture dominante ; quelques oliveraies, vergers et du pastoralisme à l'ouest, de la polyculture à l'est. Des friches qui se développent sur l'ensemble du territoire.



Des activités pastorales qui permettent de maintenir milieux et paysages ouverts (Murviel-les-Montpellier)



Des paysages viticoles emblématiques du territoire lorsqu'ils gardent leur cohérence et leur labilité (Murviel-les-Montpellier)

# PLAINE

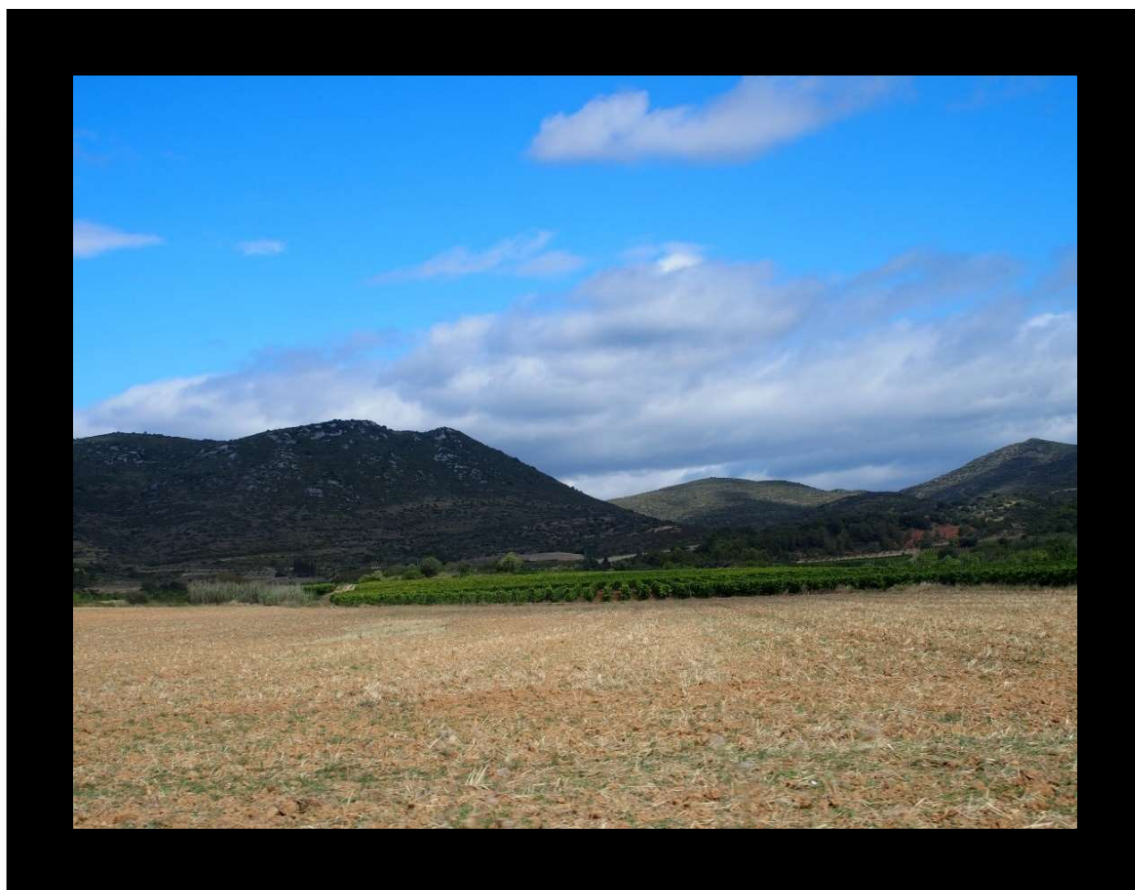
Grande étendue de terrain sans relief ou légèrement ondulée, d'altitude peu élevée par rapport au niveau de la mer ou d'altitude moindre que les régions environnantes. *Plaine immense ; vaste plaine; la plaine s'étend; traverser la plaine. Ma chambre donnait sur la plaine, une plaine sans fin, toute nue, un océan d'herbes, de blés et d'avoine, sans un bouquet d'arbres ni un coteau, image saisissante et triste de la vie qu'on devait mener dans cette maison* (Maupassant., *Contes et nouvelles.*, t.1, Fam., 1886)

1- ... il avait débarricadé la fenêtre de la cuisine, celle de derrière, qui donnait sur la plaine ; et il se plantait là, il voyait dix lieues de pays, la nappe immense, élargie, toute nue, sous la rondeur du ciel. Pas un arbre, rien que les poteaux télégraphiques de la route de Châteaudun à Orléans, filant droit, à perte de vue. (Zola, *Terre*, 1887)

2- Le géologue réservera le nom de plaine au terrain formé par une couche horizontale. Pour le topographe la question n'a pas d'intérêt, c'est toujours une surface plane. Pour l'agronome, la distinction est très importante. Une plaine peut recevoir en principe le même type de culture, puisque c'est la même couche sédimentaire. Mais, s'il s'agit d'une pénéplaine son horizontalité cache des terrains qui (...) peuvent être chimiquement très différents (Combaluzier, *Introduction à la géologie.*, 1961)

3- Région de faible relief et couverte de champs ouverts, sans haies ni murettes entre eux, et fréquemment allongés en lanières, groupés en quartiers ou en sole` (Fénelon. 1970). *Le paysan breton dit qu'il « fait une plaine » –et une expression analogue se retrouve en Bretagne celto phone. Mais le mot de plaine, souvent pris comme synonyme d'openfield, reste ambigu. Nous proposerions volontiers paysage découvert, sans méconnaître les défauts de cette appellation* (Meynier, *Paysages agraires*, 1958).

<https://www.cnrtl.fr/definition/plaine>



# FORETS

Vaste étendue de terrain couverte d'arbres ; ensemble des arbres qui couvrent cette étendue. *Le sous-bois ressemblait à la superposition d'une tornade dans un pays de sable, d'un incendie de forêt, et d'une explosion de poudrière* (Romains, Hommes bonne volonté., 1938)

1. *Les forêts ont été les premiers temples de la Divinité, et les hommes ont pris dans la forêt la première idée de l'architecture.* (Chateaubriand., Génie, t. 2, 1803)

2. *Il n'est pas un site de forêt qui n'ait sa signification ; pas une clairière, pas un fourré qui ne présente des analogies avec le labyrinthe des pensées humaines.* (Balzac, Journal d'un de Curé de village. 1839)

<https://www.cnrtl.fr/definition/forêt>

Milieux forestiers : CLC peut aider à cartographier la sous-trame des milieux forestiers. Il fait la distinction entre les feuillus, les conifères et les forêts mélangées, et permet d'évaluer l'étendue des forêts sur le territoire d'étude.

<http://www.trameverteetbleue.fr/corine-land-cover-clc>



## DE LA GARRIGUE AU BOIS

Les vastes espaces de nature connaissent une progression souvent spectaculaire de la couverture boisée, essentiellement liée à l'exode rural, à l'abandon des terres les moins favorables aux cultures (pentes raides et sèches), à la diminution de l'élevage, aux opérations de reboisement visant à limiter l'érosion, ainsi qu'à une meilleure maîtrise des incendies.

Ces « territoires de nature » occupent principalement l'étage intermédiaire des pentes, situées entre les plaines et la montagne et sont occupés majoritairement par la forêt arbustive méditerranéenne, en transition douce avec les espaces boisés de moyenne montagne.

La forêt arbustive méditerranéenne ne se limite pas au pays dit « des garrigues » étendu sur le Gard et l'Hérault. Que les formations végétales soient de garrigue ou de maquis, elles couvrent également les contreforts montagneux de la région, notamment les parties basses des massifs des Cévennes, de la Montagne Noire, des Aspres, du Fenouillèdes, des Corbières, du Conflent, du Vallespir et des Albères.

Comme dans le pays des garrigues, l'abandon du pastoralisme (ovins) entraîne un embroussaillage de ces espaces qui deviennent particulièrement sensibles aux incendies. Plus en altitude, les accents méditerranéens se perdent progressivement sous l'influence de la montagne ; les châtaigniers et les résineux prennent la place des chênes verts.

La forêt y est massivement présente et résulte à la fois de la baisse de population, de l'abandon des zones de parcours et de pâturages et de l'action humaine avec de nombreuses plantations réalisées dans le cadre de la restauration des terrains de montagne (RTM). Aujourd'hui, la part des boisements y progresse de manière naturelle, notamment par la colonisation des terres agricoles abandonnées.

# LANDE

Terre inculte et le plus souvent sans relief de la zone tempérée, résultant généralement de la dégradation de la forêt, où poussent des plantes sauvages, parfois quelques arbres ; partie de l'espace correspondante. Lande aride, déserte, rase *Comme en leur soleil d'or l'Armorique ou l'Irlande Ont des brouillards pensifs couchés sur une lande* (Banville, Cariat., 1842). *C'était un pays âpre et dur, tout en landes d'ajoncs et de bruyères* (Lorrain, Sens. Et souv., 1895)

Syntaxe. Lande bretonne, désolée, immense, incendiée, inculte, monotone, nue, parfumée, pierreuse, sablonneuse, sauvage, stérile ; lande grise, noire, rousse, verte ; lande à genêts ; sur la lande, à travers la lande.

◆ Milieu géographique et social correspondant. Bien sûr, nous avons de la famille : dans la lande, tout le monde est cousin (Mauriac, Asmodée, 1938, II, 7).

◆ Ajonc qui pousse sur cette terre ; ensemble de ces plantes. *Une éminence, où poussaient des genêts et des landes alors toutes blanches de givre* (Erckm. Chatre., Histoire. Paysanne, t. 2, 1870).

<https://www.cnrtl.fr/definition/lande>

## SELON L'INVENTAIRE FORESTIER DE L'IGN

Une lande est un site de plus de cinq ares et de plus de 20 mètres de large portant des végétaux non cultivés, ligneux ou non, c'est-à-dire les landes au sens usuel, les pelouses alpines, les friches et les terrains vacants. Le taux de couvert de la végétation doit être d'au moins 10 %. Une lande peut contenir des arbres à condition que leur taux de couvert reste inférieur à 10 %, limite au-delà de laquelle on atteint la catégorie de la forêt ouverte.

## EN PASTORALISME

Les landes sont des formations végétales basses où prédominent les ligneux bas (buissons et arbustes) et les herbacées (ligneux hauts inférieurs à 30 % et ligneux bas supérieurs à 30%).

On distingue 3 types de landes en fonction de leur niveau de recouvrement en ligneux bas et herbacées :

- ✓ Les landes ouvertes herbacées :  
Le recouvrement en ligneux bas est compris entre 30 et 60 % et celui des herbacées est supérieur à 30 %. La lande est relativement claire : le faible développement des broussailles laisse un tapis herbacé suffisamment important pour constituer la ressource principale.
- ✓ Les landes fermées herbacées :  
Lorsque le recouvrement en ligneux bas est supérieur à 60% et celui des herbacées est supérieur à 30%, La lande est régulièrement couverte de broussailles, mais un tapis herbacé important se développe sous ce couvert. Suivant l'époque d'utilisation et la nature des broussailles dominantes, ce sont l'herbe, la broussaille ou les deux qui constituent la ressource principale.
- ✓ Les « landes ligneuses » :  
Cette catégorie rassemble les landes ouvertes ou fermées où le recouvrement des herbacées est faible, inférieur à 30 %. La lande est dominée par des ligneux bas. La présence des herbacées est faible. Elles apparaissent clairsemées çà et là.

# GARRIGUE

**A. Biogéographie.** Association buissonnante discontinue des plateaux calcaires méditerranéens résultant d'une régression de la forêt sous l'influence du feu ou du pâturage intensif (d'apr. George 1970 ; *Agriculture*. 1977). *Ces formations buissonneuses (lentisques, myrtes, etc.) qui couvrent les versants et les plateaux secs du monde méditerranéen et qui constituent les maquis (Corse), les garrigues (Languedoc) (Brunhes, Géographie. Humaines.,1942).*

**B. – Les plateaux couverts de cette végétation.** *L'armoire à glace, fortement parfumée des herbes recueillies sur la garrigue (Barrès, Jard. Bérén.,1891) Entre les panaches des pins maritimes, la villa toute raide et archaïque regarde la garrigue tachetée de touffes de buis et de romarin (Larbaud, Amants,1923).*

<https://www.cnrtl.fr/definition/paysage>

Le terme *garrigue* vient de la racine pré-indoeuropéenne *kar* (ou *gar, kal, gal*), qui signifie « pierre » ou « rocher », et par extension « abri de pierre, maison, forteresse, village ». Cette racine a donné les mots *guarric* en celte et *garric* en occitan, c'est-à-dire « l'arbre du rocher », terme qui désigne le chêne kermès., tous comme les mots Gard, Carcassonne, karst, calanque, chalet, clavier, *crau*,

Garrigue proprement dit, est issue du provençal. La garrigue désigne une formation végétale caractéristique des régions dans lesquelles règne un climat méditerranéen. Et elle résulte d'une dégradation de la forêt de chênes verts, blancs, puis de pins d'Alep, et par l'action des moutons, chèvres, hommes et feux qui ont participé au développement de cette végétation basse et ouverte.

## 3 grands types de sols

En France, la garrigue occupe quelque 400.000 hectares de terrains calcaires et pierreux, filtrants et arides, et sont positionnés en Provence et Languedoc. Pour être plus précis, les sols de garrigue peuvent se diviser en trois grands types aux caractéristiques chimiques et aux fonctionnements hydriques contrastés :

- les sols rouges fersiallitiques (terra rossa) sont riches en oxyde de fer
- les sols bruns calcaires qui se développent sur des formations de calcaires tendres ;
- les sols peu calcaires sont constitués de cailloux, de galets ou de grès cimentés par du calcaire ou des oxydes de fer.



## Une végétation caractéristique

Au-delà de la plaine alluviale et cultivée de l'Hérault la garrigue et le maquis sont des formations végétales naturelles. La garrigue est une forme dégradée de la chênaie de chêne verts suite à l'exploitation agricole et pastorale. Si le sol semble pauvre il est en fait niche de pelouses et de formations végétales basses.

De manière générale, on définit la garrigue comme constituée d'arbrisseaux épineux résistant à la sécheresse : buis, ajonc de Provence, genévriers, jasmin ligneux, romarin etc. On y trouve également chênes verts et oliviers., et pour les plantes herbacées, du chèvrefeuille, de la salsepareille ou du thym. Cependant, la garrigue présente une végétation spécifique, adaptée à chaque type de sol. Ainsi le chêne vert se trouvera plutôt sur la terra rossa alors que le pin d'Alep préférera les sols bruns calcaires. Et sur les sols peu calcaires, on trouvera de la bruyère ou de l'arbousier.



## PLANTES CARACTERISTIQUES DE LA GARRIGUE

L'aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*)

- l'arbousier (*Arbutus unedo*),
- l'asphodèle (*Asphodelus*),
- la camélee (*Cneorum tricoccon*)
- le chêne kermès (*Quercus coccifera*),
- le chêne vert ou yeuse (*Quercus ilex*),
- le chèvrefeuille, étrusque (*Lonicera etrusca*) ou entrelacé (*Lonicera implexa*),
- le ciste cotonneux (*Cistus albidus*),
- la filaire à feuille étroite (*Phillyrea angustifolia*),
- la filaire à feuille large (*Phillyrea latifolia*),
- le genévrier cade ou oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*),
- le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*),
- le genêt scorpion ou genêt épineux (*Genista scorpius*),
- le lentisque ou pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*)
- le nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*),
- l'oléastre (*Olea sylvestris*),
- le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*),
- le romarin (*Rosmarinus officinalis*),
- la salsepareille (*Smilax aspera*),
- le thym (*Thymus vulgaris*),



# PRAIRIE

**A. – Agriculture.** Terrain où poussent diverses herbes (parmi lesquelles dominent les graminées et les légumineuses) de façon spontanée ou organisée par l'homme, mangées sur place par le bétail ou fauchées pour sa nourriture. *C'est beau comme un oiseau qui plane sur un immense ciel gris, cette eau lente d'octobre sous une arche de pierre au ras des prairies* (Barrès, Cahiers, t.7, 1909). *La première fois que je rencontrerai une prairie, une prairie comme chez nous, avec de l'herbe, de la vraie herbe, humide et fraîche, j'enlèverai mes chaussures, et je m'y promènerai les pieds nus* (T'Serstevens, Itinéraire. Espagnol, 1933)

1. *Mon ambition est d'avoir un jour des prairies et des pâturages en abondance, pour pouvoir élever et entretenir un grand nombre de bestiaux et de chevaux ; je respecte infiniment la charrue, mais je prise davantage encore la faux parce que ce genre d'agriculture exige moins de bras.* (Crèvecoeur, Voyage, t.1, 1801).

◆ **Prairie naturelle ou permanente.** Prairie non ensemencée par l'homme dont la flore variée se reproduit d'elle-même. *De l'autre côté de la rivière, dans une vaste prairie naturelle, la clarté de la lune dormoit sans mouvement sur les gazons* (Chateaubriand., Essai Révolutionnaire., t.2, 1797). *Je couvre mes prairies naturelles de scories, qui abandonnent tant de chaux* (Pesquidoux, Livre raison, 1928).

◆ **Prairie artificielle.** Prairie dont la flore limitée à quelques espèces excellentes pour la nourriture du bétail, a été semée. *Les journaux d'août 1829 ont retenti d'un écrit de M. Moreau de Jonnés, démontrant que les prairies artificielles bien cultivées élèvent au quadruple la récolte de foin et le produit des troupeaux* (Fourier, Nouveau monde industriel., 1830.). *En 1794, il y eut en France des personnes persécutées, et même conduites à l'échafaud, pour avoir transformé des terres labourées en prairies artificielles* (Say, Economie. Politique. 1832).

◆ **Prairie de fauche\*.**

◆ **Prairie temporaire.** Prairie qui occupe une sole pendant une durée variable. *Ces terres étant soumises généralement à un assolement fourrager à base de prairies temporaires qui permet d'accroître le volume des ressources destinées à l'alimentation animale* (Forêt française., 1955)

2. *Les prairies temporaires sont composées de graminées et de trèfles. Les prairies artificielles sont formées de légumineuses et graminées variées ; le seul fait notable est la rareté des luzernières...* (Wolkowitsch, Élevage., 1966)

**B- Formation végétale herbeuse dense, dominée par les graminées, qui recouvre les terres dont le relief est peu marqué.** *Là où cessait la forêt, commençait la prairie : des tapis naturels couvraient les versants et allaient baigner leurs dernières graminées dans les eaux froides du ruisseau* (Reybaud. Paturot, 1842). *La prairie, le beau tapis de l'Angleterre et de l'Irlande, au délicat et fin gazon d'herbe toujours renouvelée, non la rude bourre des steppes d'Asie, non l'épineuse et hostile végétation de l'Afrique* (Michelet, Oiseau, 1856).

<https://www.cnrtl.fr/definition/prairie>

Les prairies sont un héritage paysan et agropastoral, une évolution culturelle. Aujourd'hui elles font partie notamment de ce qui est témoin de la diversité floristique et des modifications de pratiques agricoles. Leurs richesses ou pauvretés sont scrutées pour connaître l'état d'un sol.

Dans le Corine Land Cover Pelouse et Prairie naturelle font partie de la même catégorie surface enherbée, pourtant leur usage sont différents les pelouses peuvent servir dans le cadre de terrains sportifs, tandis que les prairies peuvent accueillir des animaux pour le pâturage et l'élevage.

Dans le CESBIO Les prairies sont bien repérées, mais la difficulté pour nous vient du fait que toutes ces surfaces ne sont pas dédiées à une « utilisation agricole ».

Certes sont écartés les terrains de sport et les aérodromes, mais sont aussi dites « prairies permanentes » des jardins individuels, des parcs, voir des terrains militaires, une certaine confusion des genres. D'ailleurs à contrario, certaines surfaces classées comme cultivées sont à leur tour des prairies. D'autant qu'il existe un caractère temporaire de ces dernières. Ces 2 remarques sont évidemment liées. Enfin certaines parcelles semblent être des landes, dans le sens « prairie naturelle non exploitée », (sans doute temporairement), ou laissées en broussaille, mais qui paraissent n'être ni pâturées, ni fauchées.

# PELOUSE

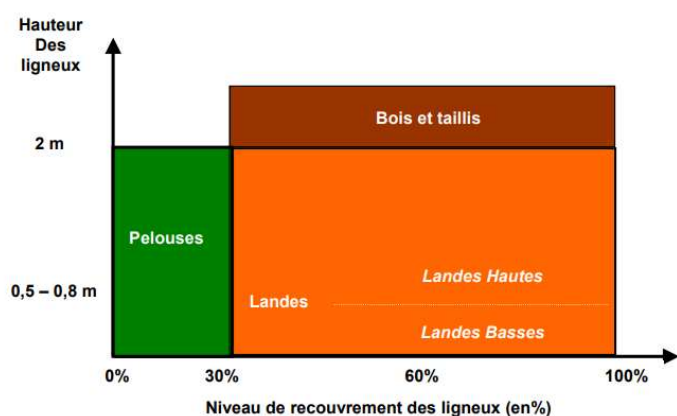
*Biogéographie.* Formation végétale herbacée, basse et fermée, essentiellement constituée de graminées associées à quelques légumineuses et à quelques plantes à rhizomes que l'on rencontre en particulier dans les zones de pâturages en montagne (d'apr. Larousse. Agriculture. 1981). *Enfin, un peu avant Punta Arenas, les derniers cratères se comblent. Une pelouse unie épouse les courbes des volcans : ils ne sont plus désormais que douceur* (Saint-Exupéry. Terre des hommes, 1939):

3. Nous sommes dans l'étage alpin, compris entre la limite inférieure des neiges persistantes et la limite supérieure de la forêt subalpine. Le climat est déterminant dans la nature des associations (...). L'association végétale la plus normale est la pelouse alpine. (Wolkowitsch, *Elevage.*, 1966)

<https://www.cnrtl.fr/definition/pelouse>

En pastoralisme les pelouses sont alors des formations végétales basses, naturelles, composées principalement d'herbacées rustiques et éventuellement de ligneux bas (ou broussailles), celles-ci représentant moins de 30% du recouvrement.

En conditions favorables, le recouvrement herbacé est important : peu de sol nu et de broussailles. Souvent les graminées de bonne valeur fourragère ou les légumineuses recouvrent régulièrement le sol. On dit alors être en présence d'une pelouse riche. En conditions plus difficiles, sols séchant ou asphyxiants, terrains exposés au vent ou très caillouteux, le recouvrement est plus faible et la composition floristique souvent plus variée. Suivant les espèces dominantes, le maintien sur pied peut être amélioré : c'est le cas des pelouses à aphyllante, plus souples d'utilisation, permettant un pâturage estival ou automnal.



Caractérisation des différents types de végétations des parcours méditerranéens de pâturage

- ✓ Pelouses recouvrement ligneux bas < 30%
- ✓ Landes recouvrement ligneux bas > 30%
- ✓ Bois et taillis recouvrement en ligneux haut >30%



**Les pelouses**



**Les landes**



**Les bois et taillis**

[Surface Pastorale chambre d'agriculture d'Occitanie](#)



# RESTANQUES

*Restanque* est la francisation du provençal *restanco* (en occitan normalisé *restanca*), terme employé en basse Provence et désignant au sens propre un mur de *retenue en pierres sèches*, parementé sur les deux côtés, barrant le lit d'un torrent intermittent pour provoquer un atterrissement en amont (tout en laissant passer l'eau) et créer ainsi une terrasse permettant des cultures dans des endroits escarpés.

Le sens premier de « retenue » est attesté par cette citation du début du XVIII<sup>e</sup> siècle concernant un terroir à Saint-Martin-de-Castillon en Vaucluse : « *Inous* avons vu aussi un gros et moyen fossé du costé du couchant estant besoin d'y faire de bonnes restanques ».

À la différence du mur de soutènement qui est à un seul parement, la *restanque* comporte deux parements. Elle ne devient mur de soutènement que lorsque le colluvionnement en arrière du mur a abouti à la constitution d'une terrasse. L'agriculteur provençal s'est attaché non seulement à aménager en terrasses les versants de collines mais aussi à combler les ravins provoqués par le déboisement.

Aujourd'hui, sous l'influence d'une littérature touristique peu soucieuse d'exactitude, le terme a pris le sens de muret de soutènement en pierre sèche, construit sur un flanc de colline plus ou moins escarpé, pour établir une terrasse de culture.

Pour Edmond F. Barbier, la « restanque, synonyme de terrasse, est destinée à lutter efficacement contre le glissement des terres cultivées sur des terrains en pente ». La mécanisation des sols a accentué leur disparition, mais on trouve encore des murets constituant des paliers perpendiculairement à la dénivellation des terrains.



[bancaous, restanque et rideaux du bassin versant du Rieutort](#)

## Bancaous, faïsses et rideaux

### *Bancaous*

Le terme provençal *bancau* (prononcé *bancaou*) (en languedocien *banca*), signifie au sens propre « plate-bande », « planche cultivée », et au sens large « banquette de terre », « gradin de culture », étant entendu que le mot n'implique pas automatiquement la présence d'un mur de soutènement.

### *Faïsses/Faïsses*

Le vieux mot français *faïsse* et son pendant occitan *faïssa* (refrancisé en *faïsse*) désignent, dans un contexte foncier ou agricole, une bande ou lanière de terre, en terrain plat comme en terrain pentu. Ce sens premier, conforme à l'origine latine du terme — *fascia* signifiant « bande » — est attesté dans les archives notariales du XVII<sup>e</sup> siècle.

Aujourd'hui, le sens du mot tend à se restreindre à celui de bande de terre soutenue par un mur, en particulier dans les Cévennes, le Rouergue mais rien n'interdit de parler, selon le cas, de faïsses sur mur, faïsses sur talus, faïsses en terrain plat.

### *Rideaux*

Les rideaux ou talus qu'on ne rencontre que sur les versants, sont des aménagements destinés à lutter contre l'érosion par ruissellement et ayant pour résultat la création de terrasses (à distinguer des terrasses diluviales).

# MAZET

*Région.* (Provence, et p. ext. le Midi). Ferme, maison de maître paysanne ; maison de campagne de style provençal. *La bâtisse, la cour, le jardin, les murs, la grande salle du mas ; aller, demeurer, habiter, vivre au mas. Les ouvriers rentrent des champs ; la belle Mireille (la fille du mas) apporte, pour faire souper au frais ses travailleurs, « sur la table de pierre, la salade de légumes, et, du large plat chavirant sous le poids, chaque valet de la ferme tirait déjà à pleine cuillère de buis les fèves »* (LAMARTINE. *Cours littéraire.*, 1859). *Le mas (...) riant sous les platanes qui l'ombragent, entre des fossés d'eau vive, derrière les palissades de cyprès et de roseaux qui l'abritent* (VIDAL DE LA BLACHE. *Tableaux. Géographiques. Fr.*, 1908). *Le marquis s'était exilé, seul, dans un petit mas de Camargue, pour y élever en vue des jeux régionaux les taureaux sauvages de l'île amère* (MONTHERLANT *Bestiaires*, 1926)

<https://www.cnrtl.fr/definition/mazet>



*Maset, Mazet*

*Languedoc, Basse-Provence*

*Petit abri de pierres sèches à l'usage des hommes et des bêtes en cas d'orage ou pour ranger des outils*

« ...sinon prendre à droite vers la Rousse. En restant toujours rester sur la piste principale, longer un charmant maset et l'olivieraie, passer à la Font-de-Langlade. Peu après à la barrière blanche, bifurquer à gauche le long de la clôture. Rester à gauche à la patte-d'oie suivante (poste chasse). »

[Balade dans le Gard : les capitelles de Milhaud - midi libre.](#)



# OLIVETTES

**A.** – Petit champ planté d'oliviers. *Et puis, il y a l'olivette : six cents pieds. Les arbres sont vieux, pas soignés ; des rejets partout; mais l'olive y est saine* (Bosco, *Mas Théot.*, 1945). *Le domaine d'Ortello se découvrait de loin au flanc d'une colline raide, entouré d'olivettes et de broussailles* (Gracq, *Syrtes*, 1951).

**B.** – *Au pluriel* Danse villageoise que l'on danse en courant les uns après les autres et en serpentant autour de trois arbres. *Danser les olivettes. Les danses en lignes ininterrompues : la « farandole » (Provence) (...), la « périgourdine » (Périgord), et les « olivettes » (Champagne), sorte de chaîne qui se déroule entre des chaises, ou autour des troncs d'arbres* (Menon, *Lecotté, Village. Français.*, 1, 1954)

## Olivaie ou Oliveraie

Plantation d'oliviers. *La nuit emplit déjà la vallée ; elle effleure la hanche de la colline. Les olivaies chantent sous l'ombre* (Giono, *Colline*, 1929). *Le vieil Alibert sortit de l'oliveraie avec son fils et vint vers nous* (Bosco, *Mas Théot.*, 1945). *Nous nous sommes égarés au milieu des olivaies qui dessinent leur géométrie argentée sur les pentes du littoral* (T'Serstevens, *Itinéraires. Espagnols.*, 1963).

[https://www.cnrtl.fr/definition/olivette\\_oliveraie](https://www.cnrtl.fr/definition/olivette_oliveraie)

*Une olivette est un donc un clos planté d'olivier*



*Olivette Sainte Foi vers Causses et Veyran*

*« Le murmure d'un verger d'oliviers, a quelque chose de très intime, d'immensément vieux,  
C'est trop beau pour que j'ose le peindre ou le concevoir. »  
Van-Gogh*

# VIGNES

**1. Botanique.** Plante grimpante sarmenteuse représentant le seul genre important (*Vitis*) de la famille des Ampélidées, genre qui comporte deux sous-genres regroupant quelques dizaines d'espèces. *On trouve des espèces du genre Vitis dans les formations sédimentaires du début de l'ère tertiaire (...). Il est évident que ces vignes des temps géologiques éloignés ne ressemblent en rien aux espèces que nous cultivons* (M. Lachiver, *Vins, vignes et vigneron*, 1988).

◆ *Vigne vraie.* Représentant du sous-genre (*Eu vitis*) qui comporte les espèces les plus utilisées pour la production de raisins. *Les espèces de vignes vraies (...) ne sont séparées que par des barrières géographiques, écologiques ou phénologiques* (Levadoux, *Vigne*, 1961).

◆ *Vigne américaine.* Espèce appartenant à un groupe d'une vingtaine d'espèces de vignes vraies originaires d'Amérique du Nord. *Malheureusement ces vignes [américaines] ne purent remplacer qualitativement nos cépages français et celles qui auraient donné un résultat acceptable n'étaient pas suffisamment résistantes ; on tourna alors la difficulté en greffant sur ces vignes américaines nos variétés françaises qui donnèrent à nouveau nos vins d'autrefois* (P. Michard, *Plantation et culture de la vigne*, 1944).

◆ *Vigne européenne.* Espèce de vigne vraie (*Vitis vinifera*), comportant de très nombreuses variétés, originaire d'Europe et d'Asie occidentale, qui possède de grandes qualités pour la production de raisins de table ou de cuve. *Ce cépage (...) n'était d'ailleurs pas une vigne européenne comme l'avaient d'abord pensé ses premiers découvreurs mais le résultat d'un croisement spontané entre une vigne indigène le V. Labrusca L. et les vignes introduites inlassablement d'Europe depuis près de deux siècles* (Levadoux, *Vigne*, 1961)  
*Vigne française.* Même sens. *La vigne française, comme disent nos vigneron, la vigne européenne, comme on dit à l'étranger* (Levadoux, *Vigne*, 1961).

◆ *Vigne asiatique.* Espèce de vigne vraie appartenant à un groupe d'une vingtaine d'espèces originaires d'Asie orientale. *Un troisième groupe, celui des Vignes asiatiques, comprend 19 espèces, dont aucune n'a donné de bons résultats en France* (P. Michard, *Plantation et culture de la vigne*, 1944).

## 2. Courant

**a)** Cette plante du genre des vignes vraies et du groupe européen essentiellement (et partiellement du groupe américain), améliorée et cultivée pour ses fruits destinés à la consommation et, surtout, à la production de vin. *Vigne greffée ; pied de vigne ; pays de vignes ; cultiver la vigne.*

*Autour de moi, des vignes chargées de raisins noirs, des paysans qui y travaillaient gaiement pour surveiller les promeneurs* (Michelet, *Journal*, 1820.)

*La loi catalane chasse les vigneron fermiers lorsque les vignes deviennent incultes : lors du phylloxera, toutes les vignes atteintes avaient été considérées comme incultes, et les vigneron chassés des vignes qu'ils avaient plantées, qu'ils cultivaient depuis vingt ou cinquante ans. Ceux qui les remplaçaient, n'ayant plus aucun droit sur la vigne, étaient payés moins cher.* (Malraux, *Espoir*, 1937)

**β)** *Vignoble.* *Façonner, labourer, vendanger sa vigne. Le bail à ferme d'un pré, d'une vigne, et de tout autre fonds dont les fruits se recueillent en entier dans le cours de l'année, est censé fait pour un an* (Code civil, 1804, art. 1774).

<https://www.cnrtl.fr/definition/vigne>



jeunes plants de vignes



vignes en gobelet



vignes palissées  
avec et sans enherbement



*La vigne est fondamentalement une culture durable, permanente. Les cartes topographiques repèrent les vignes avec un figuré particulier, signe d'une culture pérenne, à haute valeur ajoutée économique mais aussi paysagère.*

*Les visions obliques, depuis les "routes du vin", ou verticales (photos aériennes), permettent une identification immédiate d'un type de paysage parmi les plus originaux du monde rural.*

*Le caractère géométrique des vignobles contribue à signer leur personnalité paysagère : espacement régulier des ceps, alignement d'échalas en bois, piquets en béton ou en métal, taille uniforme. Le vignoble est le monde de la régularité, de la répétitivité. Ce qui pourrait être facteur de monotonie et créer la lassitude est un puissant motif de structuration et donne au paysage une clarté et une lisibilité évidente.*

*Le caractère soigné de la culture : des tuteurs, des terrasses, des murs, des haies d'arbustes, des clôtures confirme cette impression de maîtrise et de rigueur. La marqueterie des parcelles allant des grands enclos des châteaux du Bordelais aux petites parcelles de certains secteurs du Beaujolais ou des côtes de Toul donne à chaque pays de vignoble une touche paysagère particulière. La place de la vigne, dans l'ensemble du paysage agricole, de la monoculture, la "mer de vignes", à la "coltura promiscua", où la vigne se marie, plus ou moins discrètement, avec d'autres plantes, constitue un puissant facteur de différenciation régionale. Les dispositifs topographiques : vignobles de coteaux, de plaines ou de plateaux différencient également des paysages qui n'ont de stéréotypés que l'espacement réguliers des pieds de vigne.*

*L'habitat rural des pays de vignoble est un élément fort du pittoresque paysager. Les villages souvent groupés, denses, serrés se donnent des allures de petites villes, comparaison justifiée par l'aspect cosu des maisons et l'importance des commerces. L'habitat isolé des mas du Languedoc ou des châteaux du Bordelais, leur qualité architecturale, leurs matériaux de construction signent également l'originalité des terroirs viticoles. La maison vigneronne est enfin une des pièces maîtresses du puzzle paysager des pays de vignoble, qu'elle soit maison bloc, en hauteur, château, demeure aristocratique ou plus modeste édifice elle est toujours structurée en liaison avec son lieu magique et en partie secret, son cœur invisible mais où l'on pénètre avec émotion et cérémonial, la cave.*

*Paul Arnould, professeur à l'ENS de Lyon, pour Géoconfluences, septembre 2004*



# Besoin d'une Bibliothèque ?

Le traitement de l'information de sa source à son archivage, et de sa provenance à sa diffusion doit faire l'objet de la plus scrupuleuse attention. Souvent négligée elle doit devenir une préoccupation majeure afin d'alimenter et de maintenir le partage en open source des projets SIG.

## Les métadonnées

Préfixe « meta ». *Du grec « meta »*. Ce qui dépasse, englobe un objet, une science. (Le Robert) Une métadonnée est littéralement une donnée sur une donnée. Plus précisément, c'est un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource quelconque. (Patrick Peccante, Soft Expérience) C'est l'accompagnement et le guide pour tout utilisateur de données sous n'importe quel format.

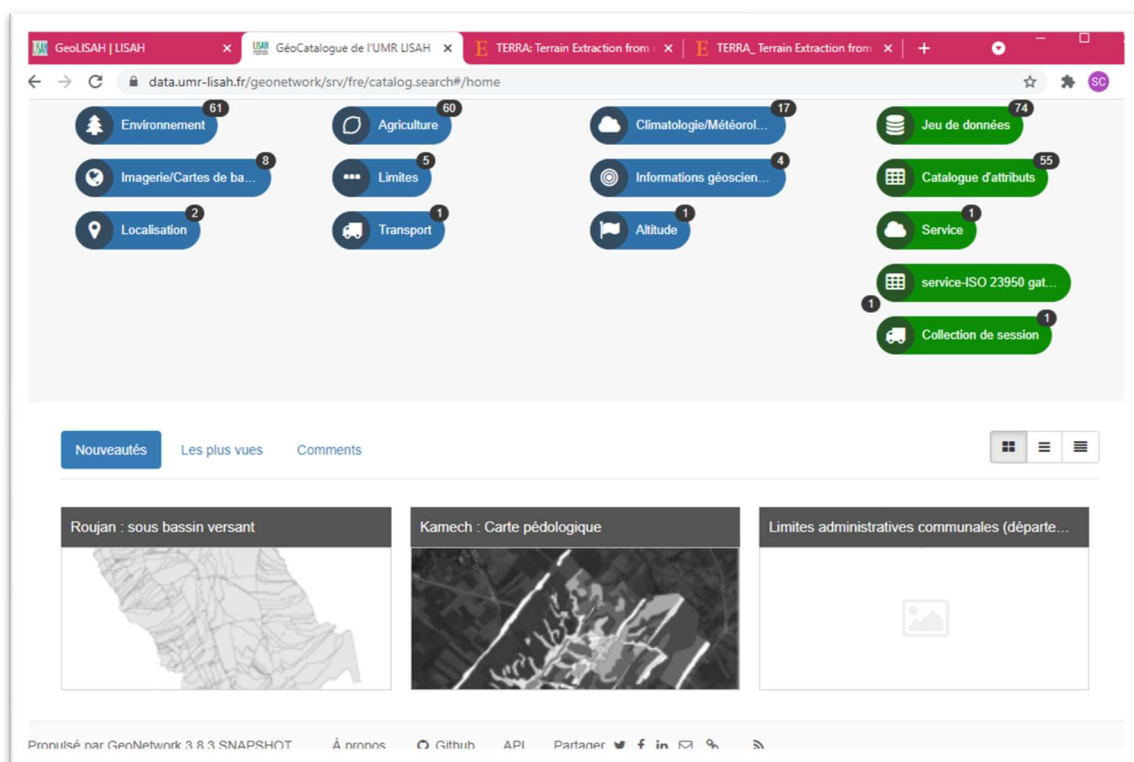
## Le Géo catalogue du LISAH

Le LISAH s'est doté d'une infrastructure de données géographique (IDG), basée sur la solution Open Source Georchestra, et ce depuis 2010. Le déploiement d'une telle infrastructure de données a permis également de structurer notre patrimoine de données géographiques et d'en diffuser le contenu en s'appuyant sur les normes de l'OGC (Open Gis Consortium).

Outre certains modules propres à Georchestra tel que le visualiseur, cette IDG s'appuie sur des outils tels que Geoserver pour la publication des couches via des flux WMS/WFS, Geonetwork concernant le catalogue de métadonnées.

Les données sont intégrées au sein de bases de données PostGIS.

Cependant ce service est actuellement en totale restructuration voire mutation est donc peu dans l'opérationnel. Nous serons sortis de ce contexte d'utilisation.



[Présentation du géo-catalogue du LISAH](#)

Cela semble d'autant plus approprié qu'au-delà de la directive inspire, le LISAH est engagé dans le processus de FAIRisation de la donnée.

La directive Inspire rappelle-le a pour volonté

1. D'identifier les données,
2. De les classer et rattacher ses informations à un thesaurus spécifique,
3. De les localiser dans le temps et l'espace,
4. D'en assurer une qualité et une validité de ressource et de production
5. D'indiquer son degré d'accessibilité, d'usage et de diffusion,
6. Et relatant toutes ces informations dans les métadonnées.

Le principe de FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability and Reusability) se veut surtout l'intégration de toutes cette chaîne de commandement dans le processus même de production d'information.

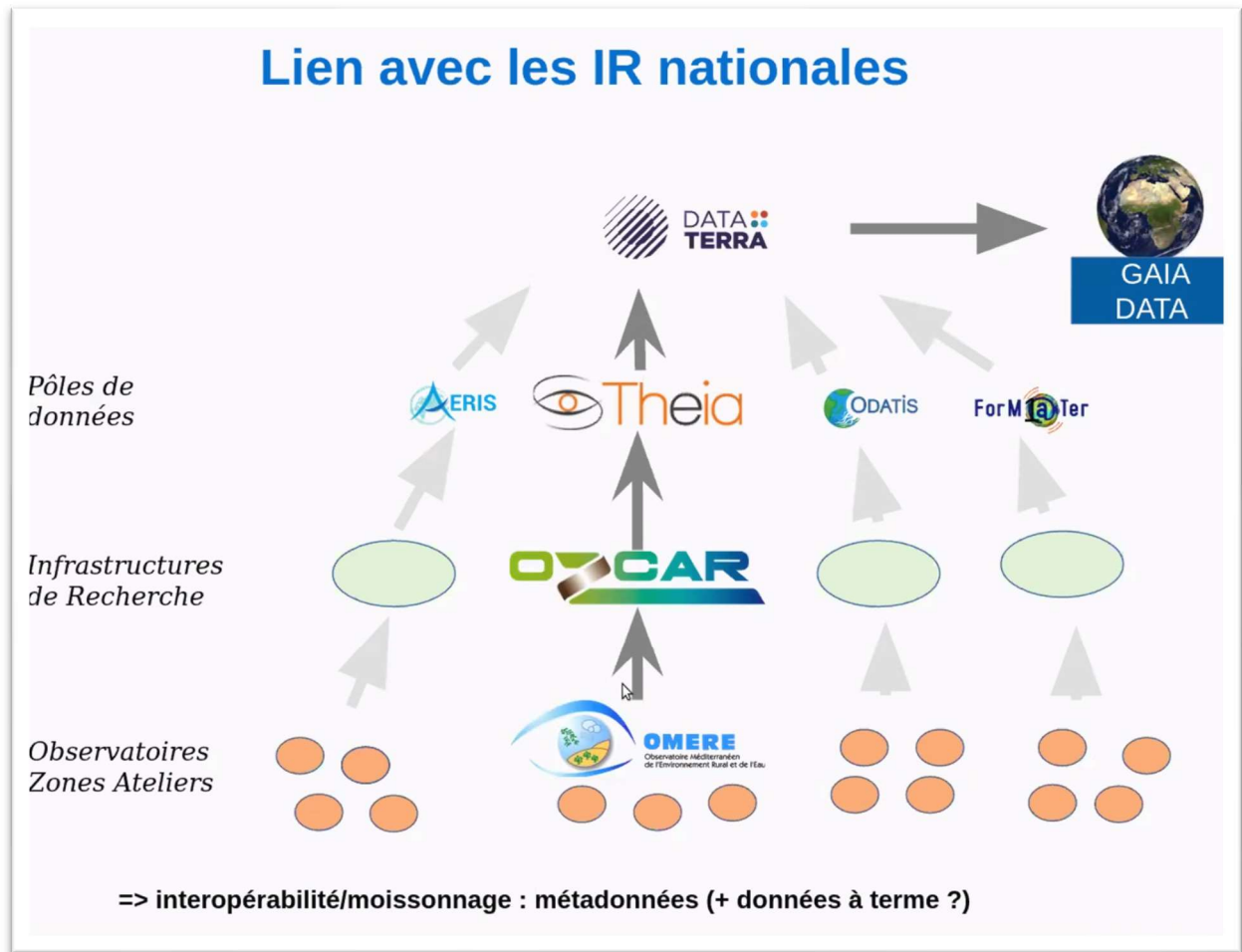
Une charte de bonne pratique à la construction d'un projet définissant un ensemble minimal de principes qui doit permettre aux machines et aux humains de trouver, d'accéder, d'interopérer et de réutiliser les données et métadonnées de recherche.

Il s'agit de ne pas effectuer ce travail en fin de cycle mais tout le long de processus et d'étape d'un projet Dans le cycle de vie d'un projet, le dépôt des données en vue de leur archivage arrive généralement en fin de chaîne. Bien après, en premier la collecte, puis le traitement et in fine l'analyse. Le dépôt contribue alors à rendre pérennes et à mettre en valeur lesdits résultats.



[Exemple de fiche métadonnées OMERE à intégrer dans le processus de partages d'information Open Source \(voir schéma suivant\)](#)

## Lien avec les IR nationales



# La gestion des données

## Modèle Conceptuel de Donnée

Bien que nous travaillions sur le principe de modularité il n'y a pas eu recours à un modèle conceptuel de données (MCD) pour construire ce projet.

Je vous en propose tout de même au sujet des documents utilisés et d'en créer un si nous avons voulu traiter la chaîne d'information dans une base de donnée de type SQL.

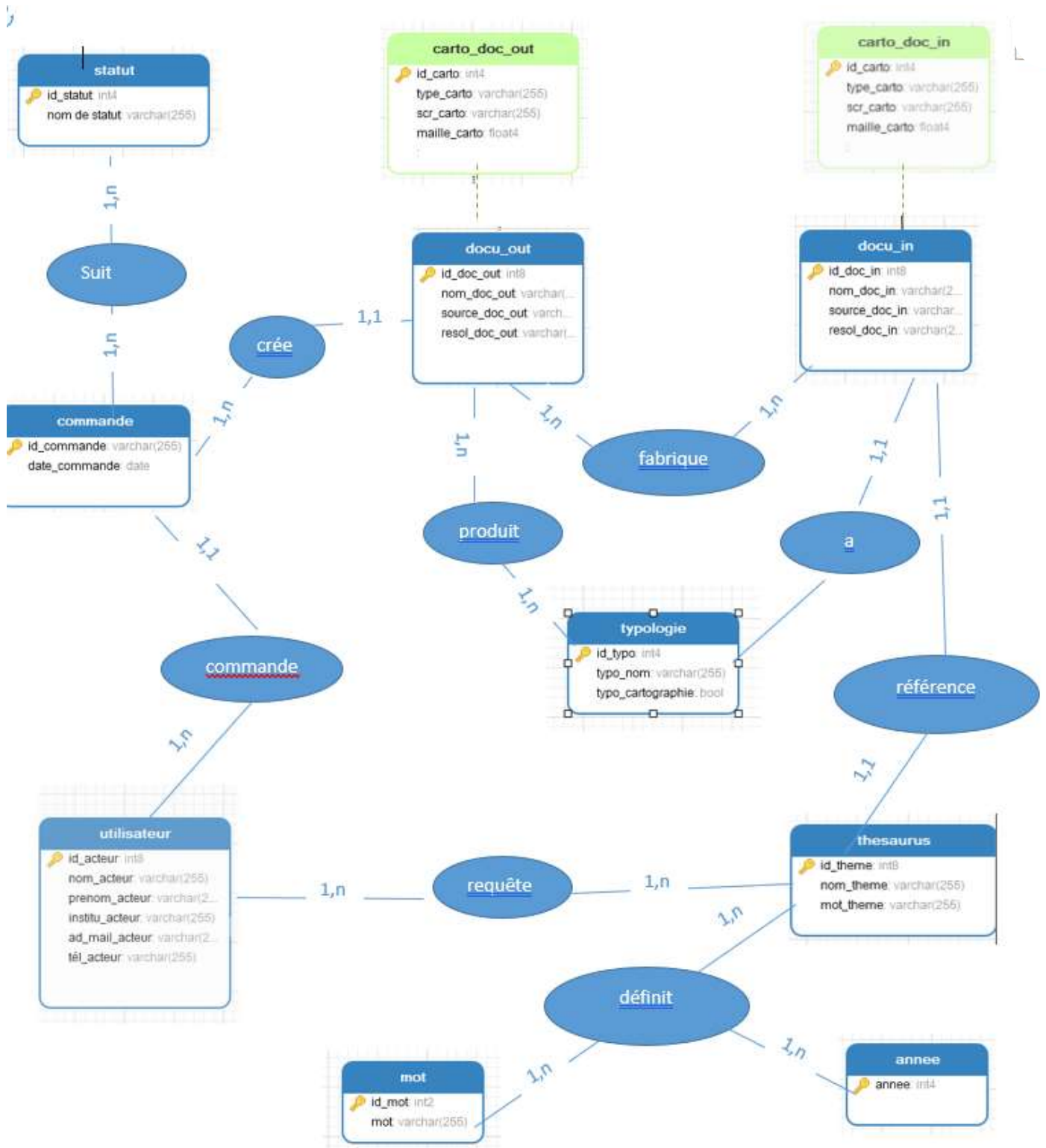
Il serait alors intéressant d'intégrer le modèle conceptuel de donnée de gestion de la documentation afin de soutenir cette démarche en assurant le suivi du statut des documentations consultées comme celles produites.

Les entités correspondent aux acteurs et aux documents à consulter ou fabriquer : départements, les communes, les mailles et les relevés.

Nous supposons que l'entité maille prendra en compte plusieurs types de maille tel que la stratification administrative et la stratification géographique. L'entité relevée peut désigner les sorties terrain.

# Modèle Conceptuel de Données Virtuel

Nous pourrions imaginer une chaîne de commande cartographique ou de documentation liée construite sur un modèle de ce type, et le document de sortie pourrait re rentrer dans la boucle une fois référencée. La typologie de sortie peut être multiple mais le document d'entrée n'en a qu'une seule puisqu'il n'y a qu'une référence pour chaque document avec chaque typologie.



# Science & Sémantique

## Jeux de passe-passe

### Sémantique :

- A.- Étude d'une langue ou des langues considérées du point de vue de la signification
- B.- Théorie tentant de rendre compte des structures et des phénomènes de la signification dans une langue ou dans le langage.

**Définition :** idée d'une limite ou d'un ensemble de traits qui circonscrivent un objet.

1. Détermination des limites d'un objet : finesse de précision dans la transmission d'une image.
2. Détermination précise et concrète des caractères distinctifs d'un être.
3. Analyse sémantique (comme on y revient) : indication de son genre et de ses traits spécifiques par sa mise en relation avec un ou plusieurs autres mots du discours, de la langue

### Thesaurus :

- A. - Lexique de philologie ou d'archéologie ; dictionnaire renfermant le vocabulaire aussi complet que possible d'une langue ancienne
- B. - document fondé sur une structuration hiérarchisée d'un ou plusieurs domaines de la connaissance et dans lequel les notions sont représentées par des termes d'une ou plusieurs langues naturelles et les relations entre notions par des signes conventionnels.

Ce vocabulaire interroge sur le fait de définir au mieux un thème, des mots clés, et de savoir derrière le signe, quel est le signifiant et quel est le signifié.

Dans le travail que nous allons effectuer, sur la zone observée, nous avons plusieurs nomenclatures qui attribuent, selon le support ortho image, modèle numérique de terrain (MNT) modèle de surface (MNS), des noms catégoriels de type d'occupation des sols. Ceci afin d'arriver à produire une documentation où certains mots se voudraient d'une identification caractéristique.

C'est là une source de difficulté avérée : un vocabulaire identique sans pour autant recouvrir les mêmes qualités. Ou inversement des critères d'occupations connus et identifiés mais nommés différemment selon le fournisseur de données qui traite le support.

Le fait est, que les dites nomenclatures, évoluent dans un sens accru, et que les occupations du sol sont de plus en plus affines, En revanche, cela rend la lecture des grandes tendances de la constitution d'un paysage moins évidente et plus difficile à percevoir de prime abord.

Aussi c'est tout l'enjeu du concept d'éco paysage (ecoland), dont le but est d'arriver à extraire des dominances de constitution d'un espace.

En résumé on pourrait ainsi dire que le travail proposé est le suivant :

Observer l'infiniment petit, taille et disposition du pixel, pour mieux prendre de la hauteur, et découvrir tout un paysage.



*Raconte-moi une randonnée :*

*Causses du Larzac, la crique du Bout du Monde...*

*<https://www.occitanie-rando.fr>*





# 2ème ligne

Ici et maintenant

Evolution spatio-temporelle des  
ocsol dans la dernière décennie  
2010-2020

*(Source CESBIO prétraitée)*



# Où, quand, comment, pourquoi

Vous l'aurez compris l'objet de cette étude consiste sur le territoire d'observation d'étudier l'occupation des territoires et cela grâce à une classification de l'occupation des sols fonctions des outils disponibles et d'un travail de traitement sur les sources.

## Où sommes-nous ?

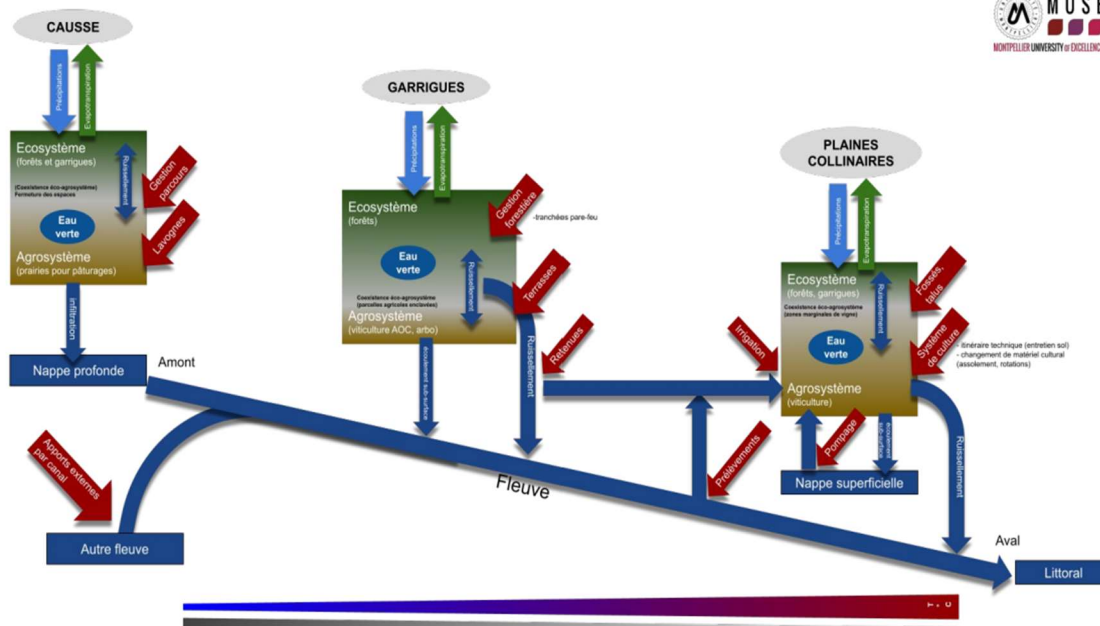
Nous sommes en présence du territoire suivant, lié au bassin de l'Hérault. Nous avons cinq bassins versants étudiés nommés Larzac, Puéchabon Gignac, la Peyne et le Rieutort. Ces zones ateliers font partie d'un plus grand observatoire OMERE où le LISAH mène diverses travaux d'étude, et cela pour certains bassins depuis 30ans. (Étude menée sur temps long).



L'observatoire OMERE est un observatoire Franco-Tunisien, co-piloté par le LISAH est dédié à l'acquisition d'observations agro-hydro-pédologiques à long terme, et qui permet l'analyse des processus étudiés par les équipes, à leur modélisation, et à l'analyse de l'évolution des ressources naturelles (eau, sol, etc.) sous l'effet de la variabilité climatique et de l'évolution des usages du sol..

Il m'a été fait commande par Fabrice Vinatier chercheur en agroécologie au LISAH, un jeu de représentations cartographiques au format PDF permettant aux acteurs de mieux connaître les zones ateliers de la zone observatoire.

Plusieurs projets sont menés sur cette zone observatoire et les cartes produites se devaient d'être esthétiques et accessibles aux diverses partenaires afin de travailler sur une zone de définition dite sensible.



*Exemple d'étude territoriale menée sur la zone observatoire  
Comité Scientifique KIM Vine & Wine Sciences | 16 mars 2021*

## Zone d'étude = Zone Sensible voire Zone Critique

Nous sommes sur des caractéristiques de zone sensible c'est-à-dire à une zone où l'écosystème s'avère fragile dans son équilibre actuel.

A la pression de l'urbanisation s'ajoutent les difficultés de gestion des massifs secs de garrigues, écologiquement riches mais fragiles, refermés par l'abandon du pâturage et de la culture de la vigne plus ou moins conduite, et éco responsable, soumis aux risques d'incendie à une sur fréquentation non cadrée et devant croissante concernant le tourisme vert.

Dans cette situation, les enjeux pour l'aménagement qualitatif du territoire sont :

- ✓ la protection et la gestion des plaines agricoles et l'entretien des fossés et terrasses
- ✓ la qualité de l'urbanisation des villages éviter l'expansion de banlieue en garrigue
- ✓ la préservation de la ressource forestière et de basse végétation
- ✓ la mise en valeur et préservation paysagère des garrigues coteaux et piémonts

Rappelons ici que la zone Observatoire OMERE fait partie de l'observatoire OZCAR qui est un observatoire lui dédié à la zone critique qui désigne la pellicule la plus externe de la planète Terre, celle qui est le siège d'interactions chimiques entre l'air, l'eau et les roches. Elle est le siège de la vie et l'habitat de l'espèce humaine.

Elle est donc critique au sens physique du terme car c'est une des interfaces de la planète mais aussi car c'est là que nous cultivons, c'est là que se forme et évolue la ressource en eau et en sol, et c'est là que nous stockons nos déchets. (Sujet de forte sensibilité personnelle).

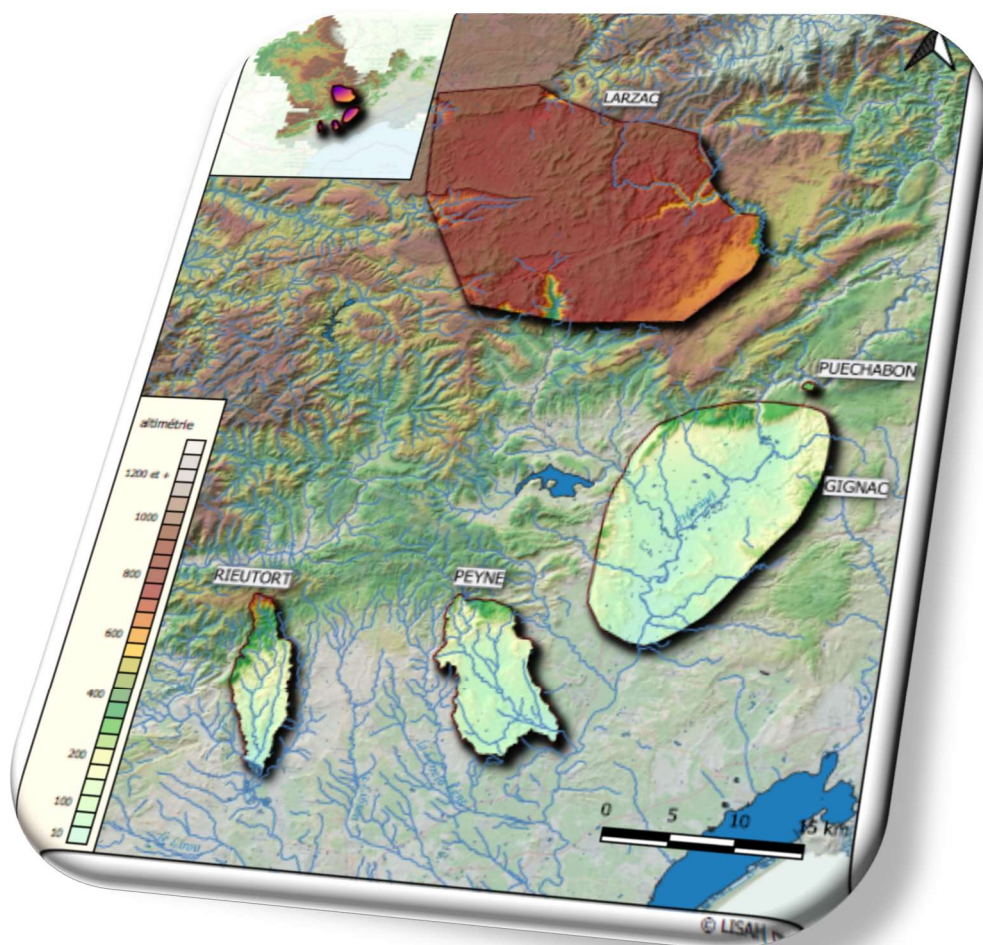
# Un territoire identifié mais à représenter

Une zone  
observatoire de  
2500km<sup>2</sup>  
composée de 5  
ateliers

Carte de relief de la zone totale et des 5 ateliers

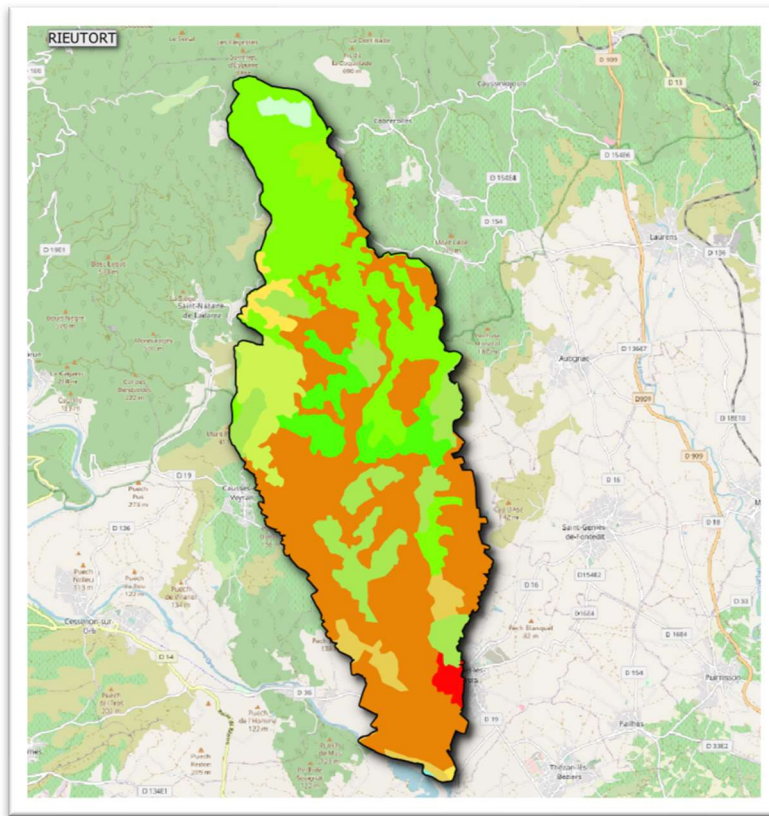
Un jeu d'occupation du Sol drapé sur le relief  
et selon nomenclature :

- Corine Land cover de 2009 à 2019
- OSO CESBIO pour les années disponibles
- OCSOL spécifique à ce territoire

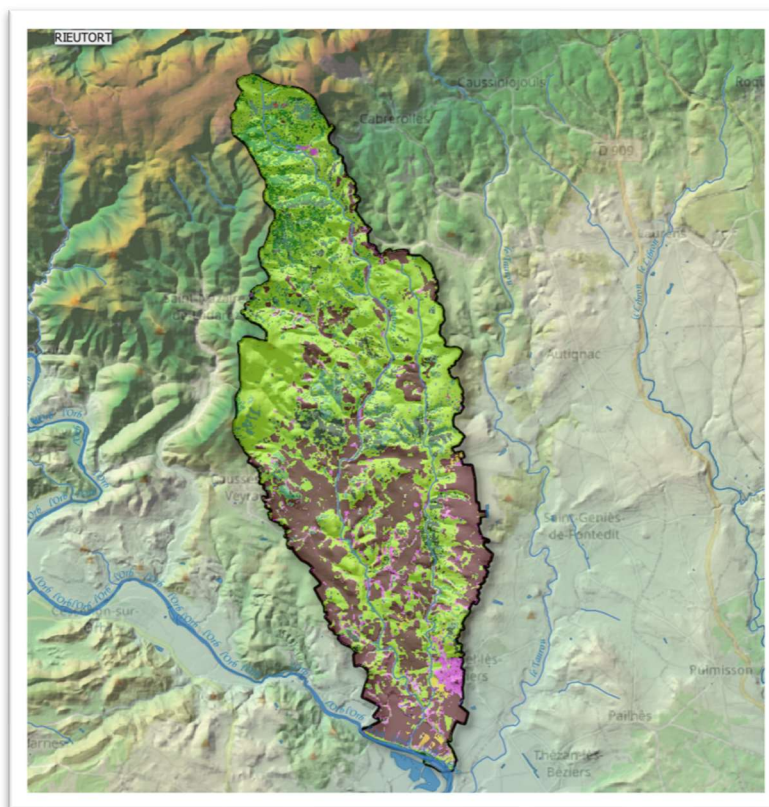


*L'ensemble de la cartothèque est disponible sur le support numérique joint et quelques planches se situent en annexe*

Extrait projet QGIS occupation du sol pour la zone observatoire  
CORINE Land Cover et de l'OSO Cesbio sur l'atelier du Rieutort



*Le Rieutort CORINE Land Cover 2018 44 CATEGORIES*



*Le Rieutort CESBIO 2018 23 CATEGORIES drapé sur Carte Relief*

# Le Projet :

## Créer une occupation des sols CESBIO simplifiée

Nous l'avons vu précédemment les représentations des occupations du sol sont multiples. Nous avons commencé par faire une représentation des zones ateliers avec le CLC et le OSO-CESBIO classiques mais finalement leur richesse en fait leur défaut.

Il devenait d'un intérêt réel de créer une représentation spécifique, une occupation des sols utilisant la finesse de l'occupation du sol OSO CESBIO mais en utilisant uniquement les informations concernant la zone d'étude.

### Préambule

Les données sont issues de l'occupation des sols CESBIO fournie par l'organisme *Theia*.

Nous disposons de 8 années d'observation allant de 2009 à 2019.

N'ont pas été relevées celles de 2012-2013 et 2015.

### Objectif

Il est demandé de créer une nouvelle nomenclature à 10 ou 12 catégories où la nomenclature CESBIO serait emboîtée (principe du Corine Land Cover) dans une classification simplifiée spécifique à notre zone observatoire sans pertes d'informations.

### De l'importance de la résolution spatiale

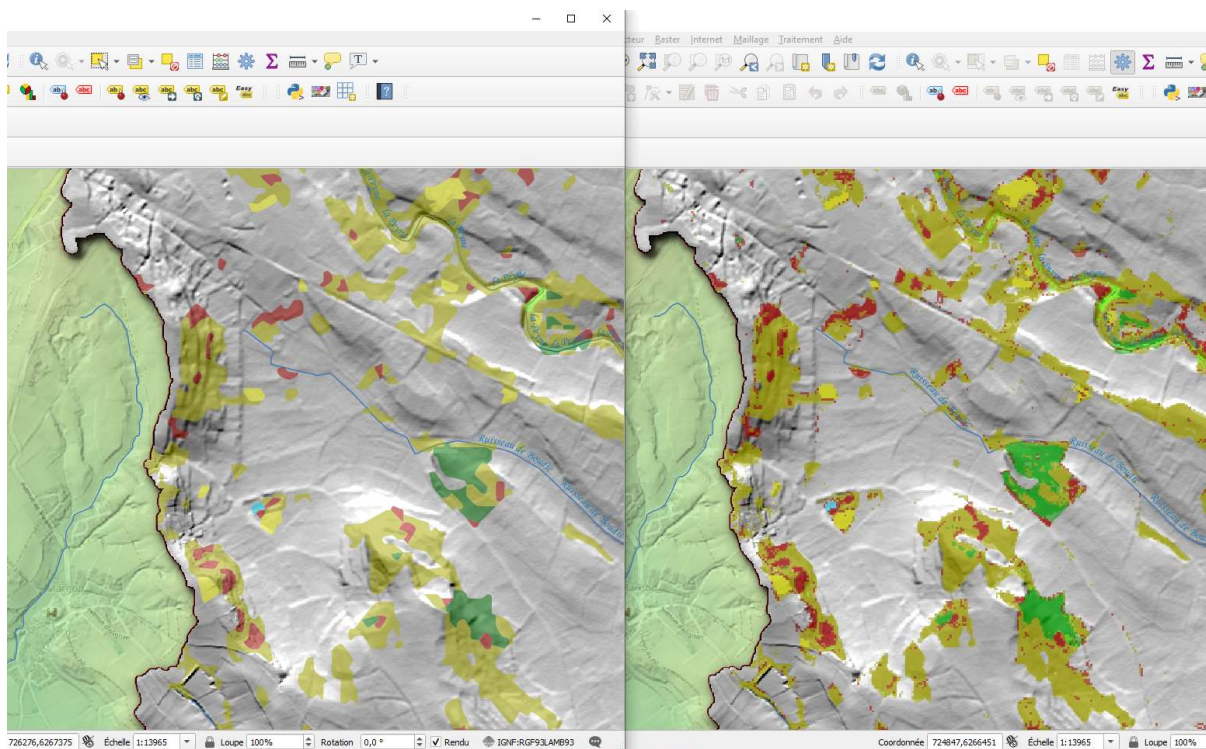
La résolution spatiale est un facteur fournissant une compréhension de la densité des données. Une ou plusieurs résolutions spatiales peuvent être fournies dans l'une des deux formes suivantes :

- Soit sous la forme d'une échelle équivalente représentée par son dénominateur (exemple :25 000 pour une échelle à 1 : 25 000ème). C'est l'échelle caractéristique d'une représentation cartographique
- Soit sous la forme d'une distance au sol représentant la résolution des données (typiquement, la taille d'un pixel d'une image au sol). Cette distance est représentée par une valeur numérique et une unité, qui est utilisée en général pour des données maillées et des produits dérivés d'imagerie en particulier celle des modèles numériques.

Dans le cadre de ce travail de représentation cartographique nous aurons utilisées les deux. Les échelles en sorties et souvent le maillage pixellisé en entrée.

## Le choix du Raster CESBIO

Dans un souci d'exactitude et après observation des dernières restitutions cartographiées par Theia, il a été fait le choix de travailler directement sur les rasters et non sur les interprétations vectorisées.



*Cf illustration de la différence de qualité cartographique entre la pixélisation d'un raster de 2009 et de 2019*

## Evolution de la précision

L'emprise mesurée est demeurée la même sur les 8 années de la série diachronique.

Toutefois il existe une différence si ce n'est de taille, de qualité de définition :

- 2009-2010-2012-2014 ont une pixellisation d'environ 1500000 unités pour la zone observatoire.
- 2016-2017-2018-2019 on passe à 13,3 millions d'unités soit presque 9 fois plus détaillé

Malgré ce, le delta surfacique de chaque atelier comme apport territorial de la zone observatoire reste casi inchangé.

Annee/Lieu	Gignac	Larzac	Peyne	Puechabon	Rieutort
2009	<b>26,95%</b>	<b>55,98%</b>	<b>10,90%</b>	<b>0,05%</b>	<b>6,11%</b>
2019	<b>26,96%</b>	<b>56,00%</b>	<b>10,88%</b>	<b>0,05%</b>	<b>6,11%</b>

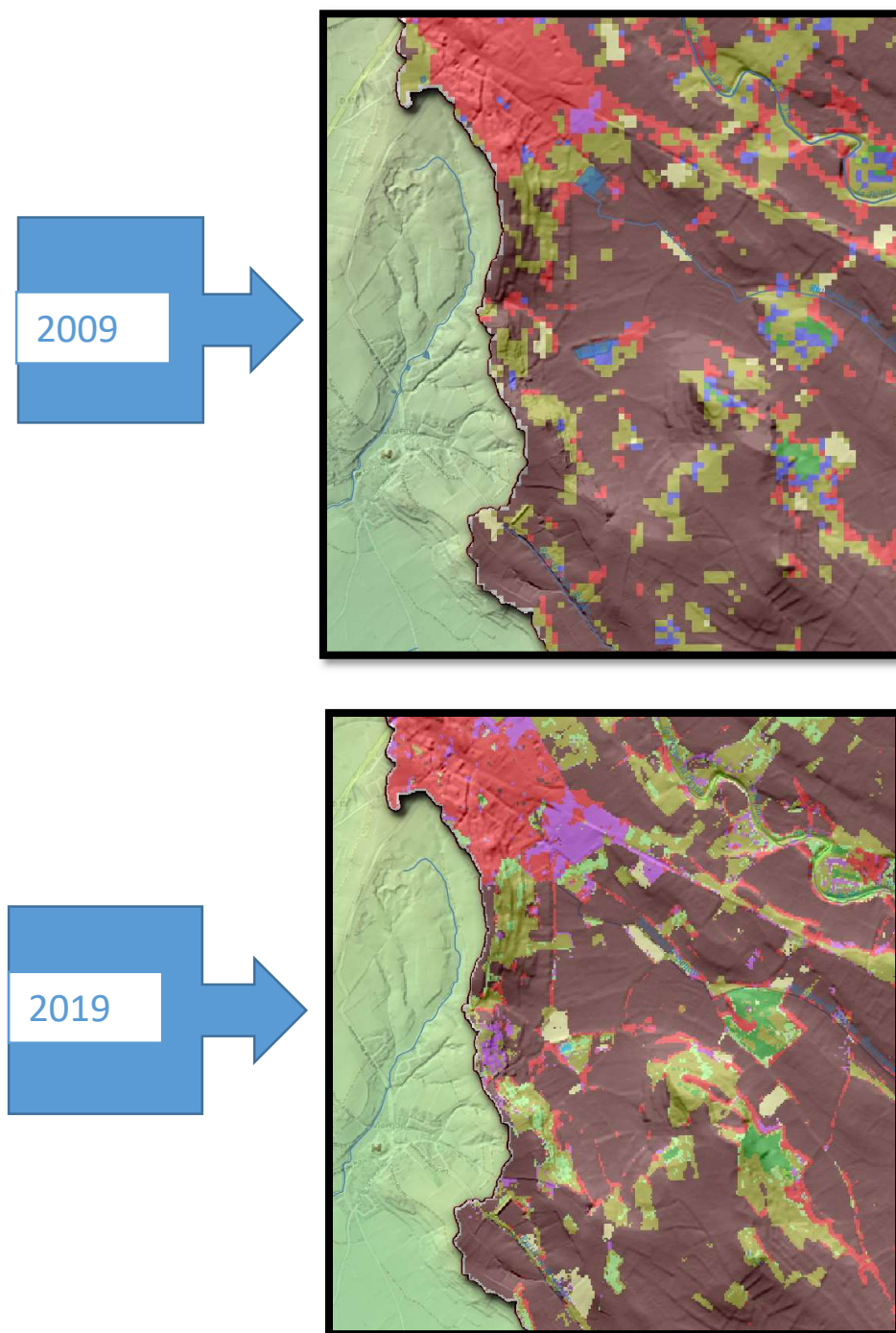
*Part surfacique en % de chaque atelier de la zone observatoire Hérault*

Pour rappel et par calcul méthode « \$aire » QGIS les surfaces des ateliers sont :

surface/Lieu	Gignac	Larzac	Peyne	Puechabon	Rieutort
Surf. calculée	<b>26340.56 ha</b>	<b>52569.39 ha</b>	<b>7677.3 ha</b>	<b>3.73 ha</b>	<b>4475.62 ha</b>
% de la zone	<b>28.92%</b>	<b>57.73%</b>	<b>8.43%</b>	<b>&gt; 0.1%</b>	<b>4.91%</b>

*Surface en hectare et % de chaque atelier de la zone observatoire Hérault*

Nous pouvons nous arrêter ici un instant sur le sens de l'apport dans l'observatoire que peut avoir la parcelle de l'atelier Puéchabon. Nous avons là une très faible représentativité dans l'apport territorial de l'observatoire. Cette dernière n'a pas assez de surface et de pixellisation permettant à la matrice de confusion de se corriger. Nous reviendrons sur ce point plus tard en observant la série diachronique.



*Extrait représentation de la Peyne sur raster Theia avec nomenclature CESBIO simplifiée appliquée (comparaison 2009-2019)*

La constance surfacique vérifiée et validée. Passons à l'analyse catégorielle.



## CREATION NOMENCLATURE CATEGORIELLE CESBIO SIMPLIFIE

Nous avons sur les zones ateliers réduit à 10 catégories la nomenclature CESBIO d'origine en regroupant les catégories sous représentées (seuil à 1% d'apport). Donc nous avons fusionné entre elles certaines des 23 classes d'occupation du sol issues de la carte de référence.

*Profil en Colonne établi selon Raster Theia avec nomenclature CESBIO 2018 à 23 catégories*

profil en colonne	Gignac	Larzac	Peyne	Puechabon	Rieutort	Total général
batis denses	0,33%	0,00%	0,22%	0,00%	0,02%	0,12%
batis diffus	8,88%	0,87%	5,36%	0,05%	2,35%	3,64%
céréales à pailles	2,10%	1,24%	1,85%	0,00%	1,16%	1,54%
colza	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
eau	1,17%	0,00%	0,10%	0,00%	0,23%	0,36%
forêts de conifères	5,53%	7,62%	3,32%	0,63%	11,13%	6,82%
forêts de feuillus	4,13%	8,73%	4,14%	24,08%	11,61%	7,16%
glaciers ou neiges	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
landes ligneuses	2,71%	1,33%	2,11%	0,05%	3,13%	1,88%
maïs	0,11%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,11%
pelouses	27,60%	76,46%	28,60%	75,19%	38,42%	56,42%
plages et dunes	0,03%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%
prairies	0,60%	3,06%	0,33%	0,00%	0,12%	1,97%
protéagineux	0,00%	0,06%	0,05%	0,00%	0,01%	0,04%
riz	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
soja tournesol	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
surfaces minérales	0,32%	0,01%	0,01%	0,00%	0,32%	0,11%
surfaces routes	0,39%	0,06%	0,03%	0,00%	0,00%	0,15%
tourne-sol	0,23%	0,01%	0,07%	0,00%	0,01%	0,08%
tubercules / racines	0,03%	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,03%
vergers	0,47%	0,00%	0,52%	0,00%	0,13%	0,19%
vignes	38,94%	0,05%	48,45%	0,00%	29,62%	16,83%
zone ind et com	6,40%	0,25%	4,80%	0,00%	1,72%	2,49%
Total général	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Après analyse regroupement et reclassement, nous obtenons les libellés suivants :

BATIS  
 ZONE INDU+ VOIRIE  
 CULTURES CEREALES ET AUTRES  
 VIGNES  
 FORET FEUILLUS  
 FORET CONIFERE  
 PELOUSE & PRAIRIE  
 LANDES LIGNEUSES  
 ESPACES OUVERTS  
 EAU

Afin de ne pas commettre d'erreurs interprétatives il est nécessaire de demeurer vigilant concernant les pixels caractéristiques de l'eau. Le CESBIO ne prend en compte que des surfaces sans végétation, et donc ne tient pas compte des ripisylves. Le réseau d'eau sera plus justement identifié grâce aux informations du SANDRE ou par une réinterprétation des MNT via l'algorithme hydrology de SAGA.

*Profil en Colonne des ateliers établi selon Raster Theia avec nomenclature CESBIO simplifié  
Sans vectorisation de l'eau Année 2009 et 2019*

2009	gignac	larzac	peyne	puechabon	rieutort	Total général
BATIS	4,98%	2,17%	1,28%	0,00%	0,45%	8,88%
CULTURES CEREALES ET AUTRES	0,20%	0,65%	0,12%	0,00%	0,00%	0,98%
ESPACES OUVERTS	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
FORET CONIFERES	1,64%	3,72%	0,24%	0,00%	0,66%	6,26%
FORET FEUILLUS	0,51%	5,67%	0,19%	0,01%	0,77%	7,14%
LANDES LIGNEUSES	2,01%	0,50%	0,48%	0,00%	0,47%	3,46%
PELOUSE & PRAIRIE	6,98%	45,07%	2,56%	0,03%	1,11%	55,75%
VIGNES	12,04%	0,02%	3,57%	0,00%	1,44%	17,07%
ZONES INDUS & COM + VOIRIE	0,29%	0,08%	0,02%	0,00%	0,03%	0,42%
<b>Total général</b>	<b>28,69%</b>	<b>57,90%</b>	<b>8,45%</b>	<b>0,04%</b>	<b>4,92%</b>	<b>100,00%</b>

2019	gignac	larzac	peyne	puechabon	rieutort	Total général
BATIS	3,46%	0,82%	0,78%	0,00%	0,21%	5,26%
CULTURES CEREALES ET AUTRES	0,35%	1,39%	0,13%	0,00%	0,03%	1,90%
ESPACES OUVERTS	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%
FORET CONIFERES	1,10%	4,37%	0,34%	0,00%	0,23%	6,04%
FORET FEUILLUS	0,62%	5,73%	0,24%	0,00%	0,25%	6,85%
LANDES LIGNEUSES	2,65%	0,48%	0,88%	0,00%	0,35%	4,35%
PELOUSE & PRAIRIE	8,88%	44,81%	2,31%	0,04%	2,46%	58,49%
VIGNES	10,46%	0,02%	3,50%	0,00%	1,35%	15,33%
ZONES INDUS & COM + VOIRIE	1,22%	0,22%	0,27%	0,00%	0,04%	1,75%
<b>Total général</b>	<b>28,75%</b>	<b>57,85%</b>	<b>8,45%</b>	<b>0,04%</b>	<b>4,92%</b>	<b>100,00%</b>

Pour mémoire les CESBIO de 2009, 2010, 2012 et 2014 sont la résultante d'une rétopolation de la matrice CESBIO de 2017 à 17 catégories il existe une alerte sur la matrice de confusion. De fait il peut y avoir de forte disparité dans l'attribution de la pixellisation. En particulier pour la notion de pelouse prairie et landes ligneuses.

Notre réinterprétation de la définition fournit par le Corine Land Cover est la suivante :

Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	2.3.1. CLC	PELOUSE ET PRAIRIE
Pelouses et pâturages naturels	3.2.1 CLC	PELOUSE ET PRAIRIE
Landes et broussailles	3.2.2 CLC	LANDES LIGNEUSES
Végétation sclérophylle	3.2.3 CLC	LANDES LIGNEUSES

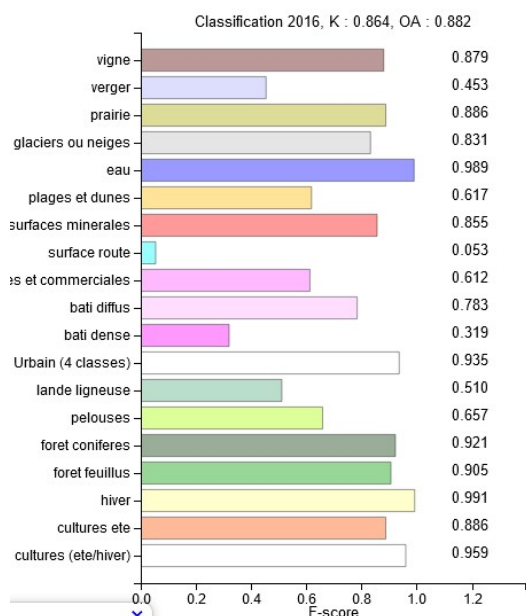
Il n'est déjà pas simple de retrouver cette catégorie, mais il est encore plus complexe de faire la séparation entre pelouse et pâturage naturel versus prairie Afin d'illustrer cette observation revenons sur la parcelle de PUECHABON et si l'on prend la ventilation du flux pelouse prairie avec lande ligneuse, et même si le territoire observé vu sa surface pourrait faire l'objet de changement d'attribution d'une année sur l'autre (différence garigue jachère friche et pelouse et prairie) il semble plus juste de relever ici la difficulté de lecture.



Evolution de la répartition catégorielle sur l'Atelier de Puechabon entre 2009 et 2019

## OSO CESBIO : des précautions prises et à prendre

L'oscillation entre l'appellation landes ligneuses et prairies démontrent la difficulté de lecture du modèle. Cela est confirmé par l'analyse des relevés OSO et l'étude de validité de leurs données. (voir extrait article suivant sur la qualité des données entre le 1er niveau d'occupation des sols à 8 classes et le second à 17 notre références ).



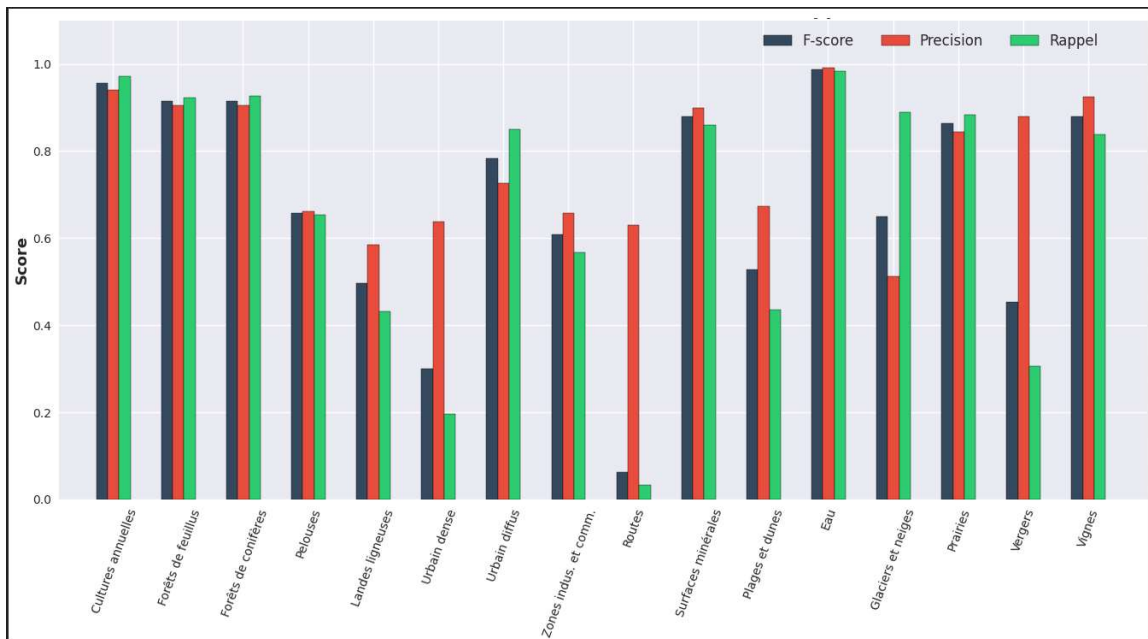
observées au niveau 1. Les prairies et les vergers (cultures pérennes) ont des taux de précision globalement équivalents au dessus de 0.6. La détection des pelouses est assez performante a contrario de celle des landes ligneuses, cependant faiblement présente sur le territoire. Lors de la mise en correspondance, les landes ligneuses ont été assimilées aux garrigues dégradées et végétation clairsemée et le classifieur a attribué aux pixels de cette zone la classe pelouse. Les cultures d'été et d'hiver ont été mal détectées et souvent classées en prairies ou landes. A noter que la classe "Landes Ligneuses" est en très forte sur-détection, se confondant avec les pelouses principalement mais aussi les vergers et les cultures. De la même façon, le classifieur a détecté des vignes à plusieurs endroits du paysage alors qu'aucune vigne n'est présente dans la carte de référence.

<https://labo.obs-mip.fr/multitemp/premieres-validations-de-la-carte-doccupation-du-sol-oso/>

Parmi les scores les plus faibles les landes ligneuses et prairies sont complexes à retrouver (la numérisation des bâtis est de fait exclue à la réinterprétation OSO CESBIO, puisqu'elle est digitalisée par d'autres sources. Mais le Corine Land Cover fait lui aussi est devant la même difficulté (voir encart suivant).

Avant de commencer, quelques mots sur la théorie... La validation par classe du résultat d'une classification se fait grâce à **trois indicateurs de précision** issus de la matrice de confusion, c'est à dire la contingence entre les deux jeux de données : la classification et la référence (vérité terrain) :

- **la Précision** qui fait référence aux pixels correctement classés par rapport à la vérité du terrain
- **le Rappel** qui fait référence aux pixels d'une classe observée sur le terrain correctement classés dans la classification
- **le F-score** ou moyenne harmonique qui synthétise les deux précédents indicateurs



<https://labo.obs-mip.fr/multitemp/premieres-validations-de-la-carte-doccupation-du-sol-oso/>

La typologie prairie est caractéristique des parcelles délestées de leur activité agricole. Elles redeviennent alors des terres où le couvert végétal reprends vitalité, Par suite de cette déprise sur la terre consacrée à l'activité humaine, la lande pousse et certaines garrigues se constituent de la sorte.



*Évolution d'une parcelle cultivée en vigne gobelet (1979) vers une prairie (2012) devenant garrigue (2019)*

## Il y a pelouses et prairies

En écologie on distingue deux grandes catégories de végétation herbacée : les pelouses et les prairies. Cette distinction est basée sur les caractéristiques morphologiques des espèces qui constituent la végétation étudiée... Pour faire simple les pelouses se développent dans des conditions écologiques contraignantes et les prairies se développent dans des conditions plus favorables.

Les **pelouses** correspondent à des végétations rases (10-15 cm) qui se caractérisent par des espèces de petite taille et en ce qui concerne les graminées, par la dominance des espèces à feuilles fines (fétuques, Nard raide). Les pelouses se développent classiquement sur des sols peu épais et pauvres en matières nutritives. Elles sont abondantes sur les pentes plus ou moins escarpées des montagnes, mais sont aussi présentes sur les bords des coulées basaltiques, les alluvions sableuses des grandes vallées, les poches argileuses en plaine, etc. La production de biomasse reste faible, la richesse floristique est généralement élevée, varie selon le type de substrat et comporte, dans la plupart des cas, des espèces remarquables comme l'Anémone ou Pulsatille rouge, ou l'Orchis sureau.



Les **prairies** correspondent à des végétations élevées (20-60 cm), fermées, denses, qui se caractérisent par des espèces de grande taille et en ce qui concerne les graminées, par la dominance des espèces à feuilles larges (Pâturin commun, Dactyle aggloméré, Fromental, Houlique laineuse...). En dehors de toute fertilisation d'origine humaine, les prairies se développent sur des sols épais, riches et bien alimentés en eau (bas de pente, zones de dépression, bords de cours d'eau...). Après plusieurs siècles d'agriculture paysanne, l'Homme a créé de nombreuses prairies sur des secteurs naturellement moins favorables, leur

[Que me disent les plantes dans ma prairie ? guide d'autodiagnostic des prairies à flores diversifiées.2019](#)

La plupart des experts regroupe l'ensemble de ces surfaces sous l'adjectif « agropastoral » ; d'autres utilisent l'expression de « milieux ouverts herbacés » pour inclure toutes les végétations herbacées, qu'elles fassent, ou non, l'objet d'une exploitation par l'homme.

Illustration CORINE land Cover catégorie 3.2 Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée



Une des caractéristiques fortes des zones étudiées du Piémont aux plaines viticoles se détermine par la garrigue. Voici la difficulté de sa classification et de revenir de fait au problème de la terminologie et de l'identification

### DEFINITION DE LA CATEGORIE MILIEUX A VEGETATION ARBUSTIVE ET /OU HERBACEE

#### 3.2 Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée

##### . 321 Pelouses et pâturages naturels

Herbages de faible productivité. Souvent situés dans des zones accidentées. Peuvent comporter des surfaces rocheuses, des ronces et des broussailles.

##### . 322 Landes et broussailles

Formations végétales basses et fermées, composées principalement de buissons, d'arbustes et de plantes herbacées (bruyères, ronces, genêts, ajoncs, cytises, etc.)

##### . 323 Végétation sclérophylle

Végétation arbustive persistante, aux feuilles relativement petites, coriaces et épaisses. Y compris maquis et garrigues. Maquis : associations végétales denses composées de nombreux arbrisseaux qui couvrent les terrains siliceux acides en milieu méditerranéen. Garrigues : associations buissonnantes discontinues des plateaux calcaires méditerranéens. Elles sont souvent composées de chênes kermès, d'arbousiers, de lavande, de thym et de cistes blancs. Quelques arbres isolés peuvent être présents.

##### . 324 Forêts et végétation arbustive en mutation

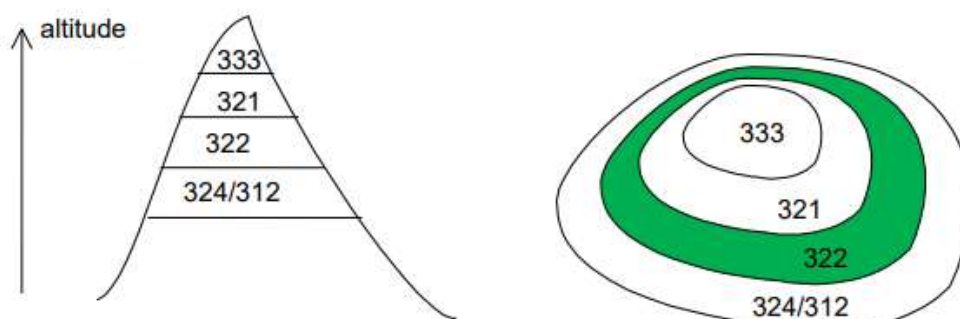
Végétation arbustive ou herbacée avec arbres épars. Formations pouvant résulter de la dégradation de la forêt ou d'une recolonisation / régénération par la forêt

*CORINE Land Cover France - Guide d'utilisation CGDD, 2009*

Dans la version européenne d'aide à la classification est introduite la notion d'altitude pour aider à déterminer le type de végétation, de même que la reformation d'occupation du sol après incendie

#### **Generalisation:**

- At high altitude class 322 should be used as altitude range formation according to the vegetation gradient between classes 321 and 324/31x.



*corine-land-cover-nomenclature-guidelines/docs/pdf/CLC2018\_Nomenclature\_illustrated\_guide\_20190510.pdf*

# Requalification de la nomenclature CESBIO en CESBIO SIMPLIFIE

## REGROUPEMENT DES NOMENCLATURES CESBIO 2009-2017 ET 2018-2019 SOUS CESBIO SIMPLIFIE

1) Passage de 17 et 23 catégories sous nomenclature dite CESBIO SIMPLIFIE à 10 catégories

code cesbio_23	Cesbio 23 catégories	col	code cesbio_17	Cesbio 17 catégories	col	code Cesbio 10	cesbio_simplifié	color
23-01	bâtis denses		17-11	culture ete:11		1110	BATIS	
23-02	bâtis diffus		17-12	culture hiver:12		1210	ZONE INDUS & COM + VOIRIE	
23-03	zone indus et com		17-31	foret feuillus:31		2110	CULT CEREALES ET AUTRES	
23-04	surfaces routes		17-32	foret coniferes:32		2210	VIGNES	
23-05	colza		17-34	pelouses:34		3110	FORET FEUILLUS	
23-06	céréales à pailles		17-36	landes ligneuses:36		3120	FORET CONIFERES	
23-07	protéagineux		17-41	urbain dense:41		3210	PELOUSE & PRAIRIE	
23-08	soja tournesol		17-42	urbain diffus:42		3220	LANDES LIGNEUSES	
23-09	tournesol		17-43	zones ind et com:43		3310	ESPACES OUVERTS	
23-10	maïs		17-44	surfaces routes:44		5110	EAU	
23-11	Riz		17-45	surfaces minerales:45				
23-12	tubercules / racines		17-46	plages et dunes:46				
23-13	prairies		17-51	eau:51				
23-14	vergers		17-53	glaciers ou neige: 53				
23-15	vignes		17-211	prairies:211				
23-16	forêts de feuillus		17-221	vergers:221				
23-17	forêts de conifères		17-222	vignes:222				
23-18	pelouses							
23-19	landes ligneuses							
23-20	surfaces minérales							
23-21	plages et dunes							
23-22	glaciers ou neiges							
23-23	eau							

2) CODIFICATION et COLORIMETRIE FINALE du CESBIO SIMPLIFIE

Libellé CESBIO SIMPLIFIE		rouge	vert	bleu	CODE
BATIS		255	000	000	ff0000
ZONE INDU+ VOIRIE		204	077	242	cc4df2
CULTURES CEREALES ET AUTRES		255	255	168	ffffa8
VIGNES		085	000	000	55000
FORET FEUILLUS		128	255	100	80ff00
FORET CONIFERE		000	166	000	00a600
PELOUSE & PRAIRIE		170	170	0	aaaa00
LANDES LIGNEUSES		166	255	128	a6ff80
ESPACES OUVERTS		204	204	204	cccccc
EAU		0	204	242	00ccf2

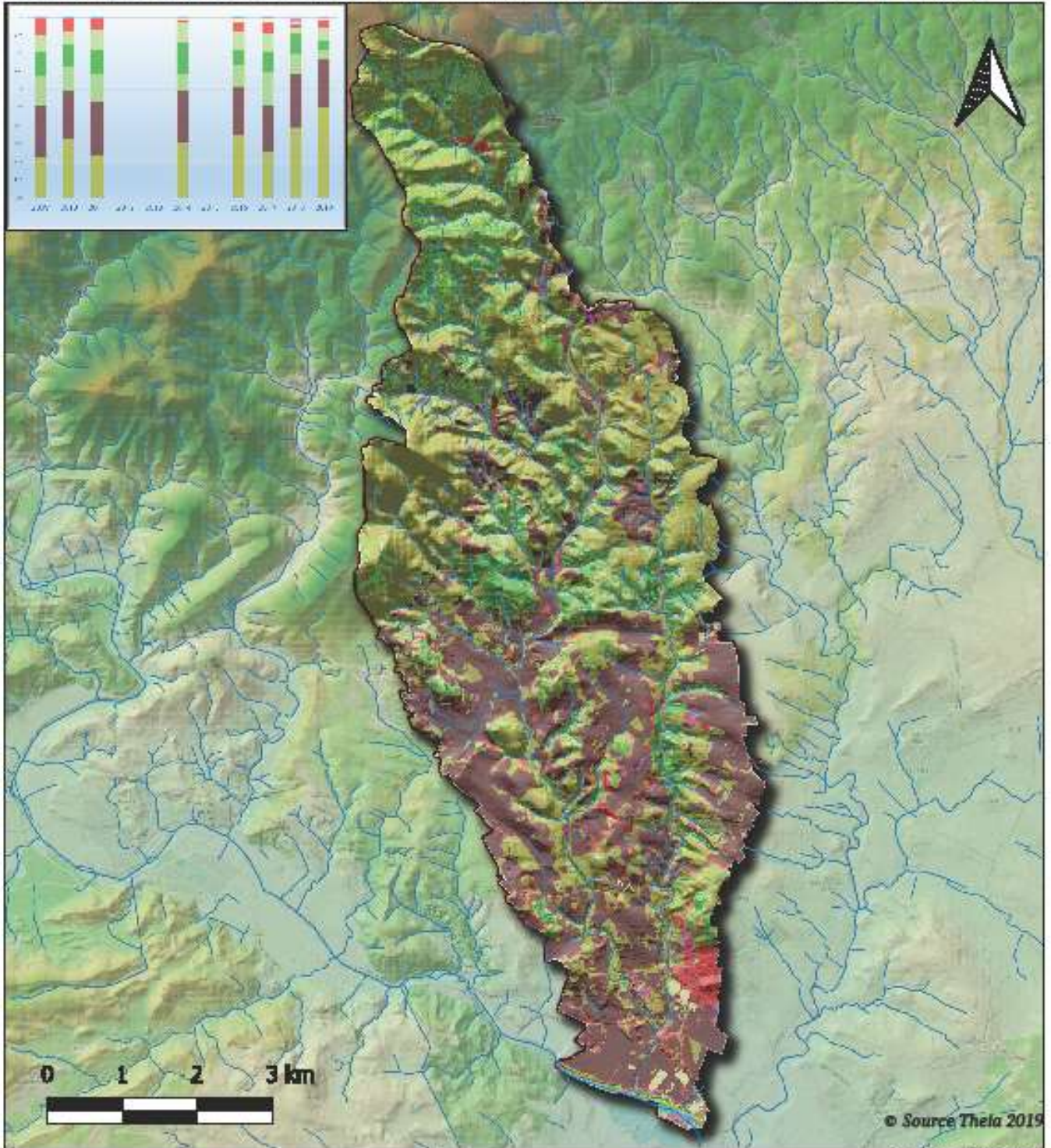
*A noter la prospective d'une évolution à 30 classes pour la mouture CESBIO 2020*

*Voir annexe*

# ZONE ATELIER DU RIEUTORT

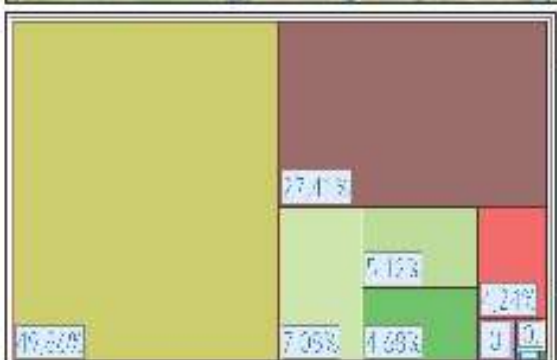
## NOMENCLATURE CESBIO 2019 SIMPLIFIEE A 10 CATEGORIES

échelle 1/ 70000e



© Source Theta 2019

© LISAH mars2021



CESBIO SIMPLIFIE					
	BATIS		PELOUSES ET PRAIRIES		ESPACES OUVERTS
	ZONES INDUS COM & VOIRIE		VIGNES		EAU
	CULT CEREALES ET AUTRES		FORET FEUILLUS		périmètre atelier
			FORET CONIFERES		Cours d'eau (Sandre)
			LANDES LIGNEUSES		

**INRAE LISAH**





*La transformation des paysages n'est pas seulement un constat  
Mais une caractéristique fondamentale des paysages  
Il n'existe pas de paysages immuables*

*Même les paysages qui paraissent les plus permanents comme les paysages de déserts,  
Tel le Sahara, subissent une évolution qui n'est pas forcément visible à l'œil nu et non exercé*

*...mais qui est décelable grâce aux moyens de télédétection  
Ou par comparaison de photographies aériennes*

*Yves Luginbûlh 2011*

# Entr'acte :

## à mi-parcours : retour des partenaires mais un désengagement

Entretien du 14 juin 2021 avec Fabrice Vinatier

L'annonce est faite de l'abandon de la zone atelier étudiée sans possibilité de reprise du dossier.

### *Quelles sont les raisons de cet arrêt ?*

Un choix politique entraîne la fin de l'observatoire tel qu'il était initialement prévu. Heureusement le choix en amont d'intégrer l'atelier du Larzac (hors zone observatoire initiale) permet d'envisager un nouvel axe d'étude dans le dispositif eLTER.



Long-Term Ecosystem Research in Europe

### *Quel financement engagé ?*

L'impact est limité pour cet aspect puisque le programme avait déjà son financement. Cependant il s'avère nécessaire de se réorienter vers un nouveau dispositif d'accompagnement pour poursuivre l'investigation. 3 ans de recherche sont désormais en attente d'une réorganisation.

### *Que va devenir la documentation ?*

Elle est pour le moment réinvestie dans la classification avec un processus de machine Learning, utilisant la méthode Random Forest combiné au programme Python de Loïc Lehnhoff. (voir annexe).

Ce constat étant fait le champs observatoire ne se referme pas mais au contraire s'élargit

- changement de périmètre
- changement d'approche

Et c'est sur cette mutation que s'est ouvert ma deuxième phase du stage.



Arrière-plan :

hier et avant-hier

Evolution spatio-temporelle  
des ocsol de 1950 à 2010  
(*source IGN avec traitement  
et classification*)



# LA METHODE ENVISAGEE : LA CLASSIFICATION SUPERVISEE

## CLASSIFICATION

Répartition systématique en classes, en catégories, d'êtres, de choses ou de notions ayant des caractères communs notamment afin d'en faciliter l'étude : résultat de cette opération. *Classification des sciences, des êtres vivants, des connaissances humaines. Platon est le génie de l'abstraction, Aristote, celui de la classification* (Cousin, *Cours d'hist. de la philosophie. Moderne*, t.2, 1847). *On dira que la science n'est qu'une classification et qu'une classification ne peut être vraie, mais commode* (H. Poincaré, *La Valeur de la science.*, 1905).

1. ... s'il [Descartes] a voulu... indiquer le rapport de classification entre l'être et la pensée, c'est-à-dire entre l'être et l'être pensant, Descartes a parlé juste. (Proudhon, *De la Création de l'ordre dans l'humanité*, 1843)
2. La classification proprement dite est une opération de l'esprit qui, pour la commodité des recherches ou de la nomenclature, pour le secours de la mémoire, pour les besoins de l'enseignement, ou dans tout autre but relatif à l'homme, groupe artificiellement des objets auxquels il trouve quelque caractère commun, et donne au groupe artificiel ainsi formé une étiquette ou un nom générique. (Cournot, *Essai sur les fondements de nos connaissances*, 1851)

Syntaxe : [Bibliothécon]. *Classification décimale*. Mode de classement fondé sur la numérotation décimale. *Classification décimale universelle*. Répartition des connaissances humaines en dix classes comprenant des divisions et des subdivisions. **b)** [Bot., minér., zool.] *Classification des plantes de Linné, classification de Cuvier, classification dichotomique de Lamarck* (cf. Cournot). *Classification naturelle* ou *génétique*. Division en classes, ordres, familles, genres et espèces fondée sur un ensemble de caractères communs. *À l'homme s'arrête la portée de nos classifications naturelles* (Nodier, *La Fée aux Miettes*). *Classification artificielle* ou *descriptive*. Division fondée sur un seul caractère commun considéré comme dominant. **c)** [Chim. et énergie nucléaire] *Classification des corps, classification (périodique) des éléments. Tout est changé : formules, lois, classification des corps (...)* et *jusqu'à leurs propriétés* (Gide, *Si le grain ne meurt*, 1924). **d)** [Ling.] Répartition des unités linguistiques en différentes classes. *Classification des langues, des prépositions* (cf. Renan, *L'Avenir de la science*, 1890). **e)** [Math.] *Classification des formes, des nombres* (cf. Ruyer, *Esquisse d'une philosophie de la structure.*, 1930). **f)** [Méd.] *Classification des maladies. Devrons-nous faire une classification des maladies, une nosologie ?* (C. Bernard, *Principes de médecine expérimentale.*, 1878). **g)** [Psychol.] *Classification des caractères. On reconnaît en lui le « nerveux » des vieilles classifications* (Mounier, *Traité du caractère*, 1946).

<https://www.cnrtl.fr/definition/classification>

## QU'EST-CE QUE LA CLASSIFICATION

L'opération consiste à ranger N objets dans K catégories ( $K < N$ ).

En cartographie : Organisation d'un ensemble d'objets et ou un ensemble de regroupements homogènes pour produire des cartes thématiques avec une symbologie de type classes.

Selon Fabrice Vinatier dans son cours sur la simulation paysagère la classification supervisée s'effectue ainsi :

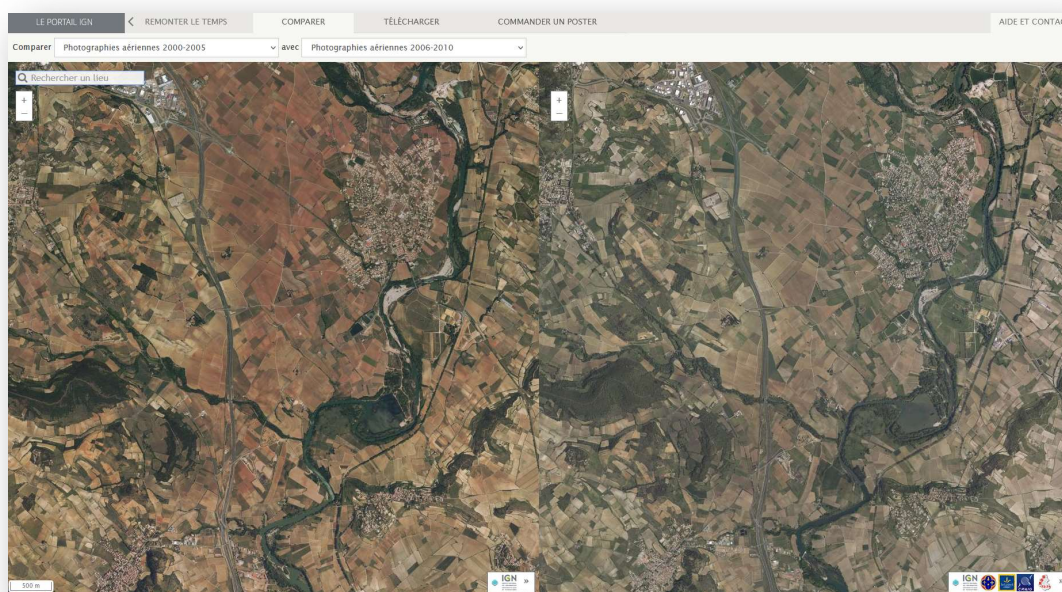
« On dispose d'exemples dont on connaît les classes d'appartenances, et on cherche à classer l'image en respectant ces classes d'appartenance. Neural network Maximum likelihood Minimum distance Support Vector Machine Random Forests ».

La classification dans le cadre de l'image satellitaire consiste à attribuer un entier indiquant une classe d'appartenance, nuages ou non nuages par exemple, ou encore une classe de terrain à un pixel.

L'application d'un modèle de classification à tous les pixels d'une image permet d'obtenir une carte où tous les pixels possèdent une classe d'appartenance, cette carte est souvent matérialisée sous la forme d'une image où les classes sont indiquées par des couleurs différentes. Mais nous nous travaillons à partir d'ortho images et ne disposons pas d'un raster avec des classes de valeurs, alors nous devons les créer et les vectoriser.

Nous disposons d'un jeu photographique et d'ortho image car la couverture photographique de la France est régulière à partir de 1939 par le Service géographique de l'armée puis l'Institut Géographique National - IGN© avec un intervalle moyen de dix ans entre chaque mission aérienne. Et le site remonter le temps de l'IGN met à disposition ses clichés.

Les caractéristiques temporelles d'une série de photographies peuvent être utiles pour déterminer les changements, les mutations de l'occupation du sol. Nous allons donc étendre l'étude d'occupation des sols de façon rétropolée sur une série diachronique d'ortho image sur le bassin versant du Rieutort.



<https://remonterletemps.ign.fr/>

## OBJECTIF

Automatiser le traitement de l'image afin d'obtenir une représentation paysagère significative.

## Fonctionnement de la classification supervisée

Les algorithmes de classification supervisée permettent, à partir de séries temporelles annuelles d'images satellites et de données de référence, de produire automatiquement la carte de la période correspondante.

Le point commun de tous les algorithmes supervisés réside en l'utilisation d'étiquettes pour identifier les objets lors de l'apprentissage. Ces étiquettes proviennent de données de référence constituées au préalable.

Il semble évident que la quantité et la qualité des données de référence impactent fortement les performances obtenues, mais au-delà du nombre les dimensions, la répartition des échantillons influe sur le résultat.

Une donnée à prendre en considération et qui s'avère non négligeable et le coût temporel de traitement et la performance matérielle elle aussi est à anticiper, tout comme celle de stockage des résultats.

Cette dépendance aux données de référence et à leur qualité explique la grande efficacité des algorithmes supervisés pour résoudre des problèmes de classification complexes

Une fois l'échantillonnage terminé, la seconde étape du processus complet consiste à produire une première classification. Celle-ci devra alors être confrontée à un jeu de validation et voir si la performance existe ou non.

## L'étiquetage

Le classifieur consiste à attribuer un identifiant de groupe à chaque échantillon. Ensuite l'utilisateur associe à chaque groupe une classe d'OCS correspondante, ou si on possède des objets étiquetés, on différencie les objets utilisés lors de la phase d'apprentissage, c'est à dire qu'ils appartiennent à une classe identifiée par une étiquette.

## L'apprentissage

Dans le cadre d'un deep learning ou d'un processus de machine learning, l'objectif est que l'intelligence artificielle soit en mesure de reproduire ce que l'œil humain a détecté et que la machine saura interpréter à partir de sa compréhension d'un ensemble de critères associés à une étiquette.

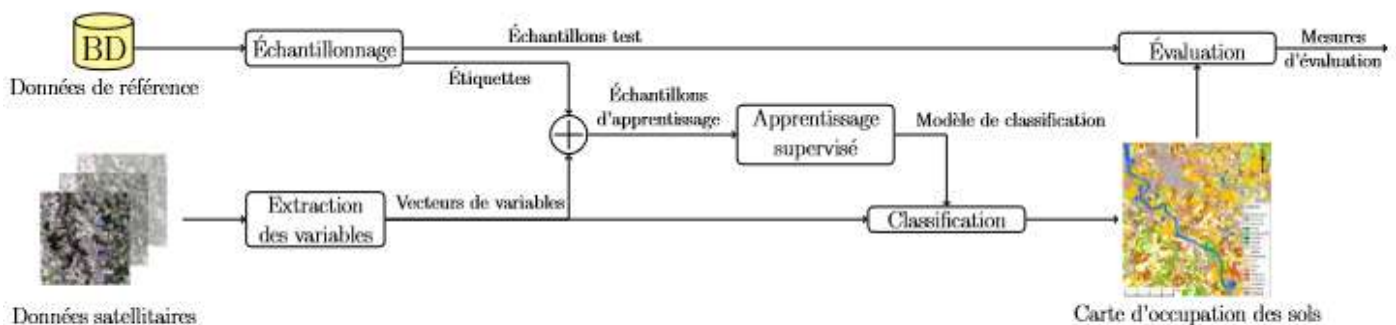


FIGURE 2.1 – Processus de classification supervisée.

<http://thesesups.ups-tlse.fr/3771/1/2017TOU30241.pdf>



# La méthode appliquée

## Travail Préparatoire

On a créé une série de polygones sur la zone atelier du Rieutort et ce sur un assemblage d'ortho image de l'année 79 Qui sera considérée comme année de référence (*voir page 80*).

600 unités sont digitalisées, délibérément de tailles et d'orientation différentes, à qui on affecte une qualitative selon la nomenclature suivante : où figurent également les codes numériques qui seront attribués aux classes thématiques que nous cherchons à représenter.

Ces choix sont explicités dans l'image ci-dessous :



Fig. 2. Illustration of the land use categories classified in the database.

Cette nomenclature établie en 2017 a été déterminée et appliquée MANUELLEMENT sur la zone atelier de la Peyne.

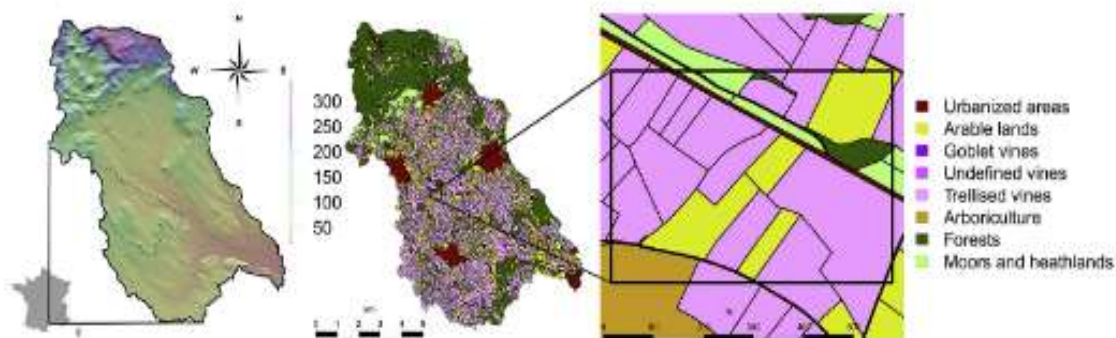
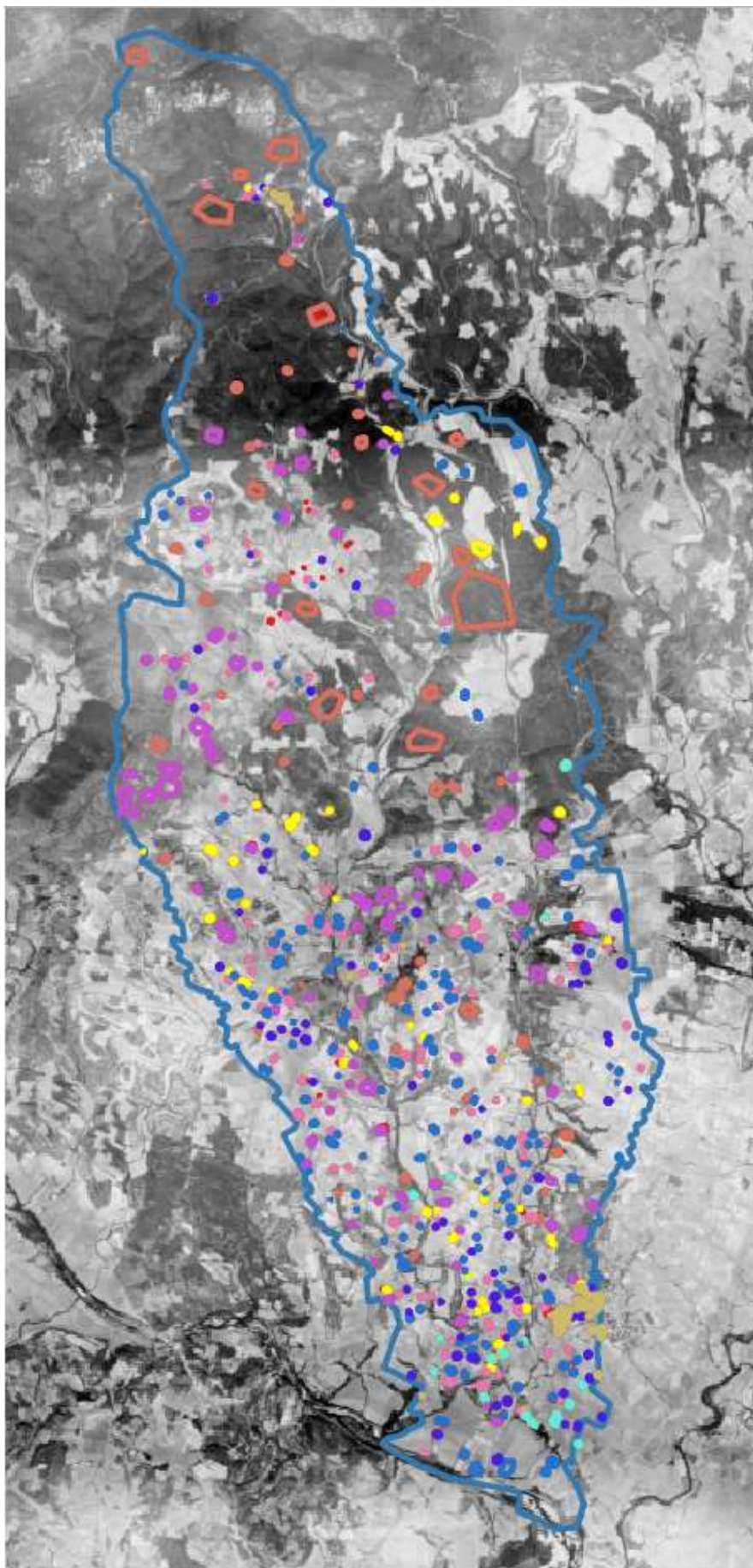


Fig. 1. Localization of watersheds in the zone. Borders of the Peyne watershed and Bournic subwatershed are symbolized by plain and dotted lines on the altitude map, respectively. Land use categories are also represented with white crosses indicating the locations of towns.

Le questionnement est donc de savoir que si ce travail fastidieux de la classification à l'œil peut faire l'objet d'un traitement automatisé par un algorithme répliquerait l'identification sur un parcellaire donné, avec un certain nombre de caractéristiques prédéfinies.

L'automatisation peut-elle déterminer un résultat tangible à la réalité, ou du moins permettra-t-elle de prévisualiser les grandes tendances paysagères ?

Photo IGN 1979



## ZONE ATELIER DU RIEUTORT

### LA DIGITALISATION

600 polygones ont été tracés dans le périmètre du Rieutort et attribués ou catégorisés en classification supervisée selon la nomenclature de Fabrice Vinatier :

Issue de sa collaboration avec Ana Gonzales Arnaiz, et décrite dans l'article « *using high-resolution multitemporal imagery to highlight severe land management changes in Mediterranean vineyards* »

On a classé ces polygones sur l'année de référence 1979 puis on a réattribué la classification des géométries sur les années 1974 1989 et 1998. Le choix de l'année 79 fut fonction de la qualité de l'ortho images permettant une lecture interprétative sans ambiguïté.

Ce fichier constitue le jeu de données d'entraînement traitées par le programme python et l'algorithme CLAHE, afin d'avoir un modèle d'entraînement pour effectuer un Deep Learning

En parallèle ont été menées des investigations parcellaires comme jeu de vérification soit 200 géométries parcellaires par années étudiées et ceux pour les années ante mais également post 2010.

## Le processus suivi

### 1) La photo-interprétation

La photographie a ce mérite de figer dans l'espace et le temps un lieu observé. La photo interprétation est par définition l'analyse des photographies aériennes permettant d'établir les éléments de base d'une carte. Nous sommes là en présence d'une des nombreuses facultés de travail des sigistes. Ils sont sur leur aire de jeux dans l'identification de l'occupation des sols à l'aide d'images aériennes et/ou satellitaires. C'est aussi là qu'intervient sa pertinence de choix et l'affût de son œil !

L'interprétation et l'analyse de l'imagerie de télédétection ont pour but d'identifier et de mesurer différentes cibles dans une image pour pouvoir en extraire l'information utile. En télédétection, une cible est définie comme étant toute structure ou objet observable dans une image. Les cibles peuvent être des points, des lignes ou des surfaces. Elles peuvent donc présenter des formes variées mais elles doivent obligatoirement répondre à une caractéristique : elles doivent être distinctives, c'est à dire qu'elles doivent contraster avec les structures avoisinantes.

#### La photo-interprétation

L'interprétation et l'identification des cibles en télédétection peuvent être faites de façon visuelle, c'est-à-dire par un interprète humain. Dans ce cas, l'imagerie est présentée dans un format photographique, indépendamment du type de capteurs et de la manière dont les données sont acquises.

L'interprétation et l'analyse visuelles datent du tout début de la télédétection avec l'interprétation de photos aériennes. L'interprétation visuelle est souvent limitée à un seul canal de données ou une seule image à la fois, en raison de la difficulté d'effectuer une interprétation visuelle avec plusieurs images. L'interprétation humaine est un procédé subjectif, ce qui veut dire que les résultats peuvent varier d'un interprète à l'autre.

<https://www.sigterritoires.fr/index.php/tutoriel-classification-dimages-avec-qgis>

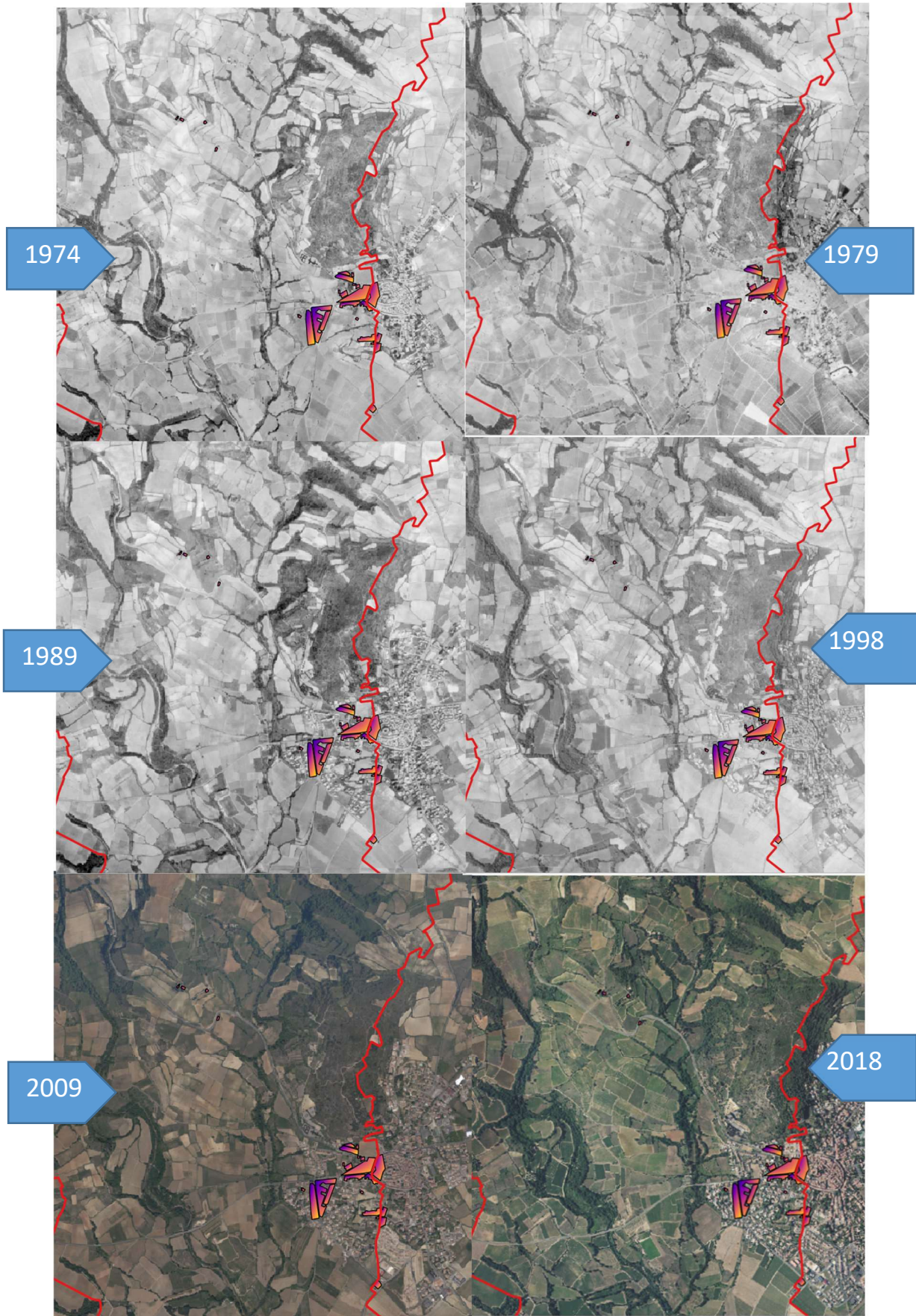
## La photo-interprétation à l'origine de l'écologie du paysage

Le premier à parler d'écologie du paysage (1939) s'appelait Carl Troll, il était allemand et géographe et il utilisait des photos aériennes pour étudier les paysages et leur structure ainsi que leur fonctionnement.

L'écologie du paysage étudie la richesse, l'hétérogénéité et l'intégrité écologique d'un milieu. L'écologue du paysage s'intéresse aux aspects fonctionnels de la structure du paysage, et pour cela à la nature, la taille, l'agencement et à la connectivité des « tâches » du paysage.

Ce qui est intéressant dans le travail proposé sur cette série diachronique c'est de pouvoir effectuer ce travail à différentes échelles à la fois spatiales et temporelles et de suivre ainsi les mouvances d'une occupation des sols.

*Extrait série diachronique ortho image IGN sur zone atelier du Rieutort (Zoom Murviel-lès-Béziers)*



## Facteurs à évaluer :

### Afin d'identifier une entité sur une photographie aérienne.

**Forme** : La forme d'un objet sur une photographie aérienne aide à identifier l'objet en question. Des formes régulières et uniformes indiquent souvent une contribution de l'homme, telle la découpe de parcelles agricoles.

**Motif** : Comme la forme, la disposition des objets dans l'espace (exemple : cultures en rang par opposition à un pré) est également utile pour identifier les objets et l'usage qu'on en fait.

**Taille** : La mesure de la superficie de l'objet (distinction entre une route à voie unique et une autoroute à plusieurs voies).

**Tonalité/couleur** : Les caractéristiques colorimétriques d'un objet, par rapport aux autres facilitent leur interprétation (Le sable est clair, tandis que l'eau a généralement une couleur plus foncée) Même en noir et blanc cette perception à du sens et renvoie sur une matière ou une densité (forêt d'hiver versus forêt d'été).

**Ombre** : L'ombre fournit des renseignements sur la hauteur, la forme et l'orientation de l'objet qui la porte à partir du moment où l'on connaît le positionnement du soleil.

**Texture** : Les caractéristiques physiques d'un objet changeront la façon dont l'objet apparaît sur une photo (les fruitiers forment des boules cotes a cotes mais non uniformes telle la foret).

**Contexte** : par association la présence d'un objet avec un autre peut aider à identifier l'autre élément (les centrales nucléaires sont souvent situées à proximité de plans d'eau).

## Le temps

A la fois dans sa définition **temporelle**. Pour exemple la saisonnalité entraine tel ou tel couvert végétal. On peut déterminer l'espèce des arbres par la couleur de leurs feuilles selon les moments de l'année, ou à contrario, avoir une information trompeuse sur une occupation du sol par une culture (absence ou non de semis.)

A la fois dans sa définition **météorologique** : la présence d'un couvert nuageux, mais également le positionnement du soleil au moment de la prise de vue, engendre une modification de la perception de l'objet (voir exemple ci-dessous).

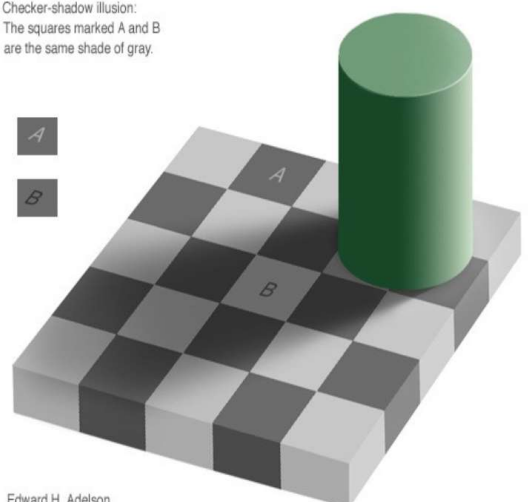
Avec cette représentation d'Edward Adelson vous pouvez comprendre trois contraintes à l'interprétation d'une photo aérienne

En premier, dans la structure du paysage il faudra tenir compte que la végétation B est la résultante de la dégradation du couvert végétal A (typiquement le cas de la garrigue) Attention donc à l'aspect chronologique de la construction d'un paysage.

Ensuite, L'ombre porté d'un objet peut modifier la colorimétrie et par la même l'interprétation d'un objet sous cette projection

Enfin évidemment le positionnement du soleil au moment de la prise de vue ainsi que l'influence d'un couvert nuageux, comme la saisonnalité d'une végétation peuvent modifier la vision de la couverture du sol et sa réelle occupation.

Checker-shadow illusion:  
The squares marked A and B  
are the same shade of gray.



## La classification d'image

Un analyste qui tente de classer les caractéristiques d'une image, utilise les éléments de l'interprétation visuelle (photo-interprétation) pour identifier des groupes homogènes de pixels qui représentent des classes intéressantes de surfaces. La classification numérique des images utilise l'information spectrale contenue dans les valeurs d'une ou de plusieurs bandes spectrales pour classer chaque pixel individuellement. Ce type de classification est appelé reconnaissance de regroupements spectraux. Les deux façons de procéder (manuelle ou automatique) ont pour but d'assigner une classe particulière ou thème (par exemple : eau, forêt de conifères, maïs, blé, etc.) à chacun des pixels d'une image. La « nouvelle » image qui représente la classification est composée d'une mosaïque de pixels qui appartiennent chacun à un thème particulier. Cette image est essentiellement une représentation thématique de l'image originale.

Lorsqu'on parle de classes, il faut faire la distinction entre des classes d'information et des classes spectrales. Les classes d'information sont des catégories d'intérêt que l'analyste tente d'identifier dans les images, comme différents types de cultures, de forêts ou d'espèce d'arbres, différents types de caractéristiques géologiques ou de roches, etc. Les classes spectrales sont des groupes de pixels qui ont les mêmes caractéristiques (ou presque) en ce qui a trait à leur valeur d'intensité dans les différentes bandes spectrales des données. L'objectif ultime de la classification est de faire la correspondance entre les classes spectrales et les classes d'information. Il est rare qu'une correspondance directe soit possible entre ces deux types de classes. Des classes spectrales bien définies peuvent apparaître parfois sans qu'elles correspondent nécessairement à des classes d'information intéressantes pour l'analyse. D'un autre côté, une classe d'information très large (par exemple la forêt) peut contenir plusieurs sous-classes spectrales avec des variations spectrales définies. En utilisant l'exemple de la forêt, les sous-classes spectrales peuvent être causées par des variations dans l'âge, l'espèce, la densité des arbres ou simplement par les effets d'ombrage ou des variations dans l'illumination. L'analyste a le rôle de déterminer de l'utilité des différentes classes spectrales et de valider leur correspondance à des classes d'informations utiles.

Les méthodes de classification les plus communes peuvent être séparées en deux grandes catégories : les méthodes de classification supervisée et les méthodes de classification non-supervisée

Lors de l'utilisation d'une méthode de classification supervisée, l'analyste identifie des échantillons assez homogènes de l'image qui sont représentatifs de différents types de surfaces (classes d'information). Ces échantillons forment un ensemble de données-tests. La sélection de ces données-tests est basée sur les connaissances de l'analyste, sa familiarité avec les régions géographiques et les types de surfaces présents dans l'image. L'analyste supervise donc la classification d'un ensemble spécifique de classes. Les informations numériques pour chacune des bandes et pour chaque pixel de ces ensembles sont utilisées pour que l'ordinateur puisse définir les classes et ensuite reconnaître des régions aux propriétés similaires à chaque classe. L'ordinateur utilise un programme spécial ou algorithme afin de déterminer la « signature » numérique de chacune des classes. Plusieurs algorithmes différents sont possibles. Une fois que l'ordinateur a établi la signature spectrale de chaque classe, il assigne chaque pixel de l'image à la classe avec laquelle il a le plus d'affinités.

*Une classification supervisée commence donc par l'identification des classes d'information qui sont ensuite utilisées pour définir les classes spectrales qui les représentent*

## Le processus suivi

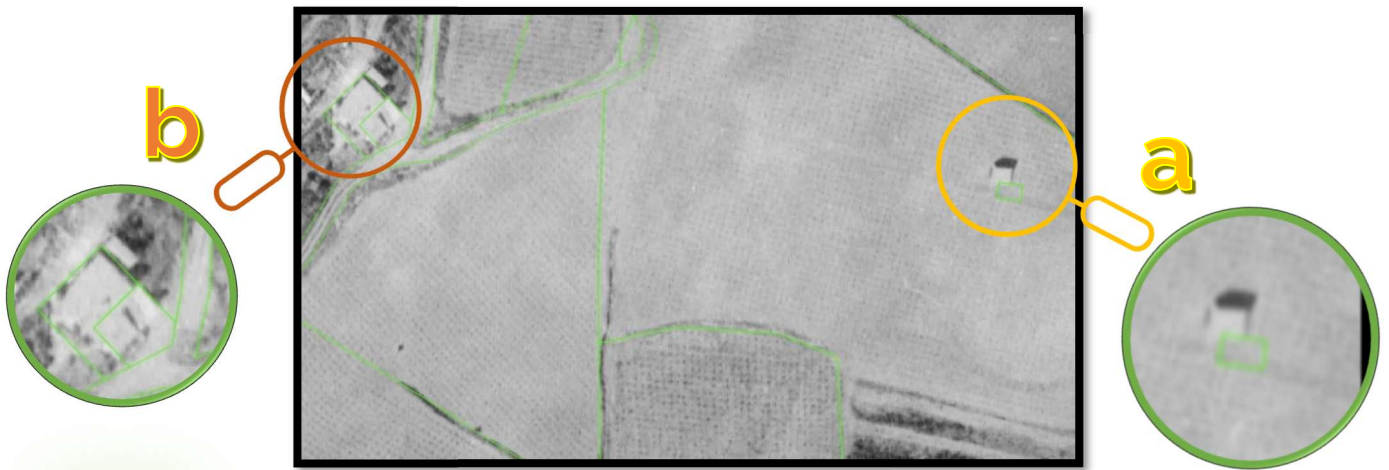
### 2) L'étiquetage

Les zones urbaines ont été digitalisées à la main et en reprenant le parcellaire IGN de 79 réappliqué à toutes les ortho images ; Les zones illisibles ont été déclarées 9999.

Le réseau routier qui aurait dû être retracé sera retrouvé ultérieurement (classe 1220).

Cela s'est avéré d'autant plus nécessaire de suivre le parcellaire car même si décalé de la réalité physique il était nécessaire de le reprendre pour effectuer la classification.

Dans l'exemple ci-dessous vous voyez que la parcelle de vignes aurait été classée en bâti si on avait utilisé la digitalisation du bâti manuelle (a) Dans l'exemple (b) il manque une partie du bâti mais elle est négligeable par rapport au reste de la parcelle.



### UNE PREMIERE CLASSIFICATION PEU PROBANTE

Enhance Local Contrast (CLAHE) sous python correspondant au logiciel de traitement sur les flous et qui écrêtent les pics de luminosité (voir article) permet donc d'éviter certain flou ou brouillard de l'image.

L'objectif est d'obtenir deux rasters : un document d'origine et un réinterprété.

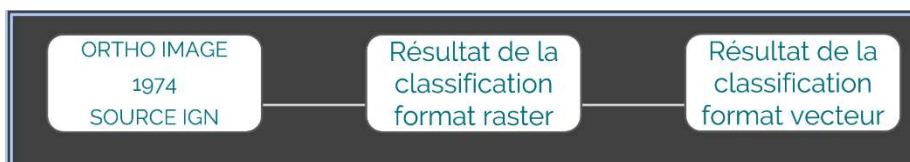
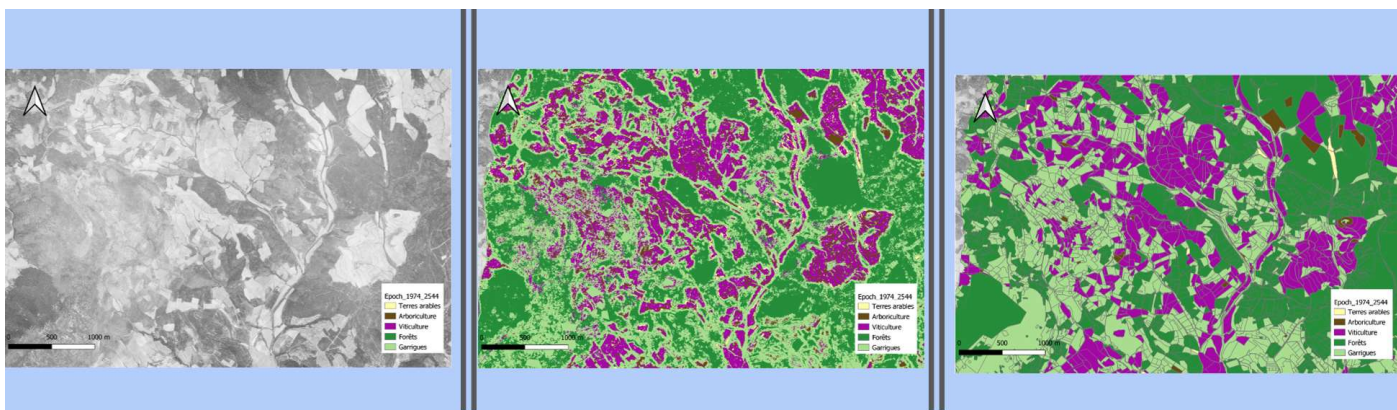
On utilise des ALGORITHMES successif

- ✓ BLUR
- ✓ HESSIAN
- ✓ SOBEL

Cela détermine 69 variables pour chaque pixel

Et de là nous avons obtenus un raster converti en vecteur dont nous avons appliqué les informations sur notre parcellaire. Ce dernier servira de première classification visuelle.

Toutefois Fabrice Vinatier ne pas voulu aller plus loin avec ce support sans retravailler le programme (disponibilité de temps insuffisante). Actuellement les images obtenues semblent insuffisantes de justesse, il faut aller plus loin dans le travail de classification et de vérification préalable. (Pour information le temps nécessaire au traitement d'un raster en passant par le calculateur du LISAH est de 1 jour complet).



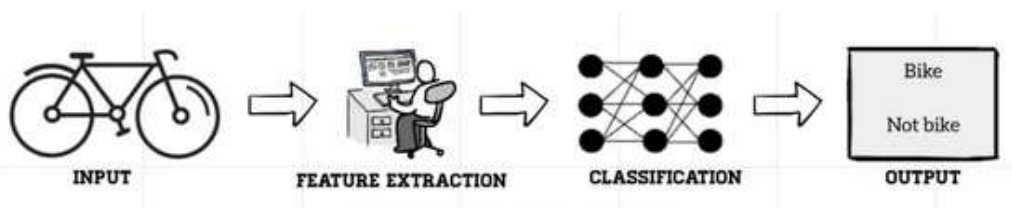
## Le processus suivi

### 3) L'apprentissage

## MACHINE LEARNING AVEC SVM

Le Machine Learning a été défini par son pionnier Arthur Samuel en 1959 comme le « *champ d'étude qui donne aux ordinateurs la capacité d'apprendre sans être explicitement programmés à apprendre* ».

Le Machine Learning est un algorithme dont l'intérêt majeur c'est que plus il fonctionne plus il apprend de ses résultats, d'ailleurs on les nomme algorithmes d'apprentissages. Ses algorithmes identifient alors des modèles, aussi appelés *patterns*, dans les informations reçues. Grâce à ces modèles, l'ordinateur intelligent peut réaliser des prédictions efficaces à l'arrivée de nouvelles informations (les catégoriser, par exemple).



Source: [Datascientest.com](https://datascientest.com)

*L'entrainement en Machine Learning se fait une fois mais se poursuit perpétuellement*

En ce qui concerne le Machine Learning, il a besoin d'informations structurées, organisées et donc étiquetées. En d'autres termes, le développeur doit lui fournir les caractéristiques discriminantes des données. Cela est nécessaire pour qu'à l'avenir, l'Intelligence Artificielle soit capable de classer les informations inconnues similaires.

Par ailleurs, le *Machine Learning* requiert le feed-back du développeur. Ce dernier doit ainsi lui communiquer les erreurs de classification et les corriger.

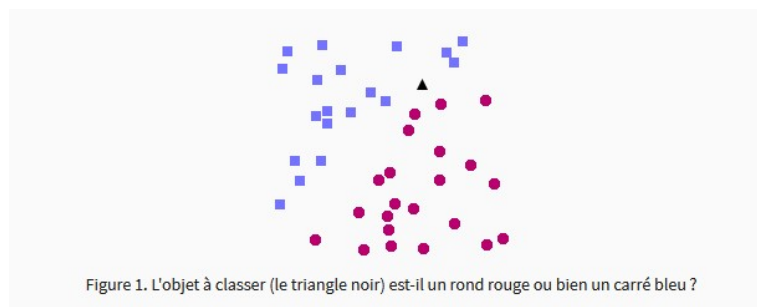


Avec le script réalisé par Fabrice Vinatier (voir annexe script R), nous lançons alors le processus de modélisation, qui peut durer selon la dimension du carroyage et donc du nombre de fenêtre, pour chaque année de traitement, entre 2 minutes à 4 jours, ce temps est à prendre en compte dans la production de l'information.

## Le SVM Support Vector Machine Random Forests

Le SVM qui est utilisé dans le programme R signifie support vecteur machine) et sert donc à effectuer une classification

Considérons l'exemple suivant. On se place dans le plan, et l'on dispose de deux catégories : les ronds rouges et les carrés bleus, chacune occupant une région différente du plan. Cependant, la frontière entre ces deux régions n'est pas connue. Ce que l'on veut, c'est que quand on lui présentera un nouveau point dont on ne connaît que la position dans le plan, l'algorithme de classification sera capable de prédire si ce nouveau point est un carré rouge ou un rond bleu.



*un-peu-de-machine-learning-avec-les-svm / Melepe / août 2020*

Pour que le SVM puisse trouver cette frontière, il est nécessaire de lui donner des données d'entraînement. Dans notre cas, on donne au SVM un ensemble de parcelle, dont on a déjà fait la classification, (foret garrigue vignes arboriculture sol nu et zone urbaine)

A partir de ces données, le SVM va estimer l'emplacement le plus plausible de la frontière : c'est la période d'entraînement, nécessaire à tout algorithme d'apprentissage automatique.

Une fois la phase d'entraînement terminée, le SVM a ainsi trouvé, à partir de données d'entraînement, l'emplacement supposé des frontières. Les svm sont des séparateurs de plans en classification linéaire ou binaire

Qui plus est, le SVM est maintenant capable de prédire à quelle catégorie appartient une entrée qu'il n'avait jamais vue avant, et sans digitalisation ni attribution c'est là tout l'intérêt de l'apprentissage automatique, l'aspect prédictif

## RANDOM FOREST

Les arbres de décision, ou CART pour Classification And Regression Tree en anglais, sont une des formes de classification les plus simples et intuitives. A l'origine, les arbres de décision constituent une représentation de l'attitude humaine face à une question complexe, en simulant la décomposition en plusieurs problèmes simplifiés.

Lier les différentes solutions entre elles permet de créer un arbre de décision. L'arbre de décision le plus utilisé est l'arbre de décision binaire, qui n'autorise que deux réponses à une question fermée. C'est le principe d'un raisonnement où l'on pèse le pour et le contre de chaque argument. C'est en général l'aboutissement d'une analyse en composante principale.

Sour R, la phase d'apprentissage d'un Random Forest consiste en l'apprentissage de multiples arbres de décision entraînés chacun à partir d'un sous-ensemble des échantillons disponibles.

## Le processus suivi

### 4) La validation

Après avoir effectué une première classification pour vérifier la qualité des données il existe une procédure homologuée.

- Pour cela on définit un jeu de données de validation, indépendant du jeu de données d'entraînement. On ne doit pas laisser de doute sur le type d'occupation du sol, en cas d'hésitation on prend une autre parcelle, et nous ne sommes pas obligés de suivre la même sélection parcellaire pour toutes les années.
- pour chaque année (1974-1979-1989-1998), On utilise le shapefile issu du parcellaire cadastral (Epoch\_annee\_.shp) auquel on ajoute une colonne supplémentaire dans la table attributaire que l'on a nommée ici Val\_(année vérifiée) Ensuite on a sélectionné 200 parcelles réparties de façon homogène sur le bassin (différentes des zones choisies pour l'entraînement du modèle), et on leur attribue le code à 4 chiffres utilisé pour le training.
- Nous avons un dossier IN pour faire appel à toutes les données entrantes et OUT pour les productions (voir MCD).

### LA MATRICE DE CONFUSION

Une matrice de confusion ou tableau de contingence sert à évaluer la qualité d'une classification. Elle est obtenue en comparant les données classées avec des données de référence qui doivent être différentes de celles ayant servi à réaliser la classification.

Le Machine Learning consiste à nourrir un algorithme à l'aide de données afin qu'il apprenne par lui-même à effectuer une certaine tâche. Dans les problèmes de classification, il prédit des résultats que l'on doit comparer à la réalité pour mesurer son degré de performance.

On utilise généralement la matrice de confusion Elle mettra non seulement en valeur les prédictions correctes et incorrectes mais nous donnera surtout un indice sur le type d'erreurs commises.

Pour calculer une matrice de confusion, on a besoin d'un ensemble de données de test et un autre de validation qui contient les valeurs des résultats obtenus. Chaque colonne du tableau contient une classe prédite par l'algorithme et les lignes des classes réelles.

On classe les résultats en 4 catégories :

- I. True Positive (TP) : la prédiction et la valeur réelle sont positives.
- II. True Negative (TN) : la prédiction et la valeur réelle sont négatives.
- III. False Positive (FP) : la prédiction est positive alors que la valeur réelle est négative.
- IV. False Negative (FN) : la prédiction est négative alors que la valeur réelle est négative.

Ainsi, à partir de ces tables de confusion, on peut calculer différentes mesures pour évaluer le modèle. Citons ici les deux mesures les plus connues : la sensibilité et la spécificité.

- Sensibilité =  $TP / (TP + FN)$
- Spécificité =  $TN / (TN + FP)$

- ✓ La sensibilité indique la probabilité d'un individu d'appartenir à la classe sachant qu'il devrait y appartenir.
- ✓ La spécificité indique, quant à elle, la probabilité qu'un individu n'appartienne pas à la classe à juste titre.

Mais dans notre situation nous avons plus que deux données à mettre en relation et nous allons donc avoir une matrice plus complexe afin de vérifier si l'on peut considérer le résultat comme fiable il existe dans les outils statistiques l'indice de Kappa que Fabrice Vinatier choisit comme significatif sur notre jeu de données.

## INDICE DE KAPPA

Indice statistique variant entre 0 et 1 utilisé notamment pour évaluer le degré d'accord, de concordance entre deux juges, évaluateurs ou observateurs quant à la manière de classer un ensemble d'individus ou d'objets dans un certain nombre de catégories définissant les modalités d'une variable nominale (non ordonnée). Ce qui le différencie du simple calcul d'une proportion (rapport entre le nombre d'éléments identiquement classés et le nombre total d'éléments à classer), est le fait qu'il introduit une sorte de correction pour prendre en compte le fait qu'une certaine proportion d'accord peut être imputée au seul fait du hasard. Cet indice traduit un niveau d'accord d'autant plus élevé que sa valeur est proche de 1.

VALEUR DE K	NIVEAU D'ACCORD	% DE DONNÉES FIABLES
0 - 0,20	Aucun	0 - 4‰
0,21 - 0,39	Minimal	4 - 15%
0,40 - 0,59	Faible	15 - 35%
0,60 - 0,79	Modéré	35 - 63%
0,80 - 0,90	Fort	64 - 81%
Au-dessus de 0,90	Presque parfait	82 - 100%

Dans le tableau ci-dessus, la colonne "% de données fiables" correspond à kappa au carré, équivalent du coefficient de corrélation au carré ( $R^2$ ), qui est directement interprétable.

*Tableau d'interprétation indice Kappa par Mc Hugg 2012*

Plus largement,

- $K > 0,75$  peut être considéré comme un excellent accord au-delà du hasard,
- $K < 0,40$  représente un mauvais accord au-delà du hasard,
- Entre 0,40 et 0,75, K est représentatif d'un accord juste voir bon au-delà du hasard.

## Le processus suivi

### 5) Le traitement

Pour donner suite au premier travail de classification, ce que nous allons essayer de faire ressortir c'est un indice de végétalisation donc essentiellement nous voulons retrouver la forêt et la garrigue par rapport au reste du territoire

Nous avons vu, la réalisation du jeu d'échantillons au format vecteur.

Ce jeu, constitué d'un ensemble de polygones codé et que nous allons redéfinir pour obtenir un indice de végétalisation

- ✓ forêt et garrigue valent 1.
- ✓ Tous les autres types d'occupation du sol seront à zéro.

C'est ainsi que nous allons modéliser cet indice de naturalité

En parallèle il est envisagé de mener une étude éco paysagère sur les rasters obtenus après traitement, (et en suivant la méthode des fenêtres glissantes ou celle de Fragstat) afin de mieux cerner l'identité paysagère et son évolution des causses du Larzac aux plaines viticoles montpelliéraines.

Au vu des temps de traitement il a été fait finalement le choix de retourner au format vecteur plutôt que raster car pour un maillage à 10m il et s'est avéré que le traitement durer 4 jours ! Pour un raster à l'échelle des pixels, la puissance de calcul nécessaire n'aurait nullement été absorbable dans le temps imparti.

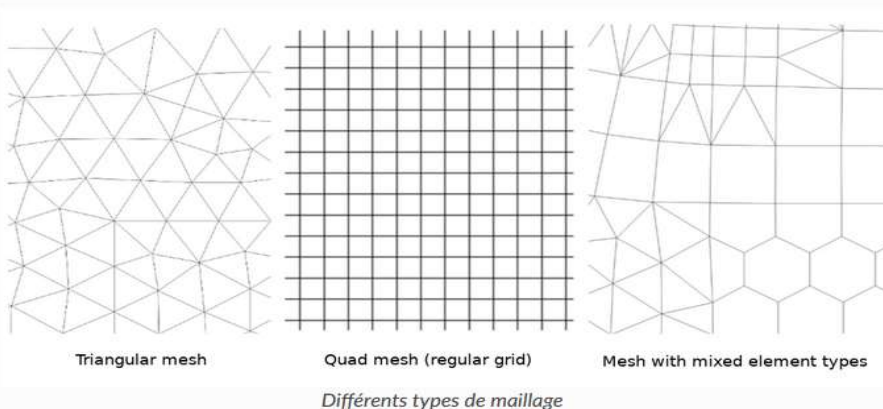
## DONNEES VECTORISEES ET MAILLEES

### Travailler avec des données maillées (mesh)

#### Qu'est-ce qu'un maillage ?

Un maillage est une grille non structurée qui contient usuellement des composantes temporelle ou d'autres types. La composante spatiale contient une collection de sommets, d'arêtes et de faces en 2D ou en 3D :

- **sommets** : points XY(Z) (dans le système de coordonnées de la couche)
- **arêtes** : connecte des paires de sommets
- **faces** : une face est définie par une série d'arêtes formant une surface fermée, typiquement un triangle ou un quadrilatère et, plus rarement, un polygone composé de plus de sommets



#### LE PROCESS

La première commande consiste à créer un carroyage un maillage (ici un pas de 100)

On obtient 5323 points avec une catégorisation en 5 classes

On va traiter ces points sous R ou sous QGIS

Avec un diamètre de fenêtre glissante (ici en forme de buffer circulaire) que l'on sélectionne

(Ici pas de 100 en 100)

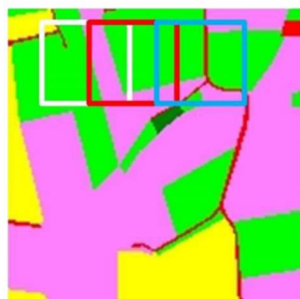
La référence demeure l'année 79

Puis nous observons sur les années 74 et 89 et 98 les mutations d'un point en une autre catégorie

Sur ces cartes, on peut faire des mesures, c'est à dire calculer des métriques qui permettent de caractériser les paysages ou des proportions de paysages. Afin de déterminer une typologie des paysages et selon le pourcentage observé classifié et zoner les territoires observés et une matrice de confusion selon que le % des pixels avoisinant la fenêtre appartient à telles ou telles classes de caractéristiques.

## PRINCIPE DES FENETRES GLISSANTES

Quand on travaille avec des fenêtres, celles-ci peuvent ne pas être 'pleines', en particulier sur le bord des cartes. Il faut décider si on les accepte avec un taux de remplissage donné ou si l'on ne veut travailler uniquement qu'avec des fenêtres pleines, ou bien encore appliquer des fenêtres glissantes.



Analyse par fenêtres glissantes. Les fenêtres se déplacent sur une distance telle qu'elles se

Intérêt des fenêtres glissantes



Avec une grille de mailles blanches, l'élément jaune de la carte n'est jamais pris dans son entier. Avec les fenêtres glissantes, il y en a au moins une dans

Annexe I : Principe de fonctionnement de l'analyse spatiale des cartes d'occupation des sols par fenêtres glissantes

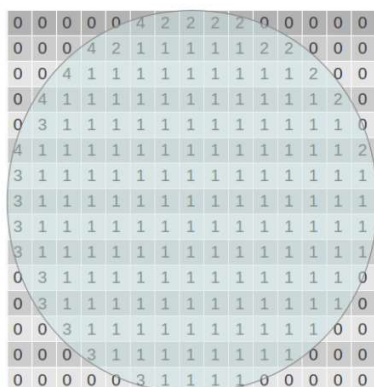
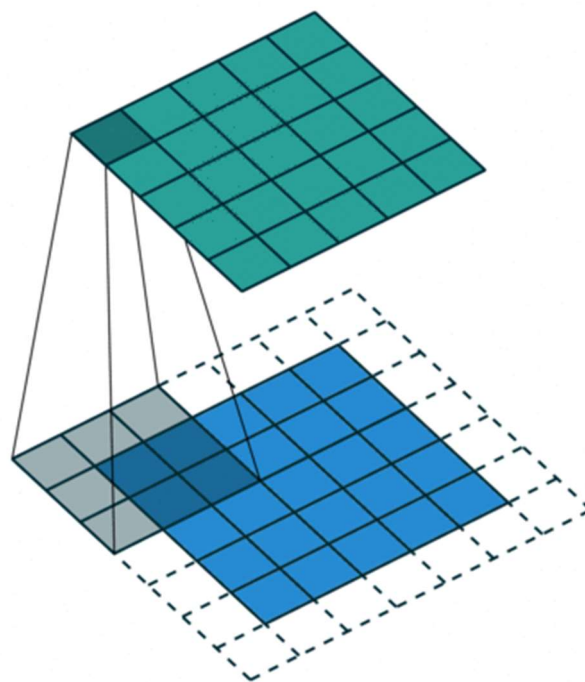


Figure 22 : Fenêtre glissante

Cette analyse permet d'étudier les caractéristiques du voisinage de chaque point contenu dans un buffer circulaire dont la taille est fixée par l'utilisateur.

Nous aurons ici des cercles allant de diamètre 100 à 900 par pas de 100

## Le processus suivi 6) les indicateurs

### L'indice de naturalité

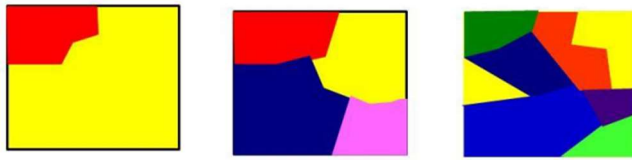
L'analyse de la naturalité se fera en opposant les catégories forêt (3100) avec la garrigue ou lande sèche (3220) aux autres. Donc le pourcentage de surface incluse dans la fenêtre glissante indiquera le taux de naturalité, en comparaison au semi-naturel et autres ocscs.

o sera témoin de son absence 1 sa couverture totale de la fenêtre étudiée  $\frac{\text{Surface}}{\text{Surface}} = 100$  à 900.

Nous avons construit sous QGIS une cartographie des continuités temporelles qui révèle la mutation de la naturalité L'objet est de voir sur ces 50ans les successions d'occupation du sol et les dynamiques qui ont traversées ce territoire, ainsi que de pouvoir grâce aux mailles glissantes et différentes échelles d'observer les continuités dans l'espace.

## Une mesure d'Ecopaysage

Les écopaysages sont le résultat d'une approche relevant de l'écologie du paysage. Celle-ci décrit la variétés d'écopaysages telle une mosaïque ou un arrangement spatial de motifs permettant de relier des réservoirs de biodiversité par des corridors linéaires (rivières) ou des corridors paysagers.



L'hétérogénéité augmente avec le nombre de types d'éléments



L'hétérogénéité augmente quand l'arrangement spatial se complexifie

Hétérogénéité =  $-\sum p(i,j) \cdot \log(p(i,j))$  i et j = types d'occupation du sol (ou de tout autre typologie représentée sur la carte)

La densité =  
Nb de pixels d'un élément /  
Nb de pixels total de la carte  
ou de la fenêtre.

L'hétérogénéité =  
Proportion de divers motifs  
dans le paysage,

Si on s'intéresse aux composants du paysage, on aura la diversité. Si on s'intéresse aux structures spatiales, l'adjacence entre pixels est utilisée. On peut calculer une hétérogénéité globale portant sur les proportions des divers types de couples de pixels adjacents possibles ou ne s'intéresser qu'aux couples identiques ou différents. Ainsi, diverses mesures d'hétérogénéité sont obtenues.

[Diversité et Hétérogénéité des paysages](#)  
[Ecologie du Paysages de 1999 par Baudry et Burel](#)

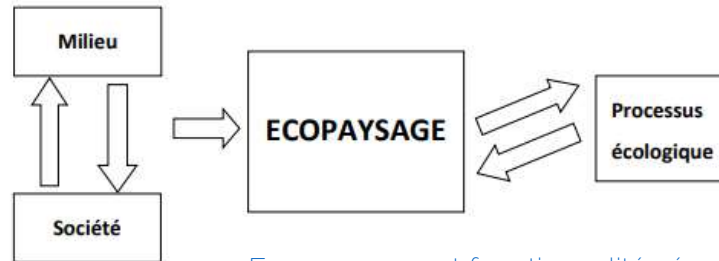
Cette approche permet :

- ✓ la prise en compte de l'hétérogénéité spatiale et temporelle des systèmes écologiques par exemple un paysage agricole intensif, souvent perçu comme un ensemble homogène défavorable au milieu naturel, devient considéré comme une mosaïque d'éléments et de motifs différents plus ou moins perméables à l'accueil et aux flux des espèces naturelles.
- ✓ la prise en compte des activités humaines comme partie intégrante des systèmes écologiques : l'écologie du paysage se différencie de l'écologie classique par la prise en compte non seulement des écosystèmes mais aussi des activités humaines qui agissent sur leur dynamique. Ce peut être de manière positive : par exemple une pelouse d'estive, remarquable d'un point de vue écologique, est la résultante d'un pâturage séculaire. Ce peut être de manière négative, par exemple la consommation d'espace, la mise en place de barrages.
- ✓ la prise en compte de l'espace et du temps : l'histoire, récente ou ancienne des paysages (pâturage, plantations, urbanisation, ...), permet une meilleure compréhension des processus écologiques et des mécanismes évolutifs des paysages (Burel et Baudry, 2001).

[Ecopaysages et fonctionnalités écologiques région auvergne 2015](#)

L'écologie du paysage est une approche décrivant les variétés d'écopaysages comme étant une mosaïque, un arrangement spatial de motifs qui permettent de relier des réservoirs de biodiversité par des corridors linéaires (exemple : rivières) ou des corridors paysagers.

C'est donc un contexte physique et fonctionnel dans lequel des processus écologiques ont lieu (Swanson et Sparks, 1990, Magnuson, 1990).



[Ecopaysages et fonctionnalités écologiques région auvergne 2015](#)

La notion des écopaysages au-delà de l'approche écologique qui s'intéresse à l'étude des espèces, a le mérite de permettre de comprendre plus facilement l'interaction entre le paysage, que chacun d'entre nous perçoit, et la biodiversité, et de comprendre leurs interactions.

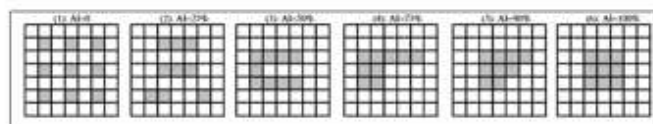
Quand on parle d'écopaysages on désire décrire et quantifier les connexions écologiques entre les différents habitats naturels ou semi-naturels. Les éléments ou motifs de l'écopaysage, jouent un rôle de maintien des continuités écologiques entre deux fragments d'habitat.

La préservation de la structure écopaysagère diminue ainsi les effets de certaines fragmentations en particulier celles dues à l'activité humaine (routes, barrages, modification cultures). Maintenir ou recréer des corridors, limite l'isolement d'espèces dont la survie est liée aux capacités d'échange des milieux.

L'écopaysage est donc une zone de connexion biologique reconnue pour sa valeur fonctionnelle et s'avère être un excellent outil de gestion du territoire.

Dans le cadre d'une représentation cartographique, on peut faire des mesures c'est-à-dire calculer des métriques qui permettent de caractériser les paysages ou des proportions de paysages. C'est entre autres ce qui a été développé par Baudry et Burrel avec le plugin QGIS CHLOLE ou que l'on peut produire avec le plugin Fragstat ou plus récemment avec Fragscape.

Le calcul est réalisé avec une fenêtre glissante d'un radius de 10 mètres correspondant à une surface significative de 100 m<sup>2</sup>.



Lampin *et al.*, 2006

Figure 8 : Evolution de l'indice d'agrégation en fonction de l'agencement de 9 pixels

Le calcul de l'indice produit une carte au format raster avec des valeurs variant de 0 à 100%. (cf. détail du calcul en Annexe 6). Pour simplifier les résultats, 3 classes de valeurs d'agrégation sont identifiées comme illustré ci-dessous :


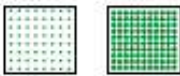

- Agrégation = 0 correspond à une occupation du sol généralement différente de la végétation ; il n'y a aucun contact entre chaque unité de végétation de surface équivalente à celle du pixel de l'image.
- 0 < Agrégation < 90 % correspond à une végétation discontinue, éparse ou des limites de maquis garrigues ;
- Agrégation ≥ 90 % met en évidence une végétation continue et dense.

[Exemple d'analyse de la fragmentation par Fragstat](#)

# Exemple d'application des écopaysages la trame verte et bleue

« Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ».

(Article L 371 -1 et R 371-19 du code de l'environnement.)

Éléments	Fonction	Symbole	Critère
Tache	Habitat		Taille (surface)
Mosaïque	Environnement local		Perméabilité
Continuités	Déplacement		Connectivité

Cette grille sémiologique propose trois grands principes fonctionnels. Elle peut être déclinée graphiquement selon la qualité des différents éléments (type d'habitats, de continuités ou de mosaïques) et la valeur hiérarchique des critères (degré de perméabilité écologique, continuité forte à moyenne).

L'usage de couleurs (teinte et valeur) et de figurés surfaciques (points ou traits plus ou moins denses ou épais) permet d'élaborer un langage graphique et de construire un vocabulaire fonctionnel, simple et pédagogique d'une cartographie TVB.

## L'APPROCHE ÉCOPAYSAGÈRE - Mise en évidence des Trames vertes



<https://forestsnews.cifor.org/20080/paysages-partie-2-que-sont-les-paysages>



## Le processus suivi

### 7) les résultats

Quel que soit le modèle de représentation c'est l'évolution spatio-temporelle des occupations de sols successives que nous désirons obtenir.

On observera les points suivants :

- La validité du process
  - Sa représentation cartographique
  - Les statistiques liées
- Pour la validation nous avons travaillé sous R et établi une matrice de confusion à partir de notre fichier d'entraînement et de validation.
  - Puis alternativement sous R et sous Qgis nous avons créé des projets de représentation cartographique par année et par type d'indicateur.
  - Enfin sous R QGIS et Excel, nous avons effectué le dénombrement des entités et un la classification et la production de statistiques.

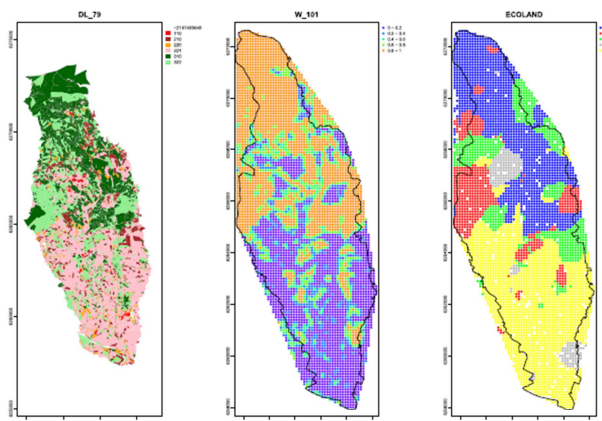
Le premier point abordé est donc la validation du jeu de donnée et la sélection du modèle d'entraînement que l'on va utiliser, par l'emploi de la matrice de confusion.

Delà nous passerons à la représentation cartographique obtenue à l'emploi des shapefiles obtenus par le programme Python combiné à l'algorithme de Loïc Lehnhoff, sous Qgis.

L'application du Deep Learning sur le parcellaire permet de retrouver 5 classes sous R. Nous avons avant sa représentation cartographique rajouté les parcelles urbanisées (celles-ci représentent 0.03% des parcelles). Toutefois il était important de les inclure afin surtout de supprimer ces parcelles d'une attribution d'occupation du sol autre et fallacieuse.

Pour l'indice de Naturalité nous avons une variation de 0 à 1 et une évolution de maille de diamètre de 100 à 900 . Ce que l'on désire savoir c'est si les espaces ou taches se referment ou s'ouvrent selon l'échelle temporelle et selon la maille d'observation On veut à travers cette lecture multidimensionnelle essayer de comprendre l'évolution du territoire. C'est également ce que l'on désire identifier dans la représentation des écopaysages .

Bien que certains calculs soient effectués ici et compilés, afin de faciliter la compréhension et quantifier cette évolution, à ce stade du projet le rendu espéré est essentiellement visuel.



## Matrice de Confusion Résultat pour l'année 79 (année de référence).

		Reference				
Prediction		210	220	221	310	322
210		8	0	0	0	0
220		0	19	0	0	0
221		6	9	299	0	5
310		1	3	14	243	40
322		6	34	92	22	294

Overall Statistics

Accuracy : 0.7881  
 95% CI : (0.7627, 0.812)  
 No Information Rate : 0.3699  
 P-value [Acc > NIR] : < 2.2e-16

Kappa : 0.6964

Mcnemar's Test P-value : NA

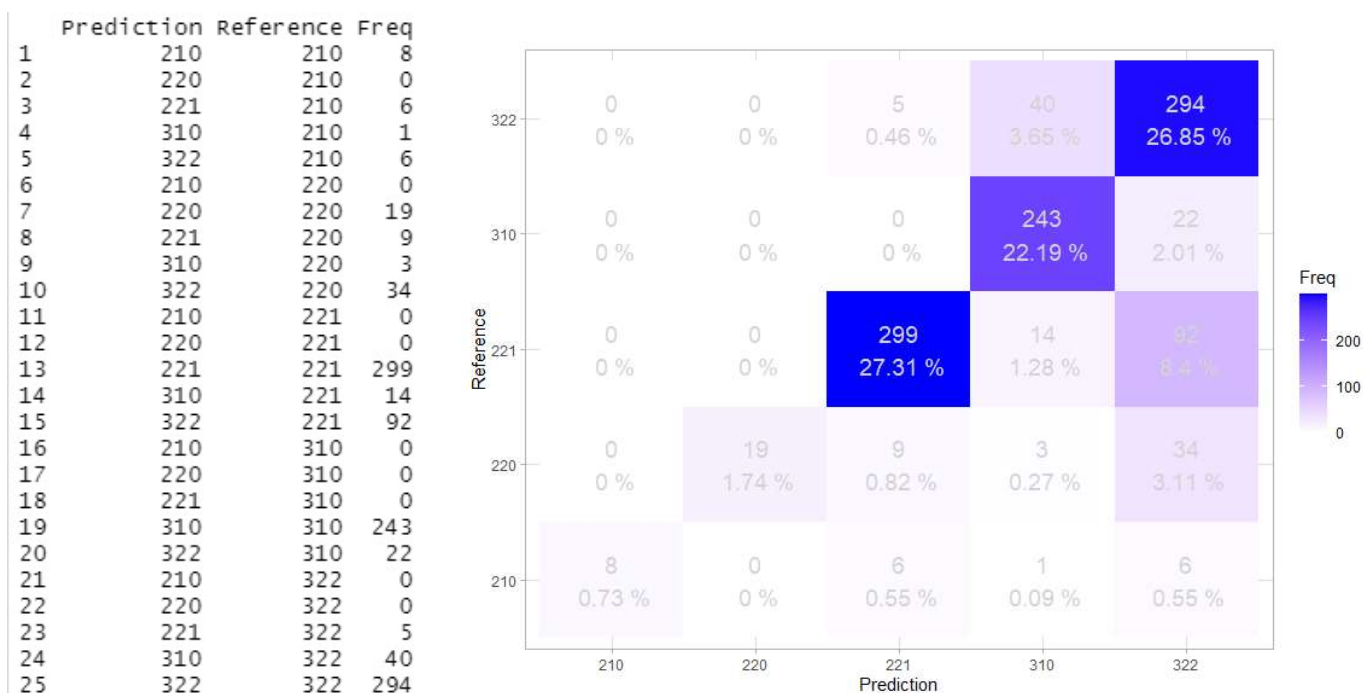
Statistics by Class:

	Class: 210	Class: 220	Class: 221	Class: 310	Class: 322
sensitivity	0.380952	0.29231	0.7383	0.9170	0.8673
specificity	1.000000	1.00000	0.9710	0.9301	0.7963
Pos Pred Value	1.000000	1.00000	0.9373	0.8073	0.6562
Neg Pred Value	0.988040	0.95725	0.8634	0.9723	0.9304

En théorie celle qui devait être la performance de classification la plus élevée.

L'indice kappa à 0.7 indique que la classification est un résultat ayant du sens mais sa performance peut être en deçà de ce que l'on pourrait espérer pour l'année de référence. Toutefois il convient de le mettre à nouveau en relation, avec la qualité des ortho images dont la définition et la netteté ne facilitent pas la lecture, phénomène accru par les approximations du parcellaire, qui elles aussi peuvent avoir une influence et dégradé le résultat.

Pour rappel les zones en 110 ou 1100 (zones urbaines) ont été exclues car le parcellaire a été digitalisé à la main (voir script R commenté en annexe) il n'y a pas de fait de prédictif.



Plot de la matrice de confusion sur l'année 79 (pourcentage et fréquence)

Observons de plus près la table permettant la création de la matrice

```
> cm$stable
```

	Reference				
Prediction	210	220	221	310	322
210	8	0	0	0	0
220	0	19	0	0	0
221	6	9	299	0	5
310	1	3	14	243	40
322	6	34	92	22	294

Comme on peut l'observer, une matrice de confusion a en colonne et en ligne les mêmes intitulés et elle n'est pas pour autant une matrice symétrique. En ligne, on lit les labels des individus et en colonne les labels prédits par le modèle. La diagonale indique les éléments bien classés, le 0 l'absence d'erreur.

Donc la première donnée se lit de la façon suivante 8 fois où il a été prédit que la classification était en 210 cela s'est avéré 8 fois référencé comme tel par contre si on prend la valeur 5 au croisement du 322 et 221 cela signifie que 5 fois où il a été prédit que la classe était 322 il s'agissait en fait du label 221 (référence).

si on prend la colonne 310 qui comporte le plus de justesse ( car 0 = l'absence d'erreur) Cela signifie que 243 fois il a été classé correctement et 22 par erreur et classé en 322 ce qui est normal car il s'agit de la garrigue et selon le zonage ou la qualité de l'image il y a pu avoir confusion ou se situe à la frange du domaine forestier.



A la reprise des résultats il est apparu de façon immédiate qu'un premier de brouillage devait être exclu de notre tableau de données, En effet pour les polygones saisis sous l'année 79 certaines attributions, par défaut de lecture sur les années 74 89 et 98, auraient été trompeuses. Aussi nous avons ajouté la classe 9999 qui se faisait témoin de ce problème d'interprétions et d'une non-classification. Il est donc logique de l'exclure dans la source data de R car cette catégorie est tout l'inverse d'un objet décisionnel.

---

```
data=data[(data[,1]!=0&data[,2]!=0)&(data[,1]!=1100&data[,2]!=110)&(data[,1]!=9999&data[,2]!=999),]  
#exclus les valeurs = 0 et les valeurs liées à l'urbain forcément puisque digitalisée à la main  
#exclus également les valeurs 9999 qui représentent la non-classification
```

---

Par ailleurs le script R conçu par Fabrice est prévu pour fonctionner selon toutes les combinaisons de variables possibles

Pour mémoire

- Yr\_sel= selection de l'année (74/79/89/98/09/12/15/18)
- typeDATA= VAL, pour les parcelles de validation TR pour les parcelles d'entrainement
- typeMODEL= DL pour Deep Learning et RF pour Random Forest
- typeJOIN= plt correspond aux parcelles touchées par un polygone  
ctr pour la parcelle ou se situe le centroïde du polygone

Pourquoi cette distinction et cette double association simplement car le parcellaire, nous l'avons déjà vu (page 85) peut ne point refléter l'occupation majoritaire de son sol. Dans d'autres cas les parcelles sont disproportionnées par rapport à l'espace où se situe le polygone. Du coup sur le modèle d'entrainement cela peut être trompeur

ce qui n'est pas le cas avec le jeu de validation, car celui utilisait le parcellaire pour géométrie. (Rappelons que le jeu de validation ne doit pas laisser d'espace au doute, une moindre quantité mais plus grande fiabilité de l'information).



*Parcelle de Murviel-lès-Beziers  
(ID18224)*

*Exemple d'une parcelle contenant  
4 types d'occupations des sols  
distinctes.*

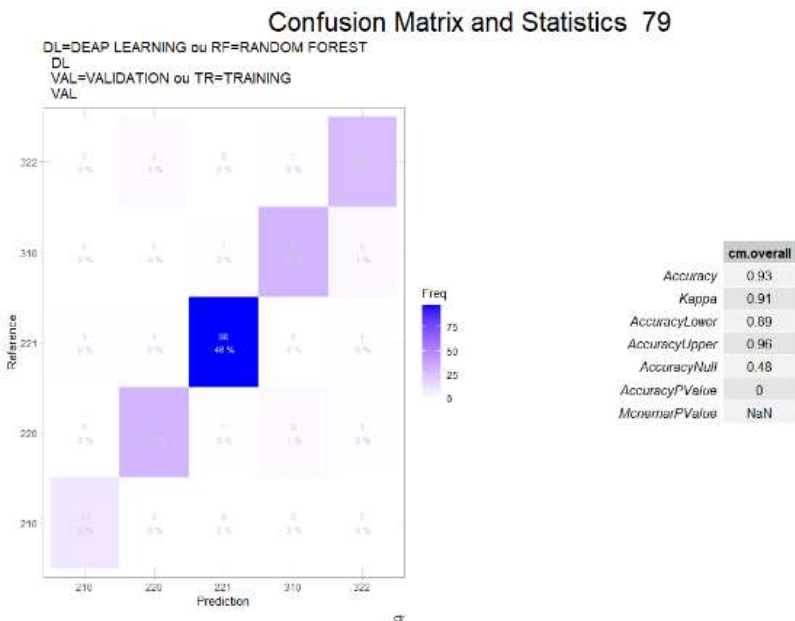
*Les échantillons situés à l'intérieur  
de cette dernière ont été  
supprimés de notre apprentissage.*

Or nous avons vu au fonctionnement qu'il manquait dans le tableau source la multiplication des variants et nous avons donc relancé les calculs pour une production complète soit 6 possibilités pour chaque année.

## Reprise des datas d'entrée et nouveaux résultats

Nous venons de souligner an amont de la classification, quelques éléments correcteurs de résultats. Et une fois le tableau des datas retravaillés nous étions en mesure d'identifier

Voici le nouveau tableau des indices Kappa fonction des combinaisons de modèles



Matrice de confusion année réf 79 en DL sur jeu de Validation  
Indice Kappa 0.91

	centroide	centroide	parcellaire
indice kappa	VAL	TR	TR
74	DL	DL	DL
	0,65	0,7	0,7
79	RF	RF	RF
	0,56	0,72	0,74
89	DL	DL	DL
	0,91	0,85	0,79
98	RF	RF	RF
	0,49	0,67	0,69
89	DL	DL	DL
	0,76	0,66	0,67
98	RF	RF	RF
	0,6	0,69	0,67
74	DL	DL	DL
	0,76	0,61	0,65
79	RF	RF	RF
	0,57	0,65	0,67

Tableau récapitulatif  
des indices Kappa par année

Sans surprise le Deap Learning combiné au jeu de validation donne de meilleurs résultats que le Random Forest. Sans doute manque-t-il de sources d'informations

Dans les travaux qui seront menés ultérieurement il sera intéressant de voir l'indice kappa pour des années post 98. Rappelons que le tableau de validation contient les années 2009,2012,2015 et 2018 ce qui permettra de consolide l'apprentissage et de voir si le modèle est représentatif et exploitable ou non

Donc le choix final consiste à travailler sur les données produites selon le Deap Learning et avec les données extraites du jeu de validation. L'indice kappa y est d'excellente qualité sur l'année de référence mais également en 89 et 98 est au-dessus de 0.75 ou l'on considère des lors, que la classification n'est plus le fruit du hasard et possède une certaine représentativité.

Cependant il existe une véritable faiblesse sur les images de 74 mais ou le prédictif du Random Forest semble plus enclin à la justesse. Ceci est à nouveau à modérer avec la qualité des supports dont nous disposons.

Il devient intéressant d'observer sous QGIS les parcelles classées différemment du modèle. Afin d'optimiser les informations pour les cas litigieux est fait le choix de rajouter une colonne d'information de corrections. Afin que puisse se poursuivre l'apprentissage en Deap Learning. (Travail à poursuivre ultérieurement faute de temps disponible)

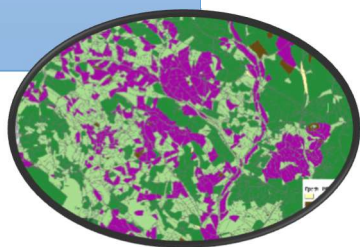
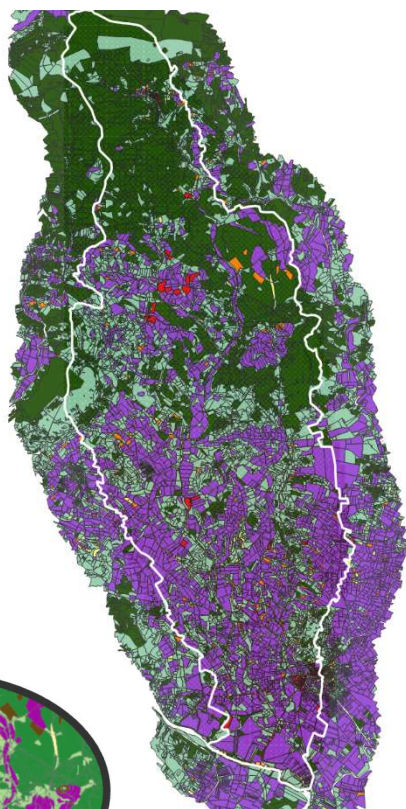
Tout comme il sera intéressant de faire fonctionner le modèle sur des images de meilleures qualités post 2009, afin de compléter les informations d'identifications.

# Résultat de la classification obtenu avec le vecteur EPOCH 79 et DL 79

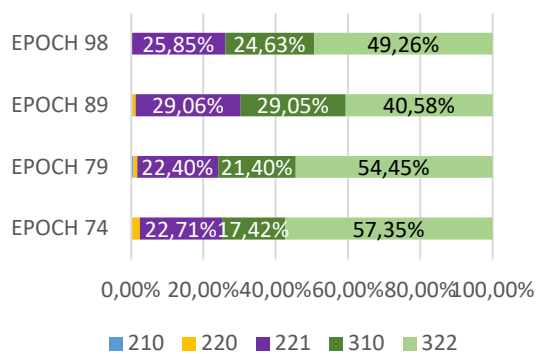
**ALGORITHME**

RESULTAT SOUS  
**QGIS**

- 110** = PARCELLE URBANISEE
- 210** = TERRE ARABLE
- 220** = ARBORICULTURE
- 221** = VIGNES
- 310** = FORET
- 322** = GARRIGUES



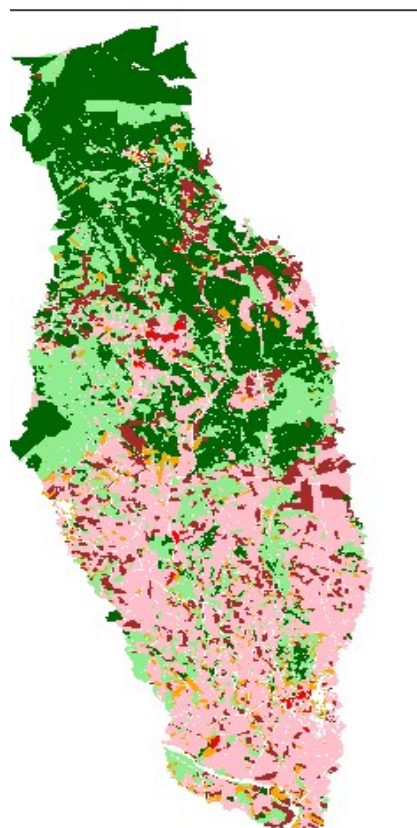
ventilation des OCSOLS vecteur EPOCH par années & en % de parcelles



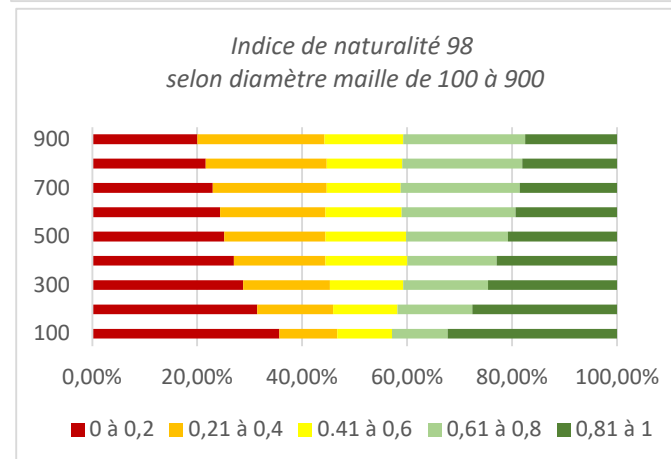
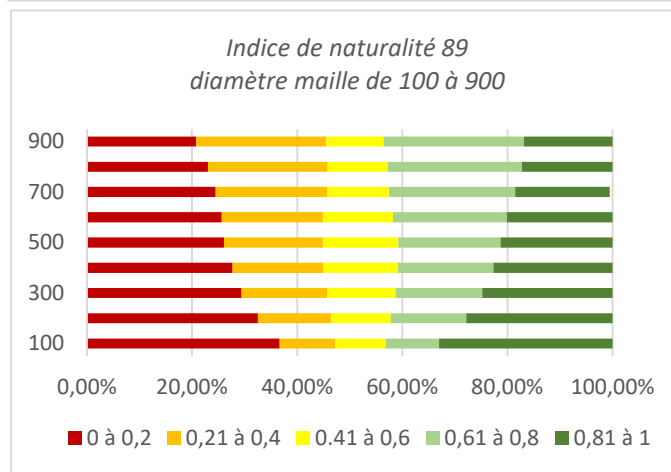
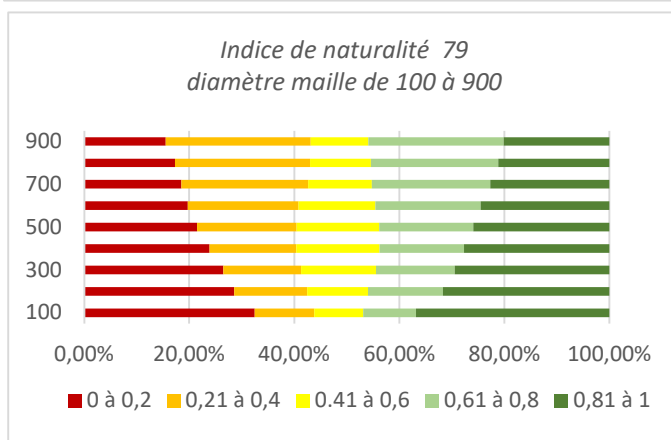
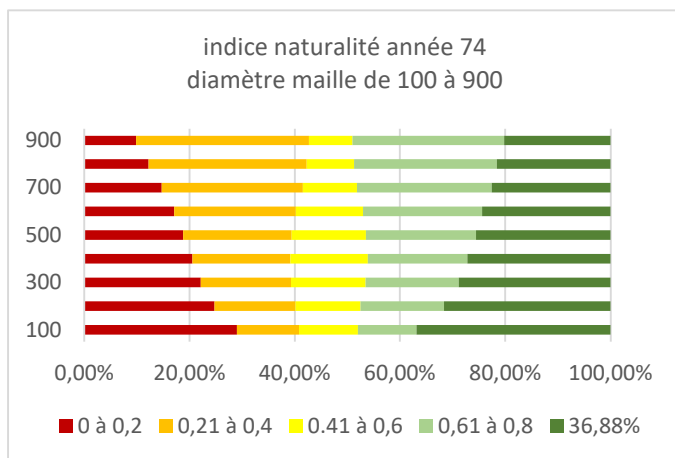
**DEEP LEARNING**

RESULTAT SOUS **R**

- 110** = PARCELLE URBANISEE
- 210** = ZONE TERRE ARABLE
- 220** = ARBORICULTURE
- 221** = VIGNES
- 310** = FORET
- 322** = GARRIGUES



710000



## INTERPRETATION INDICE DE NATURALITE

L'indice de Naturalité indique la proportionnalité des espaces Garrigues et Forêts par rapport aux autres éléments, de manière quantitative mais aussi localisée.

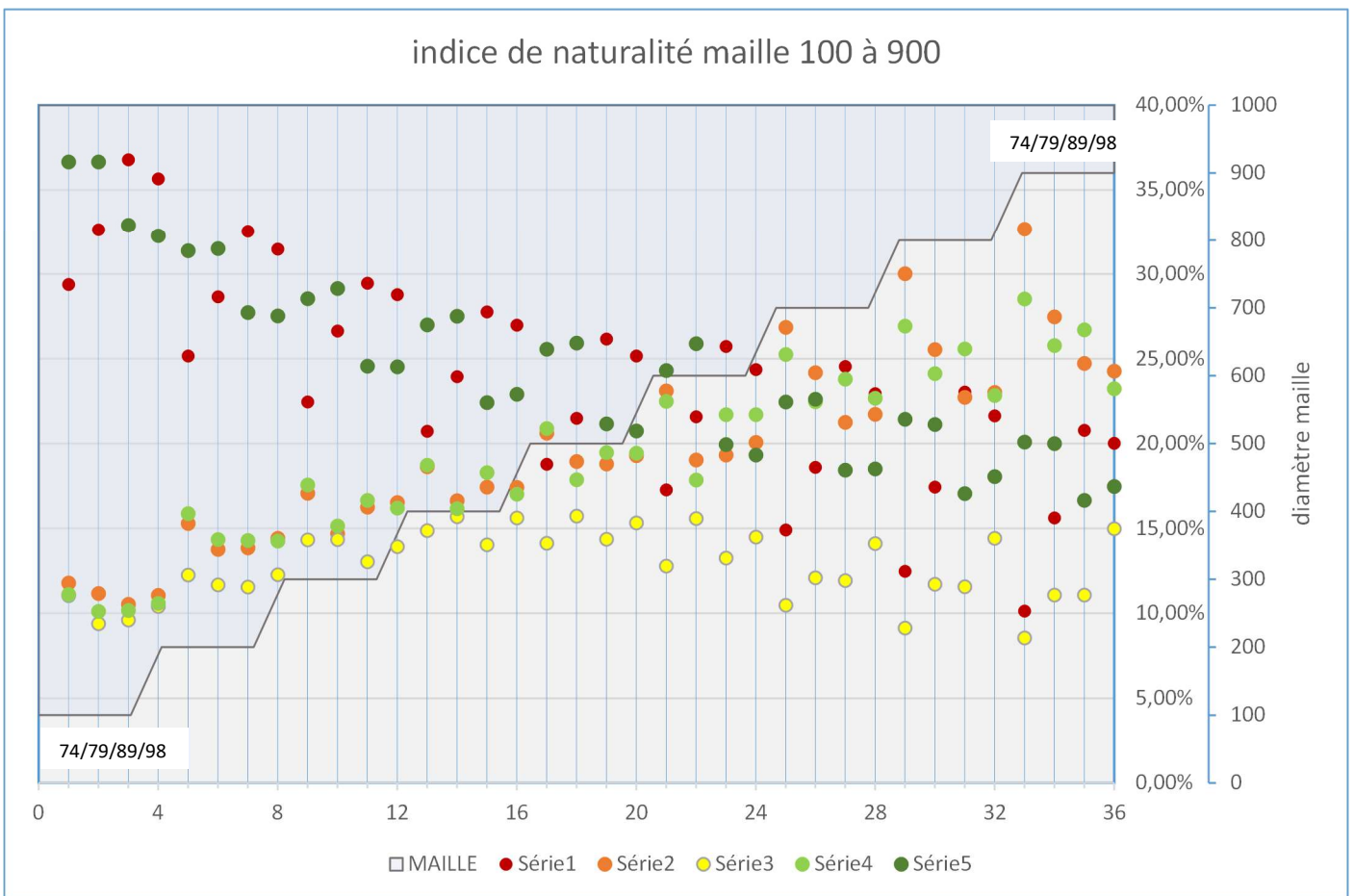
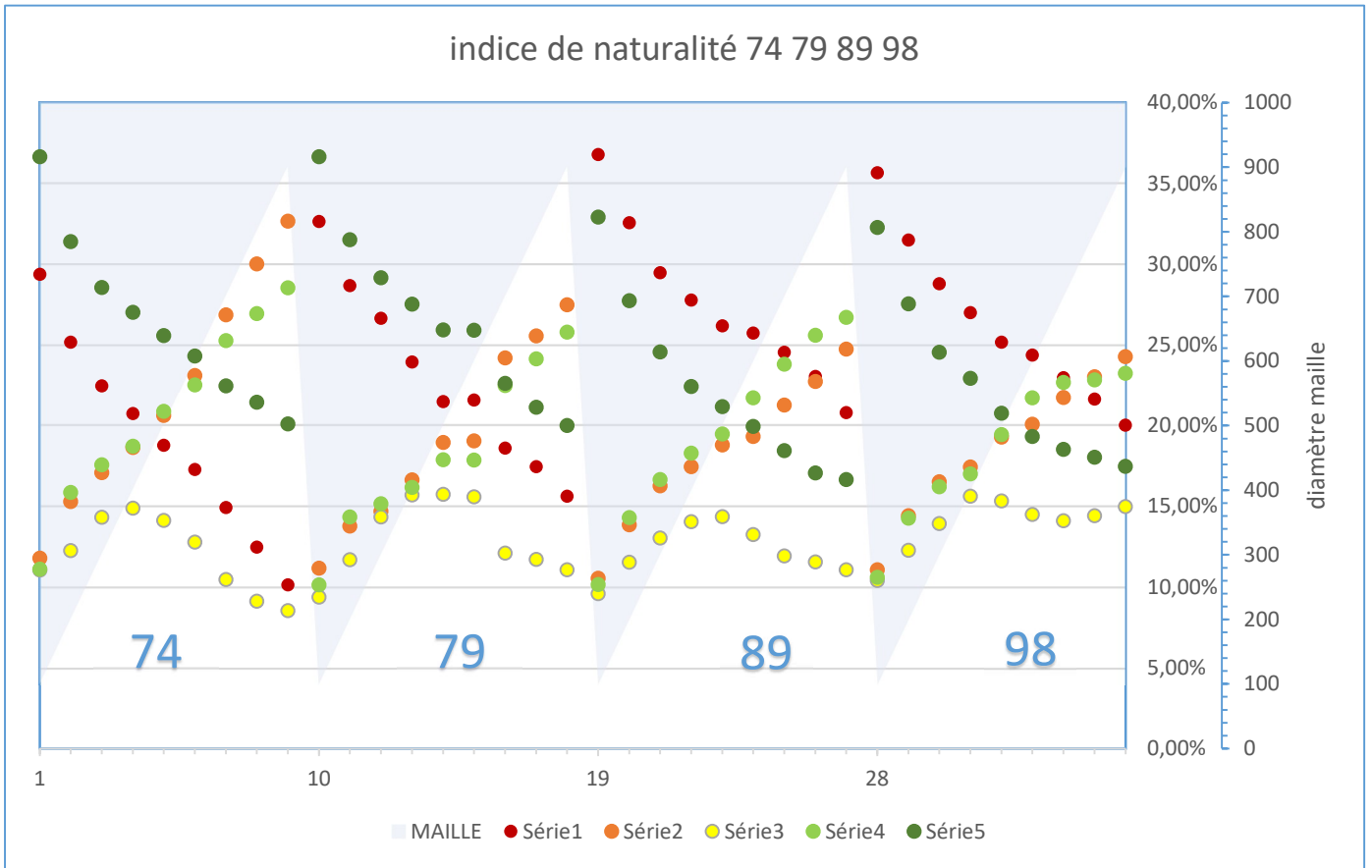
A une échelle resserrée (maille de 100), le paysage se traduit en un fractionnement multiple. Pour autant les unités se cataloguent essentiellement sur l'indice de naturalité le plus fort et le plus faible. Cela se traduit par deux zones une naturelle et l'autre sans naturalité : il n'y a pas de zone intermédiaire.

On observe cette dichotomie à la moitié de notre bassin versant et on doit rapprocher notre lecture de la topographie du bassin. En effet dès que nous sortons de la zone de plaine, la culture des vignes y est moins étendue. Rappelons que les terres cultivées ne font pas partie de l'indice de naturalité.

Ce qui serait intéressant à observer avec le schéma N°2 c'est de voir la diminution de ce phénomène avec l'augmentation de la maille ainsi la lecture du paysage est plus homogène indice au fur de travailler sur la vitesse de

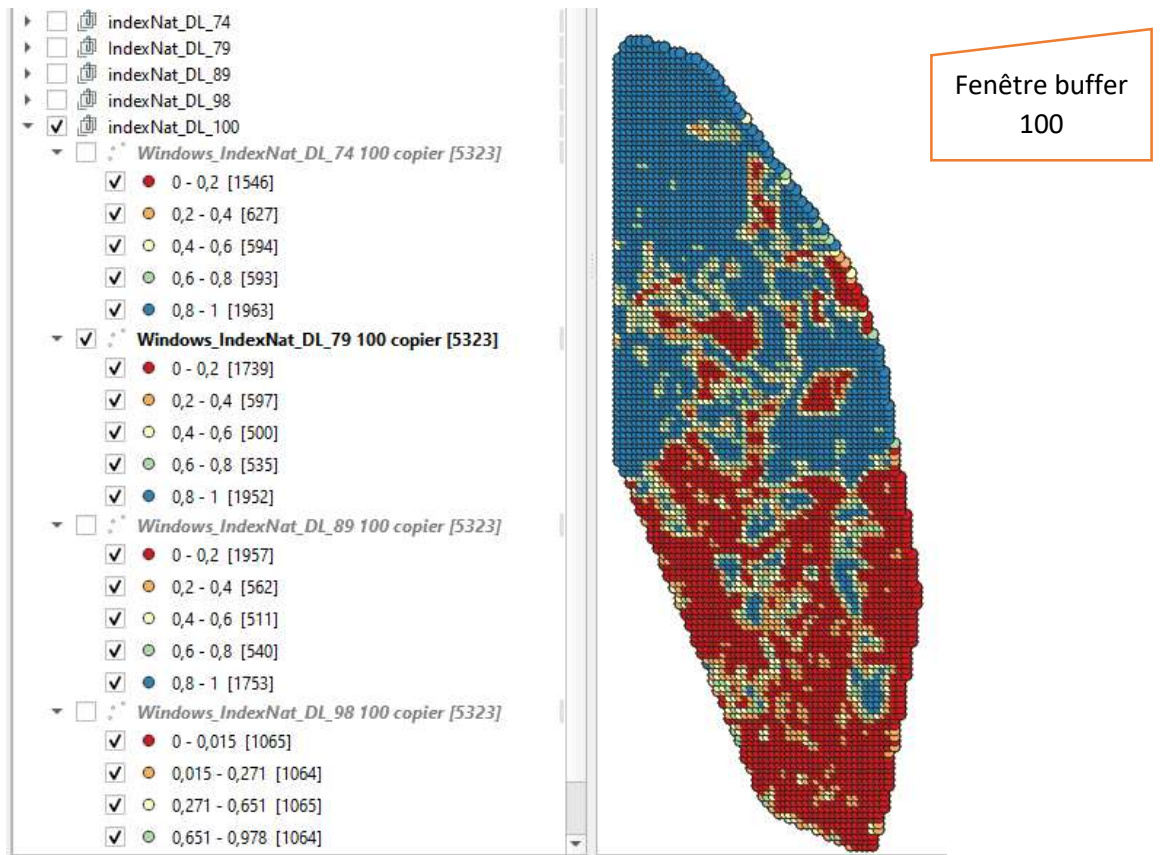
Le questionnement est de savoir et fera l'objet de l'étude à venir si la vitesse de diminution de cet indice d'une décennie à l'autre est porteuse de sens sur l'évolution du paysage.

Enfin le schéma n°3 vous présente tous les indices par pallier de la maille 100 à la maille 900, et avec les 4 années côte à côte, le positionnement de chaque point est sur son année, dans la couleur de sa tranche.

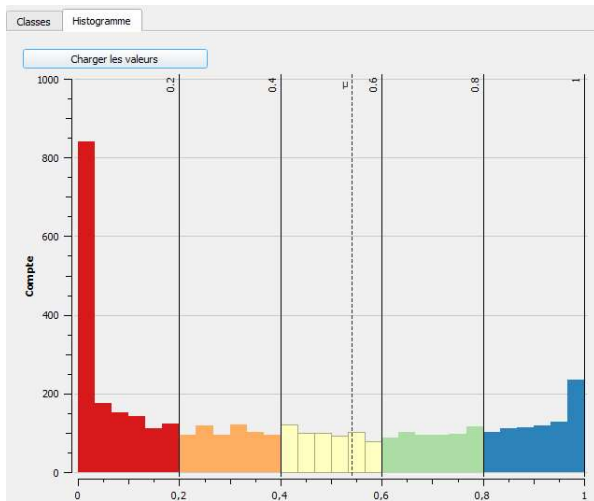




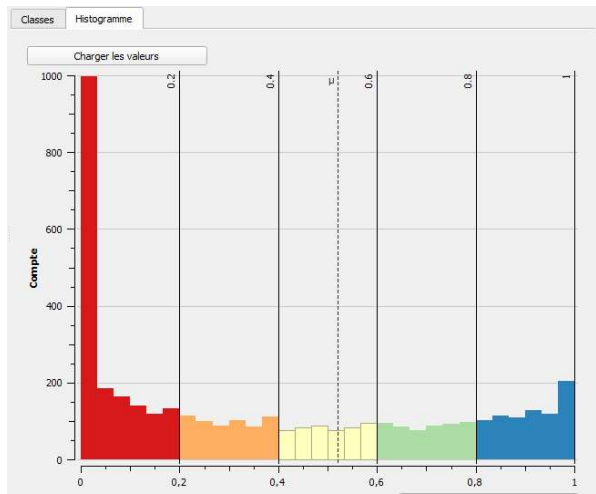
# Projet QGIS sur indice de Naturalité 1979 à partir du SHAPE suite classification R



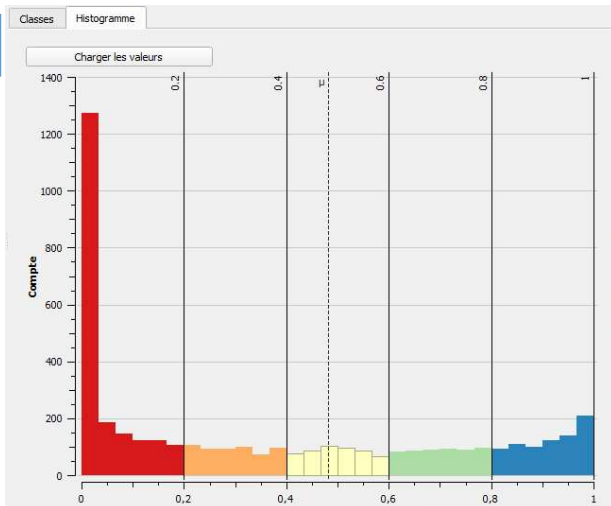
74



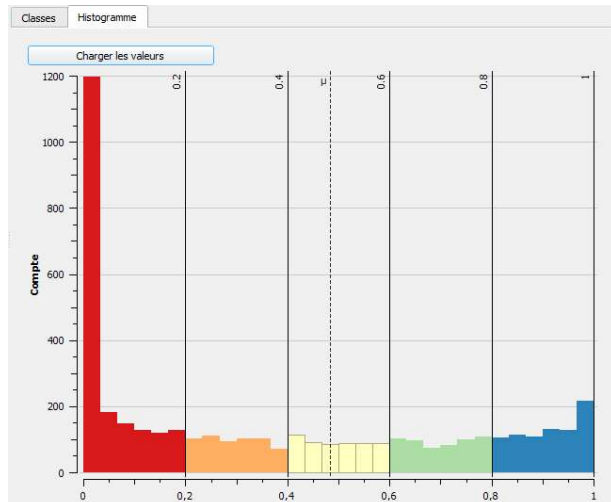
79



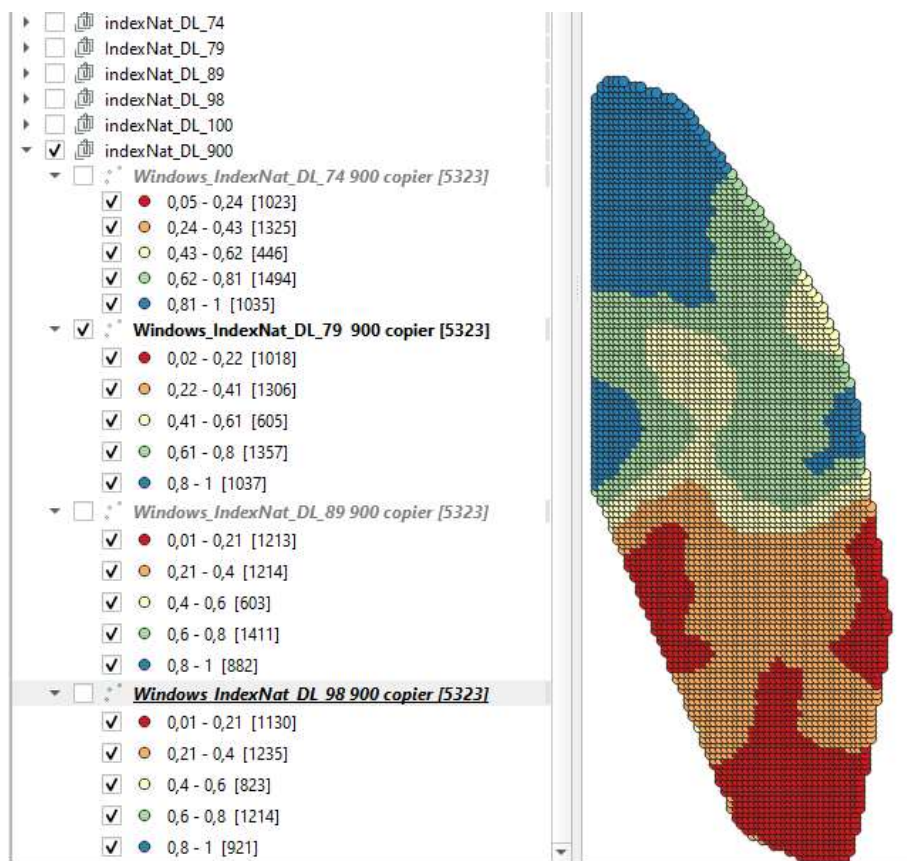
89



98

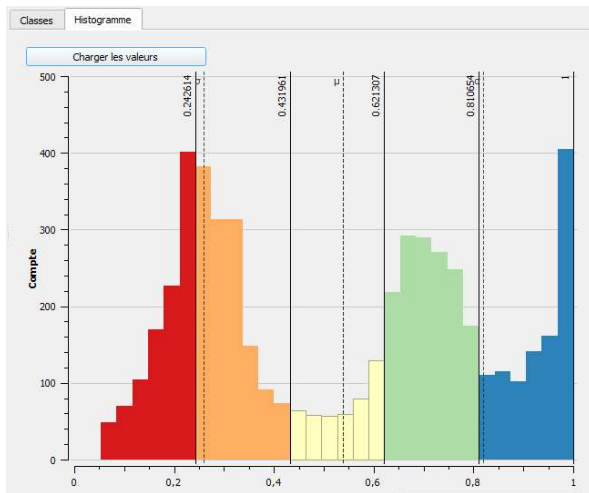


# Projet QGIS sur indice de Naturalité 1979 à partir du SHAPE suite classification R

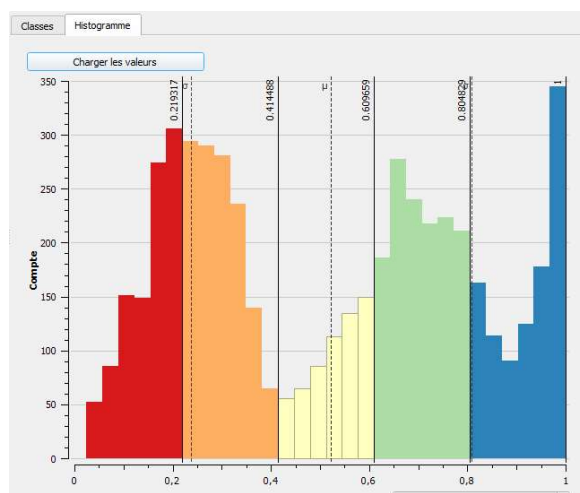


Fenêtre buffer  
900

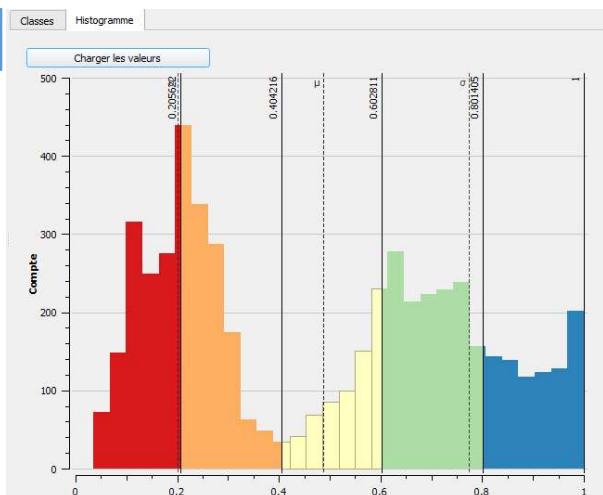
74



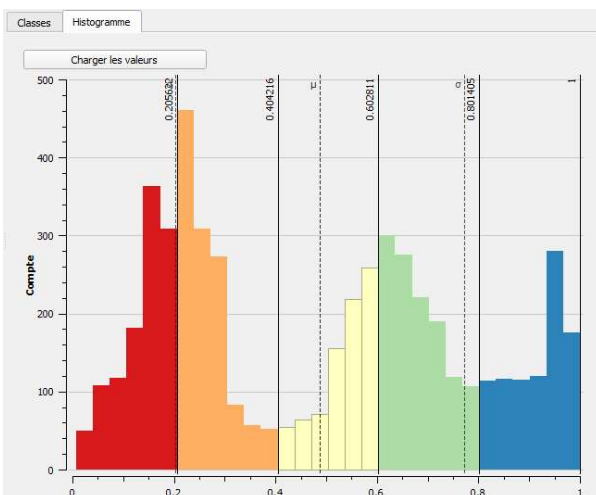
79

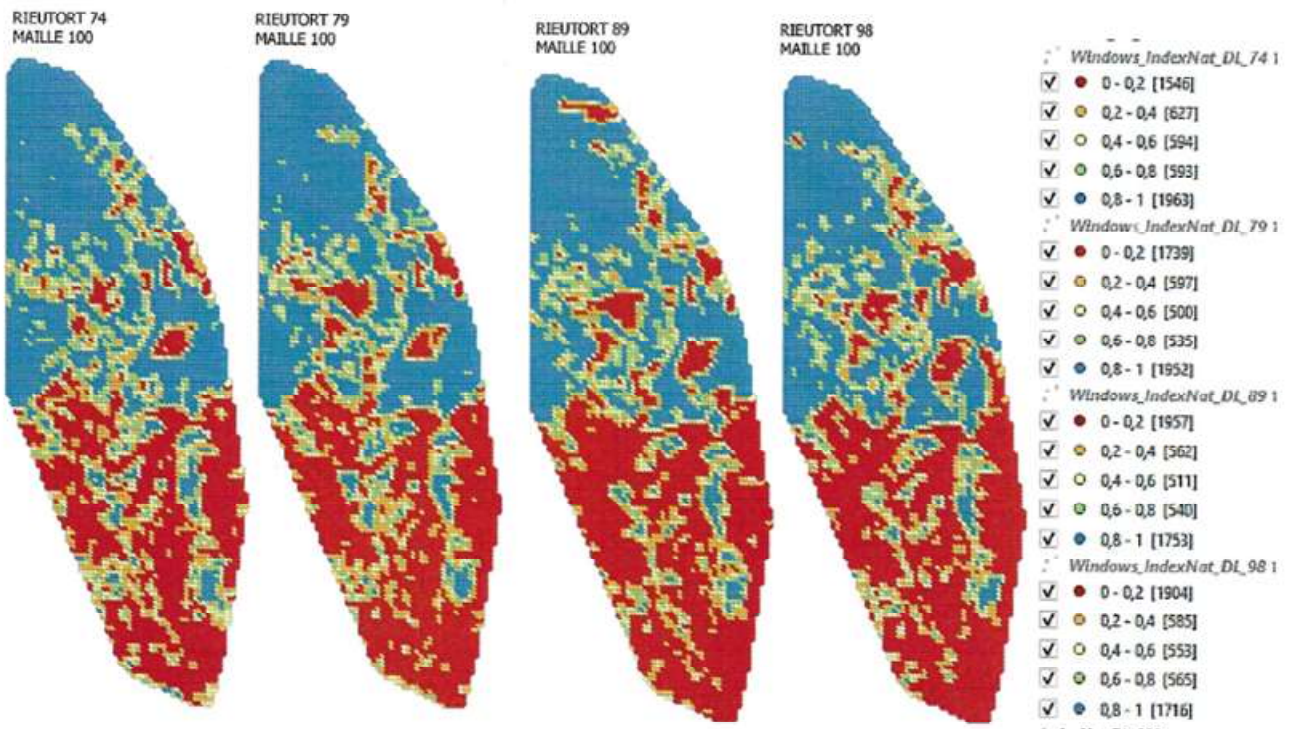


89

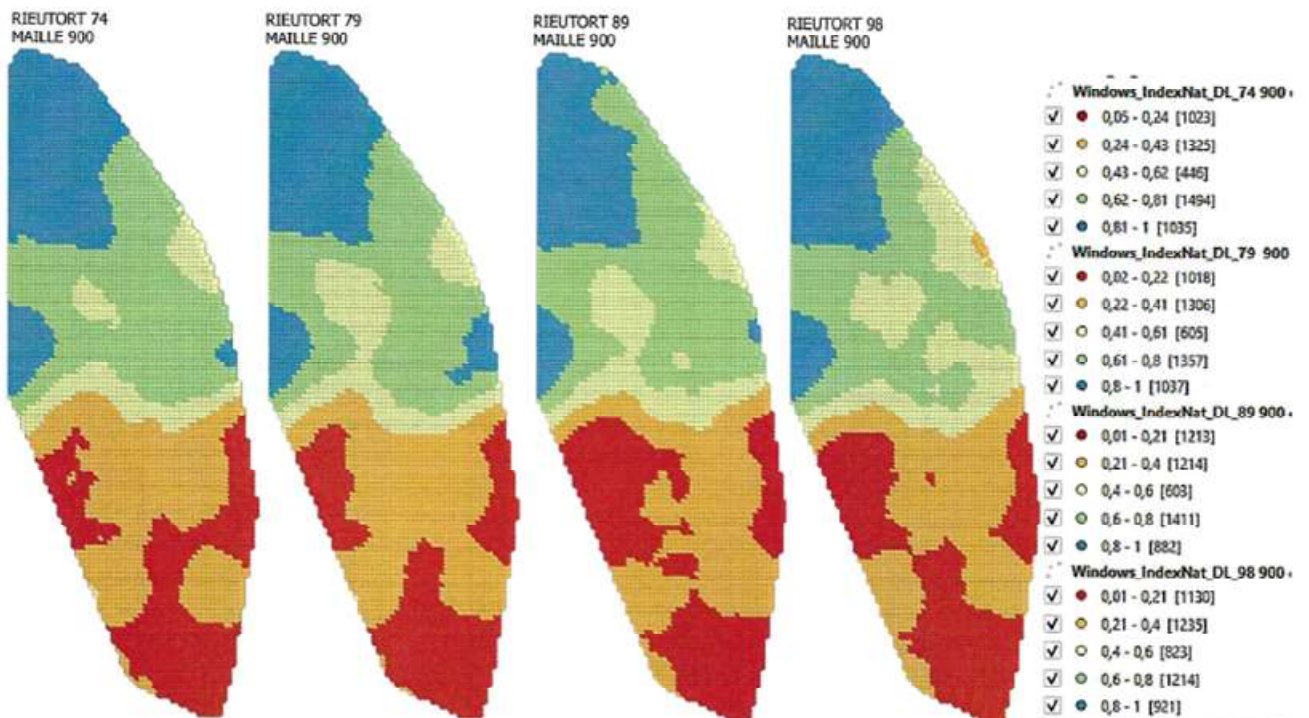


98





L'indice de naturalité sur le Rieutort année 74 79 89 et 98 maille 100



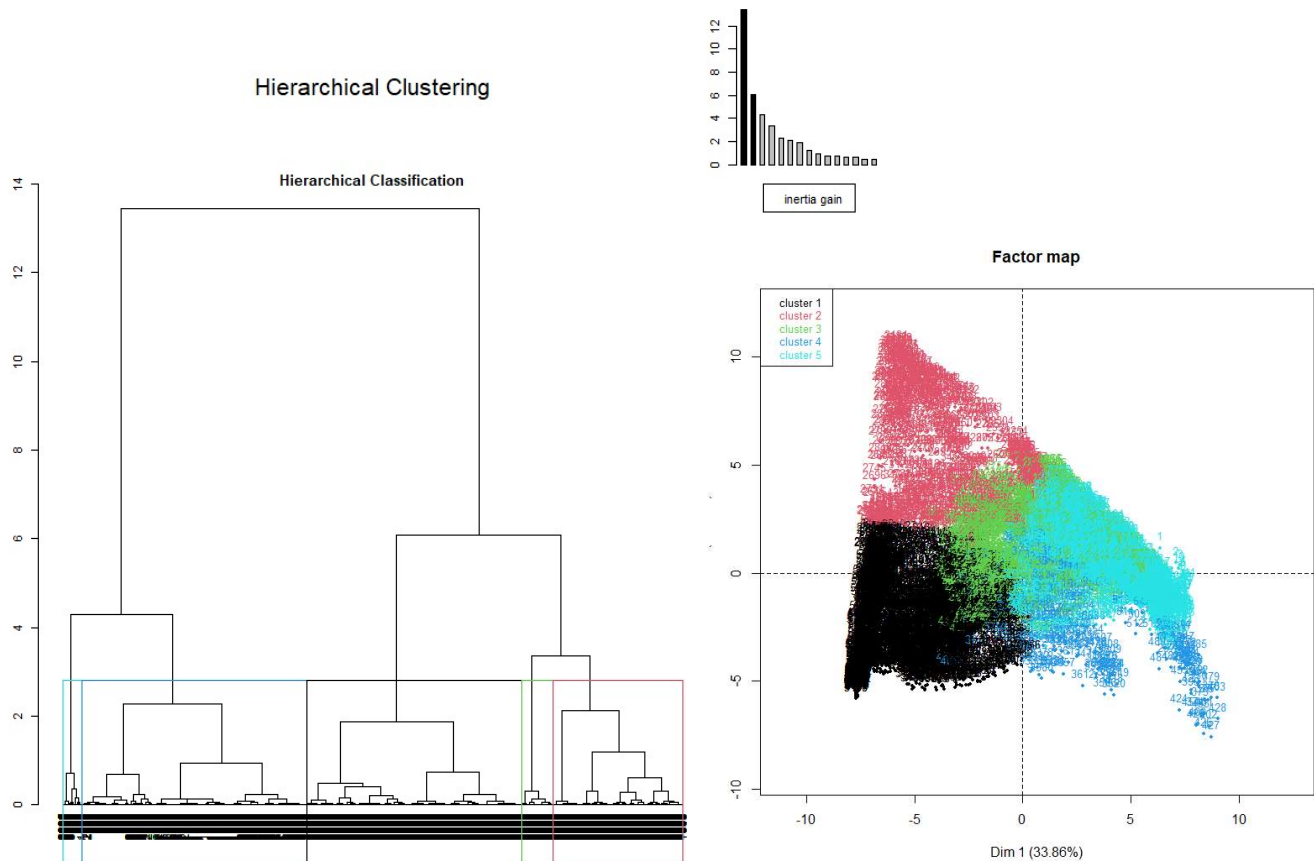
L'indice de naturalité sur le Rieutort année 74 79 89 et 98 maille 900

## Indicateurs des écopaysages

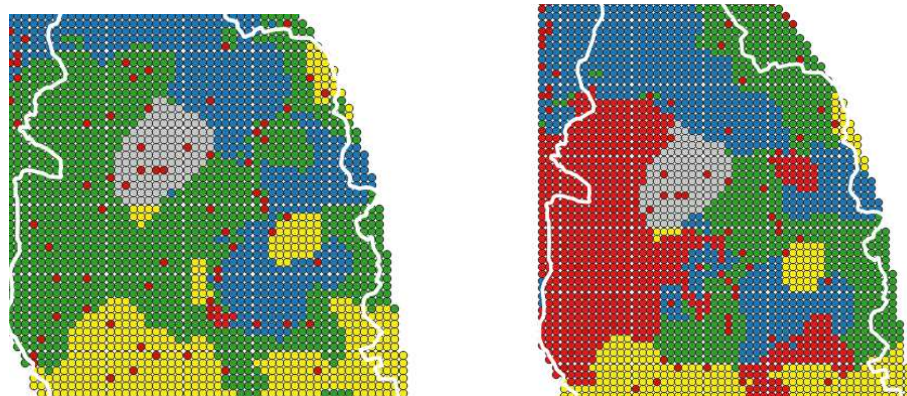
Concernant les métriques écopaysagères, nous ne sommes pas ici dans une mesure qualitative signifiée mais dans une distinction d'un espace vis-à-vis d'un autre.

L'arbre de classification permet de connaître l'éloignement des branches c'est-à-dire que les individus de la classe indiquées 1 sont les plus éloignés de ceux classifiés en catégorie 5. On diminue la variance interne pour valoriser la variance externe. On parle d'homogénéité des classes et c'est le but recherché dans la représentation des écopaysages.

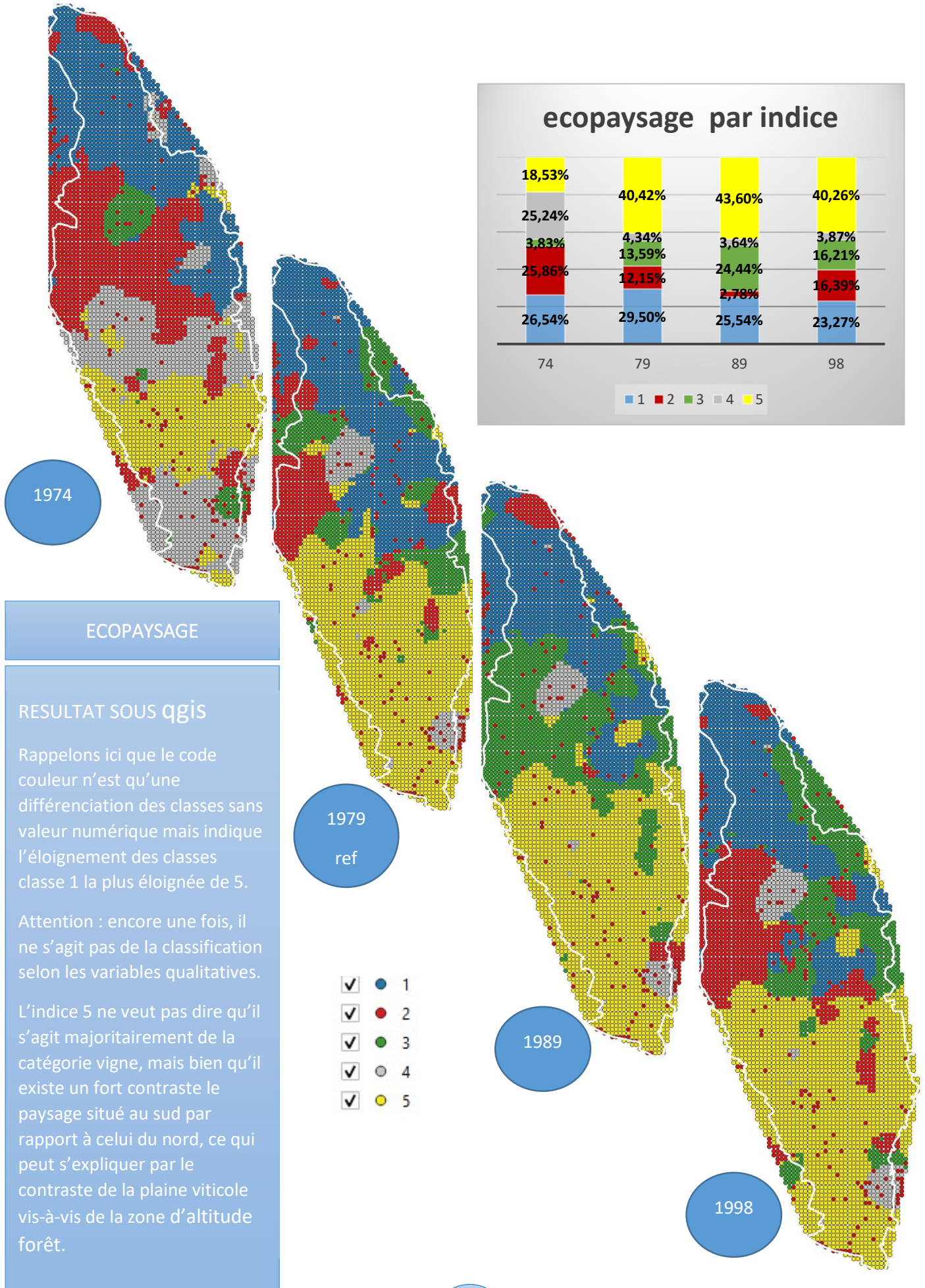
Vous trouvez ci-dessous l'arbre de classification hiérarchique et le nuage de points permettant sa visualisation pour l'année référente 79



L'objectif est la réellement une représentation cartographique cherchant à mettre en évidence les patches et corridor de la structure paysagère en particulier savoir si les espaces sont continus ou se fractionnent dans le temps, s'élargissent où se contractent.

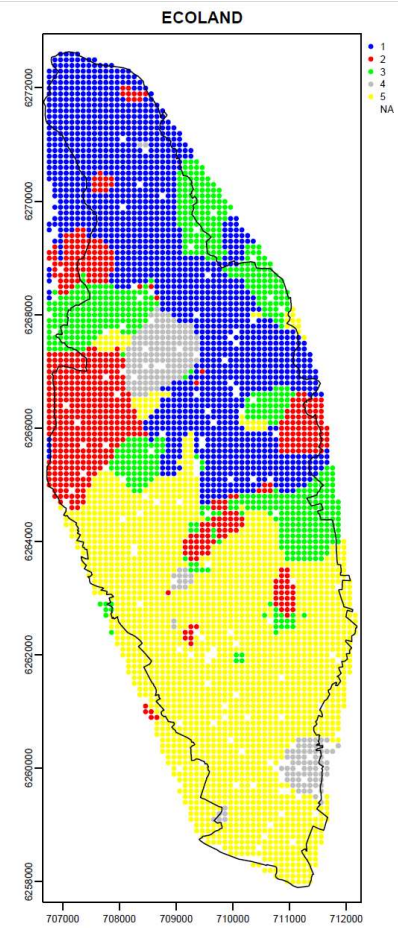
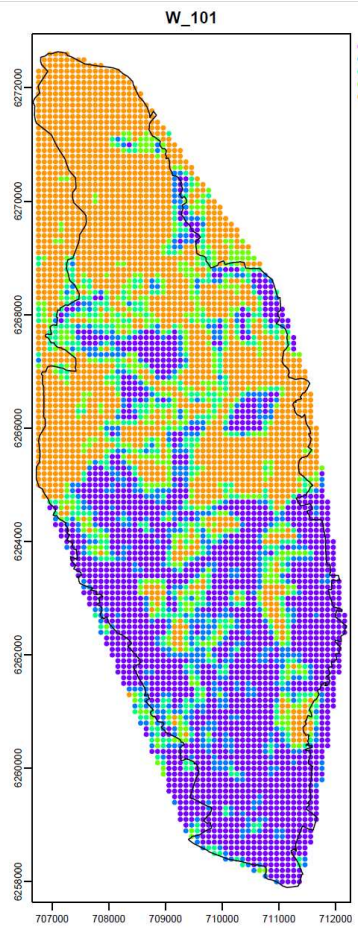
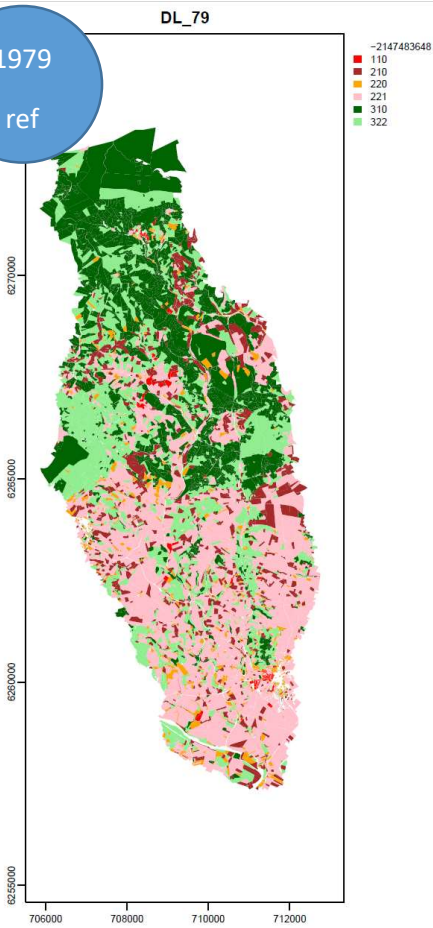


Exemple d'évolution du fractionnement du paysage entre 1989 et 1998

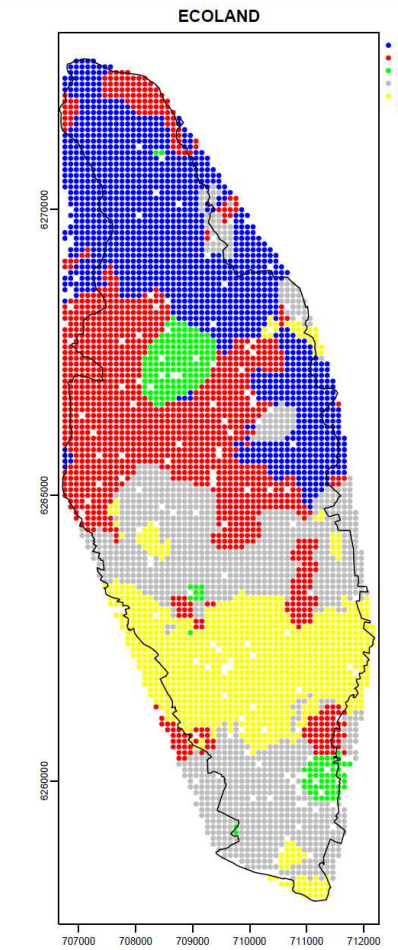
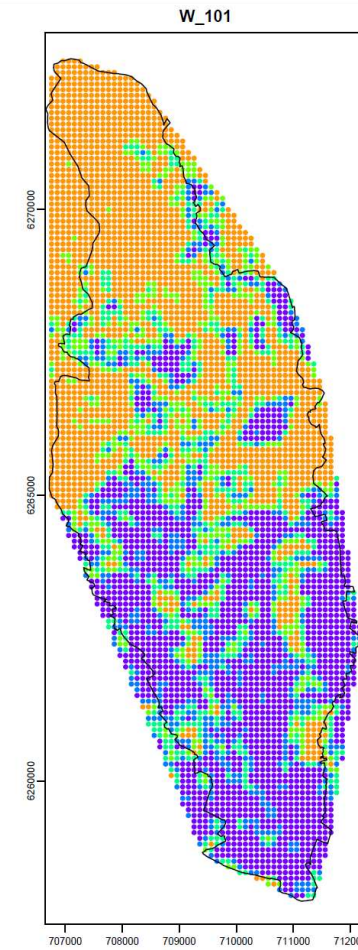
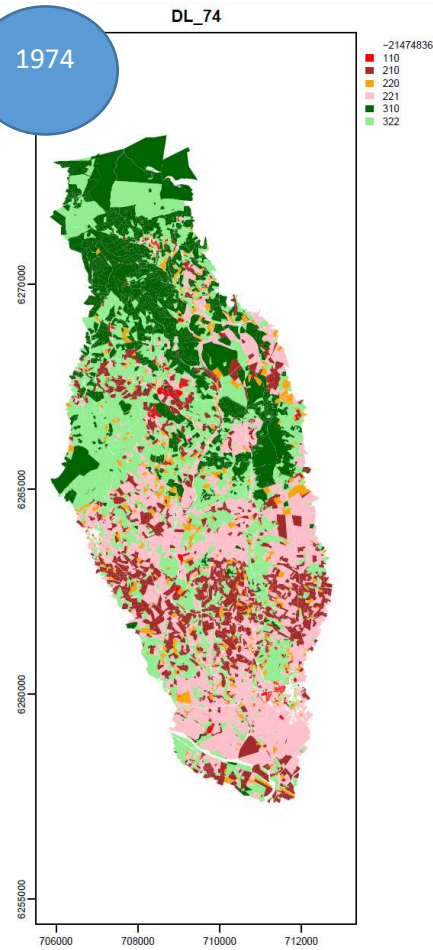


# Visualisation sous R classification, indice de naturalité, et écopaysage /1979/1974

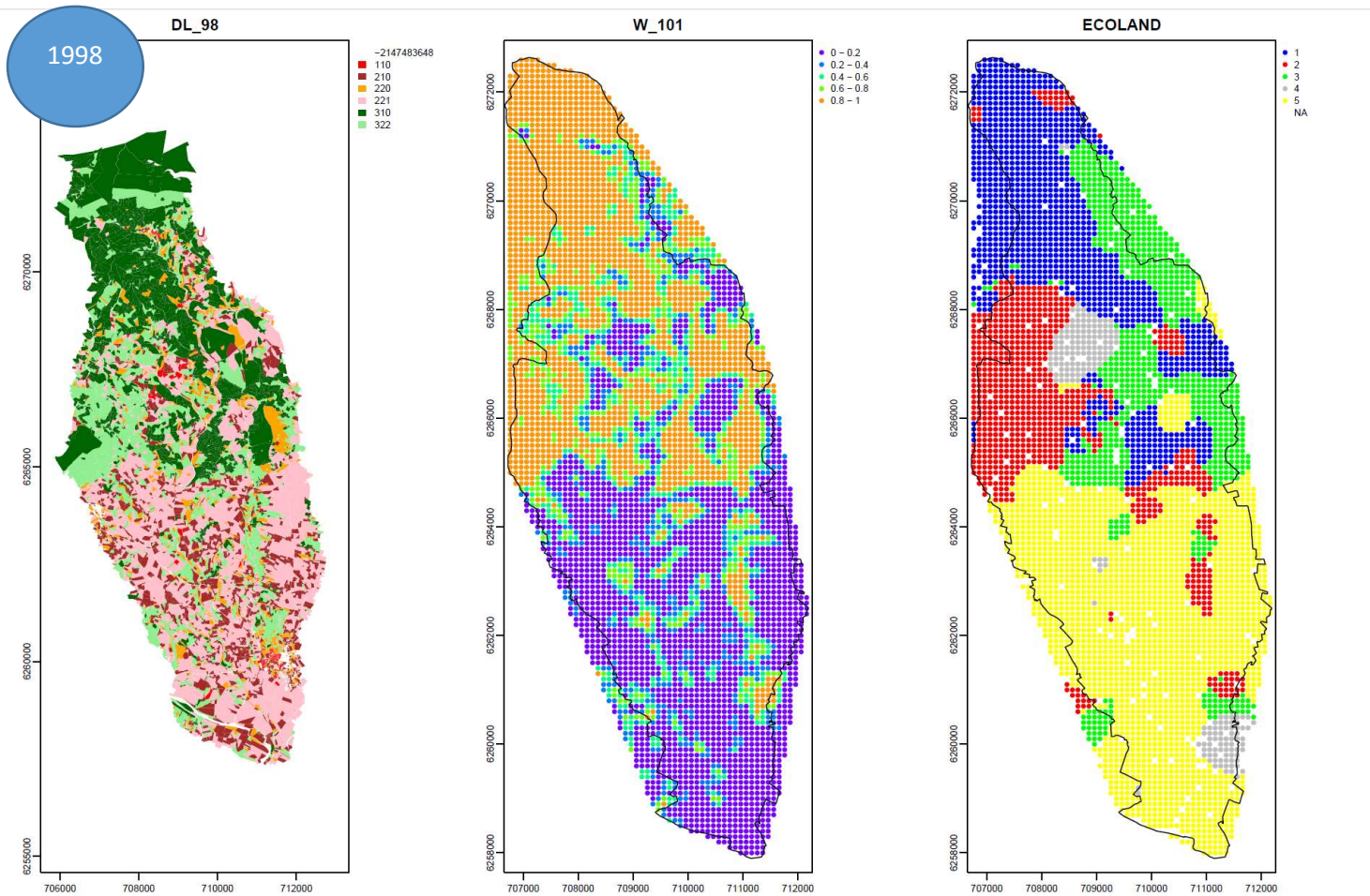
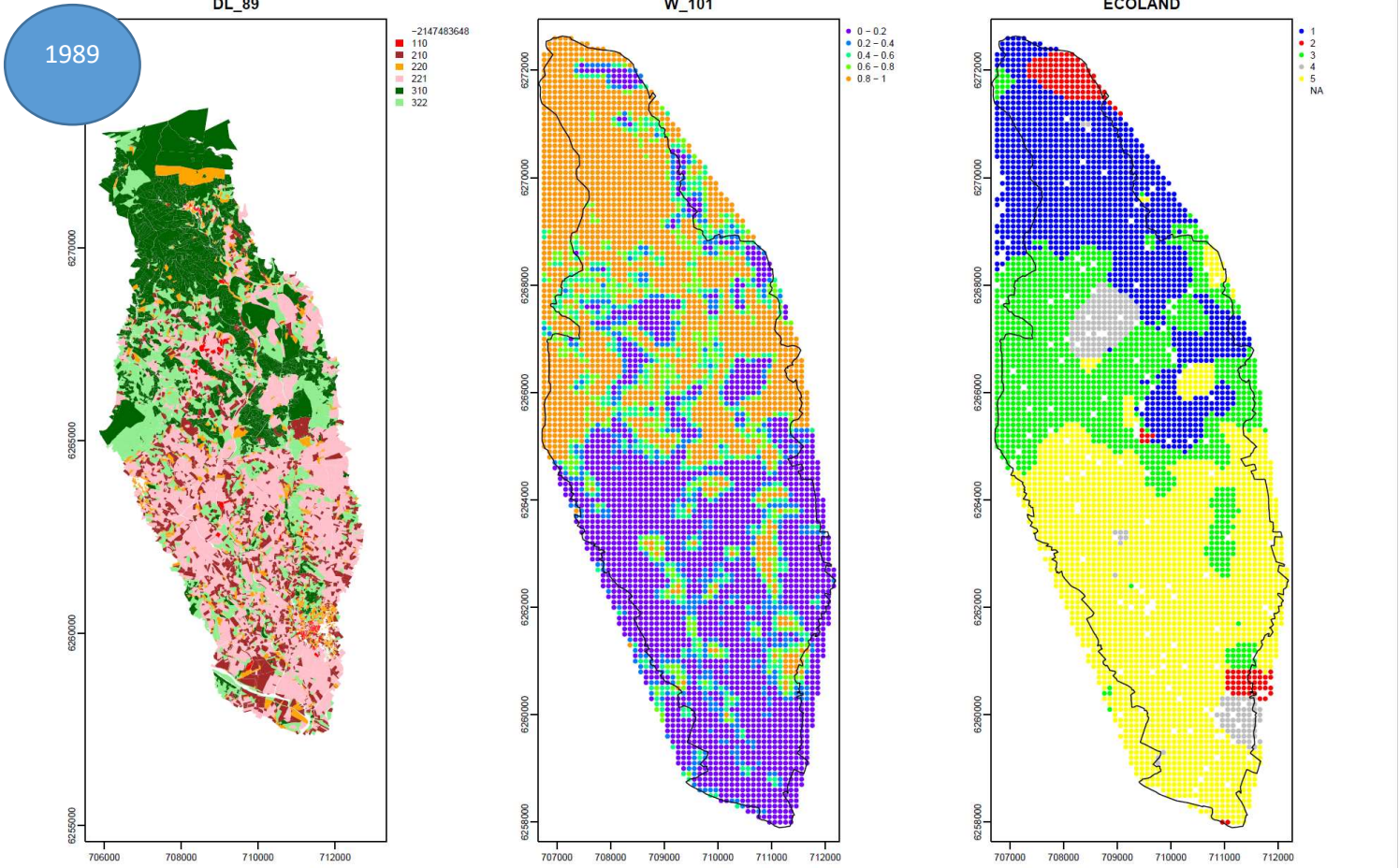
1979  
ref



1974



# Visualisation sous R de la classification, indice de naturalité, et écopaysage /1989/ 1998



*L'approche paysagère échappe à toute définition simple -*

*Et c'est tant mieux !*

*Terry Sunderland (2014)  
Professor in the Department of Forest and Conservation Sciences.*







# Du Rieutort, Que voit-on ?

## Grand angle

La zone observatoire est composée de plaines et de collines soumises au climat méditerranéen, s'étendant des terres de secondes lignes du bord de mer, et se prolongeant jusqu'à des reliefs plus ou moins élevés, passant des piémonts aux hauteurs du plateau du Larzac du Massif Central, qui lui est soumis à un climat tempéré.



La zone atelier du bassin versant du Rieutort se situe à l'extrême ouest de cette zone observatoire. Son point bas se situe à l'exutoire du Rieutort dans l'Orb et son point haut au-dessus d'Aigues-Vives à plus de 700m d'altitude.

Sur notre zone d'étude, le paysage est largement empreint de l'activité viticole. Il est indéniable que ce bassin du Rieutort est en partie façonné par la vitiviniculture. Le Rieutort se trouve à la frontière des vins de Faugères et de Saint Chinian.



La Géoagronomie de Deffontaines s'intéresse particulièrement à la connaissance des pratiques agricoles, et à la manière dont elles ont fait évoluer les formes du paysage.

Poinsot en 2008 fait la différence entre processus et forme

Et de Deffontaines d'indiquer « ce sont les formes qui composent le paysages tandis que les agriculteurs animent le processus productifs spatialisés. »

Paysages et Pratiques agricoles se contraignent mutuellement

La Figure 1.1 ci-dessous, construite par Brossier *et al.* (1977), montre un peu les relations entre le paysage et les pratiques agricoles.

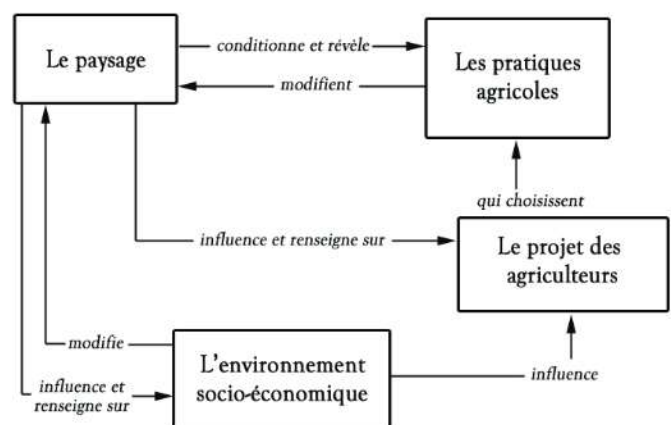
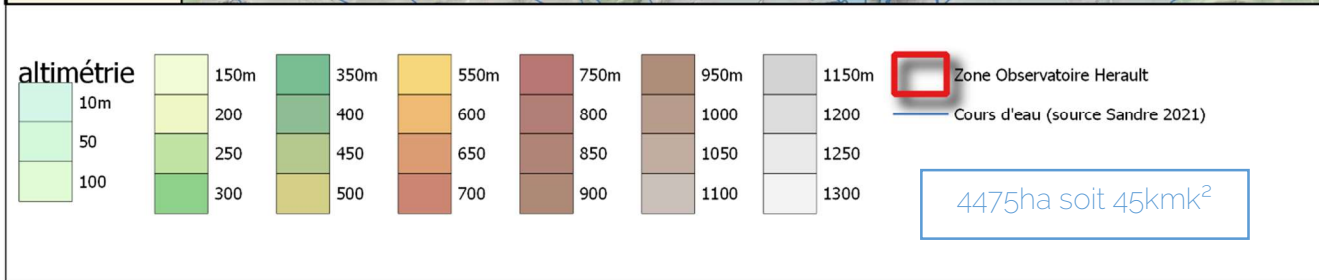
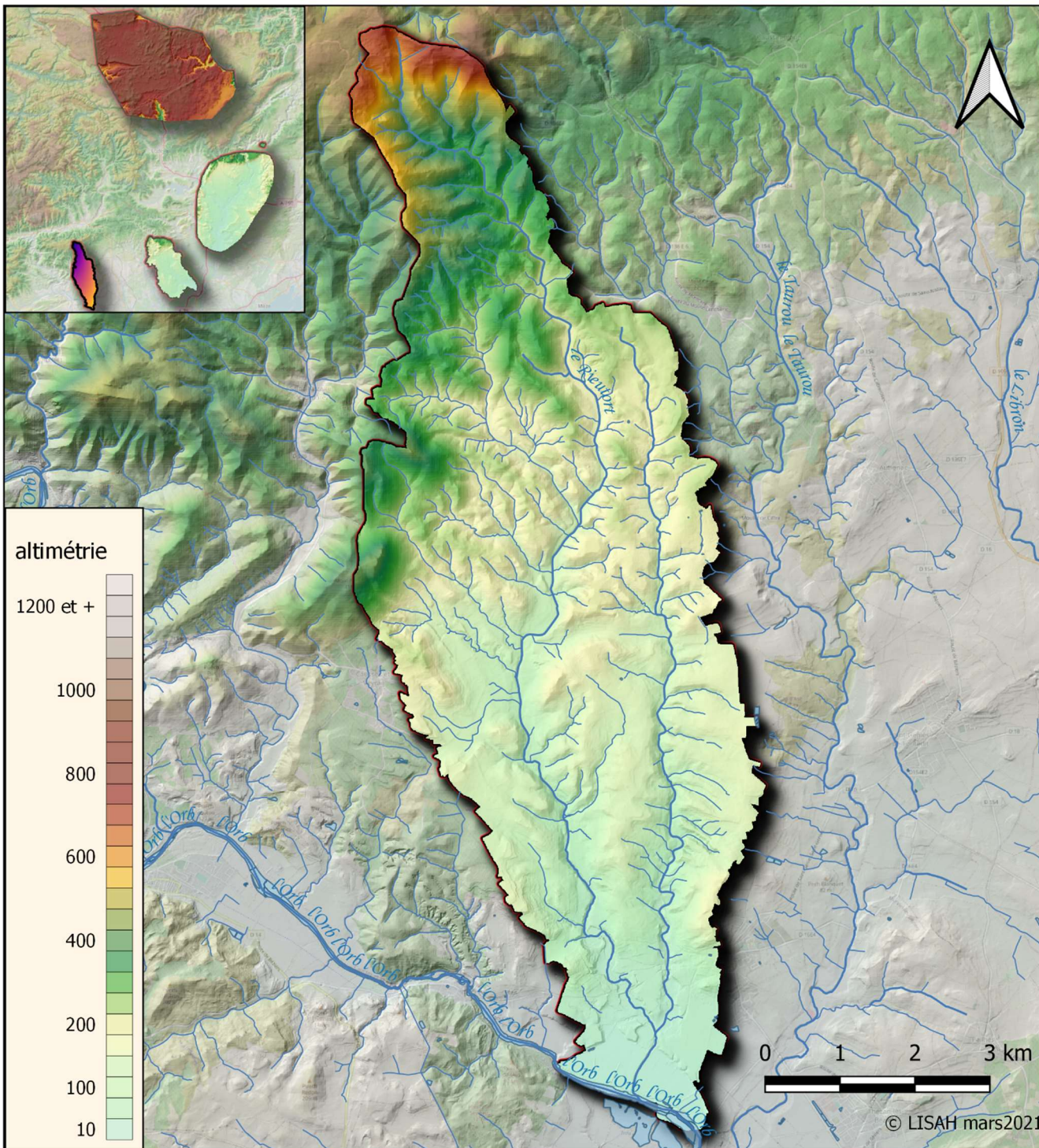


Fig. 1.1 – Les relations entre le paysage et les pratiques agricoles (ou « l'interprétation paysagique ») (Brossier *et al.*, 1977).

Ses contreforts forestiers ne sont pas encore l'objet d'une colonisation foncière excessive. L'augmentation de la surface urbanisée sur le Rieutort n'est que très modérée et se situe surtout sur la commune de Murviel-lès-Béziers qui par sa topographie « dégouline » de son pech en cercle concentrique de plus en plus large jusqu'à sa plaine de Viognier (Eh oui on change de cépage !).

# ZONE ATELIER DU RIEUTORT

échelle 1/ 70000e



## Plongée et contre plongée



L'espace est ouvert en faible altitude tout le sud du Rieutort de Causses et Veyran à son exutoire se voit dédié à la culture de la vigne allant jusqu'à dépasser ce bassin pour descendre sur Béziers, s'affranchir de l'Orb, et n'en plus finir jusqu'à l'Aude.

A contrario, en remontant vers le nord, dans les collinaires et piémonts au-dessus de saint Nazaire de Ladarez, les parcelles sont plus discontinues dès que le relief s'accroît. Dans ce cas le parcellaire se réduit et s'adapte au relief. L'activité vinicole se fragmente en fonction des contraintes physiques, des routes et du réseau hydrique.



L'oléiculture implante aussi

Il faut garder en tête que avait pour origine le fait inaccessibles, n'offraient arides et terres sèches, et



ses pittoresques et bienfaitrices olivettes.

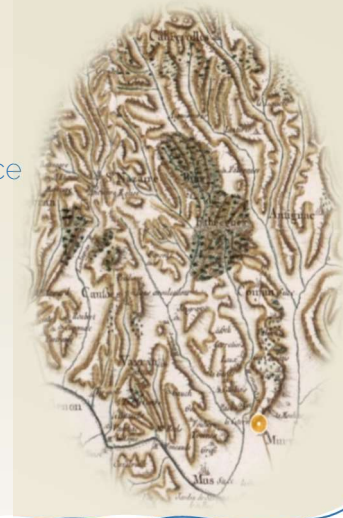
l'implantation des vignes puis de l'olivier que ces terres si escarpées et guères de cultures viables dans ces sols où seuls poussaient ces pieds tortueux.

Les alternances de périodes de plantage et d'arrache des vignes  
Sont source de modifications paysagères connues en Occitanie

Une empreinte de l'histoire méditerranéenne et de son commerce

La culture des vignes sur la zone atelier est déjà présente  
Sur la carte de Cassini

*“ la vigne comme mémoire, la vigne comme avenir ”*  
*Jacques Maigne (écrivain journaliste 2005)*



Les restanques qui les accueillait autrefois sont des terrasses de moins en moins sur des murs de pierre sèche et de plus en plus des murs de clapas (les clapas sont des accumulations des cailloux d'éboulis avis aux amateurs éclairés).

Sur la plupart d'entre elles, les cultures étant laissées à l'abandon par leur difficulté d'accès, elles sont pour toutes ou en partie en friche et se reboisent naturellement.

Nous retrouvons là une des principales évolutions de ce territoire, de la terre cultivée à la terre abandonnée, de la friche à la garrigue, et de la garrigue oubliée qui se densifie à nouveau et devient arbustive : la boucle est bouclée.

## Plan resserré

En 50 ans l'espace de production des garrigues a largement été laissé à lui-même l'abandon du pastoralisme de certaines cultures en terrasse et arboriculture de petites envergure ont engendré une mutation des paysages ... soit de la garrigue à la forêt, soit vers de la terre cultivée (que l'on considère donc comme semi naturelle.)

De même des anciennes terres agricoles réinvesties par la végétation perdent leur trace d'activités au profit d'une garrigue mais d'origine artificielle.

Pour donner suite à la combinaison du CLC et de CESBIO ainsi que la nomenclature simplifiée produite, la distinction prairie pelouse lande ligneuse reste une difficulté majeure relevée dans l'ensemble des dispositifs utilisés. Le Rieutort est un ruisseau bordé d'une végétation dense, masquant en quasi en totalité sa présence à l'œil.

Nous avons pu identifier aisément les forêts et les vignes puis nous avons su voir l'arboriculture. Ces éléments ont été retrouvés sur les ortho images tout comme par la classification. Rappelons ici qu'un des objectifs finaux étant de déterminer un indice de naturalité (forêt et garrigue) et de pouvoir suivre leur évolution spatiotemporelle à différentes échelles (principe de la fenêtre glissante).

Cette mutation des paysages demeure complexe à retrouver simplement par lecture des ortho image, ou par l'indices de naturalité mais ceux des écopaysages nous permettent de mieux positionner les tendances par l'observation des zones d'ouvertures ou de fermetures représentées et le maintien ou la cassure des zones corridors.

Le travail qui reste à conduire est celui de voir quelles sont les mutations trouvées par l'apprentissage, quelles sont les erreurs porteuses de confusion et de dégradation des indices ; Autant que possible de les corriger pour que l'entraînement devienne plus performant et de réappliquer cette technique aux autres années passées et futures.

Cette approche qui doit se consolider, puis se développer, permettra d'effectuer ce suivi sur le temps long, Temps scientifique du Labo Lisah et de Fabrice Vinatier, qui par ces observations diachroniques et leur traitement numérique désirent comprendre la chronologie passée pour mieux anticiper les évolutions à venir.

Ce projet se devait surtout d'offrir une représentation cartographique de cet atelier du Rieutort et de sa Zone Observatoire mère porteuse de projets et autres investigations.

Nous ne sommes ici qu'au début...



### *Les jardins de la « colline »*

*Vous pénétrez ici dans la garrigue, image emblématique du Midi.*

*Un paysage façonné par l'homme, mais aussi par le feu, le vent, le mouton et la chèvre... depuis plus de cinq millénaires. Ou plutôt une mosaïque de paysages, avec ses bois de chênes exploités, ses prairies pâturées, ses terrasses cultivées, et partout la pierre qui émerge. Ces multiples strates de la garrigue évoquent un paysage culturel, bien loin de la forêt d'origine.*

*La forêt méditerranéenne n'a jamais porté en son sein d'olivier, d'amandier, ni même de figuier, pourtant tous devenus des plantes emblématiques des paysages du Midi de la France. Ces arbres peuvent tous raconter l'histoire de leur voyage, souvent lointain dans le temps, quelquefois lointain en distance. L'olivier par exemple est né dans le Croissant fertile ; Il serait originaire de Syrie où sa culture a été constatée au XVe siècle avant J- C. Après un passage en Grèce, il a été introduit en Italie puis en Provence par les Phocéens vers 600 avant J.C, tout comme la vigne.*

*Impossible de parler des paysages méditerranéens, sans évoquer la forêt. Une forêt dont l'importance a fluctué en fonction des époques. Elle a subi des défrichements importants depuis que l'homme s'est sédentarisé, avec pour deux principales causes, les incendies liés à la pratique de cultures sur brûlis, ainsi que l'ouverture de pâturages.*

*Une forêt surexploitée qui est devenue garrigue. Si la chênaie verte et la pinède dominant aujourd'hui, il n'en a pas toujours été ainsi. La main de l'homme a depuis longtemps modifié à sa convenance l'ordre naturel des forêts mixtes. De la préhistoire à la période romaine, le chêne vert a affirmé sa supériorité (en superficie) sur le chêne blanc. Grâce aux multiples usages de son bois et à sa grande capacité à rejeter après une coupe, très vite, il dominera dans le paysage. Le chêne blanc, moins utile, mais surtout occupant des terres fraîches et profondes, se verra, quant à lui, peu à peu éliminé au profit de l'agriculture. Mais cette histoire est une histoire ancienne, aujourd'hui la forêt regagne du terrain profitant de la disparition des pâtures et de l'abandon des terres agricoles.*

*Véronique Mure (botaniste 2014)*



*Paysage... du plus bucolique au plus pragmatique, voilà un mot dans lequel j'aurai cheminé et me serai avec plaisir un peu perdue en parallèle et tout le long de ce projet.*

*Et cependant elle demeure encore la question ...*

*A savoir si le paysage que l'on voit existe-t-il pour autant en soi ?*

*Certes la matérialité physique des éléments qui le constitue (Berque 1995) est avérée,  
mais ce qui le définit c'est le cadre de sa perception,  
Il se mut alors selon divers espace-temps  
Eux-mêmes, objectif du sujet observant*

*Par-delà l'optique, quelqu'un qui regarde avec son œil (ou qui indique son point de vue)  
est soumis à son prisme socioculturel.*

*Deux personnes côte à côte ne verront que rarement le même paysage.*

*Le paysage est soumis à sa description (orale, écrite, dessinée, photographiée,  
cartographiée) et ce verbe ou cette représentation sont par nature anthropique.  
C'est ce surtout dans cette manifeste nécessité d'un langage  
Que le paysage interroge.*

*In fine je citerai Brossard Joly et Wieber dans l'ouvrage Espace Géographique :*

*« Le paysage est un spectacle*

*Celui d'une portion offerte à la vue*

*Sur une surface cartographique du dessus des objets divers sont disposés*

*Et composent des images que l'on voit du dedans... »*







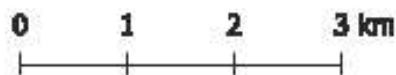
# Extrait cartothenèque

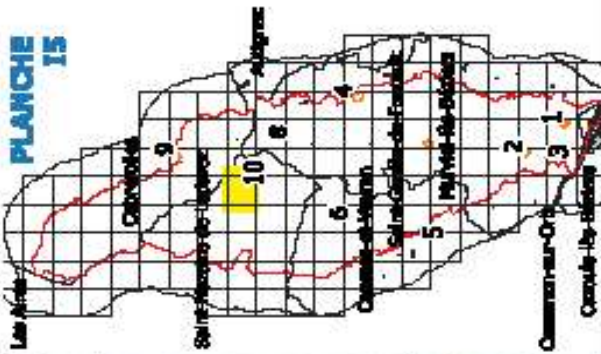
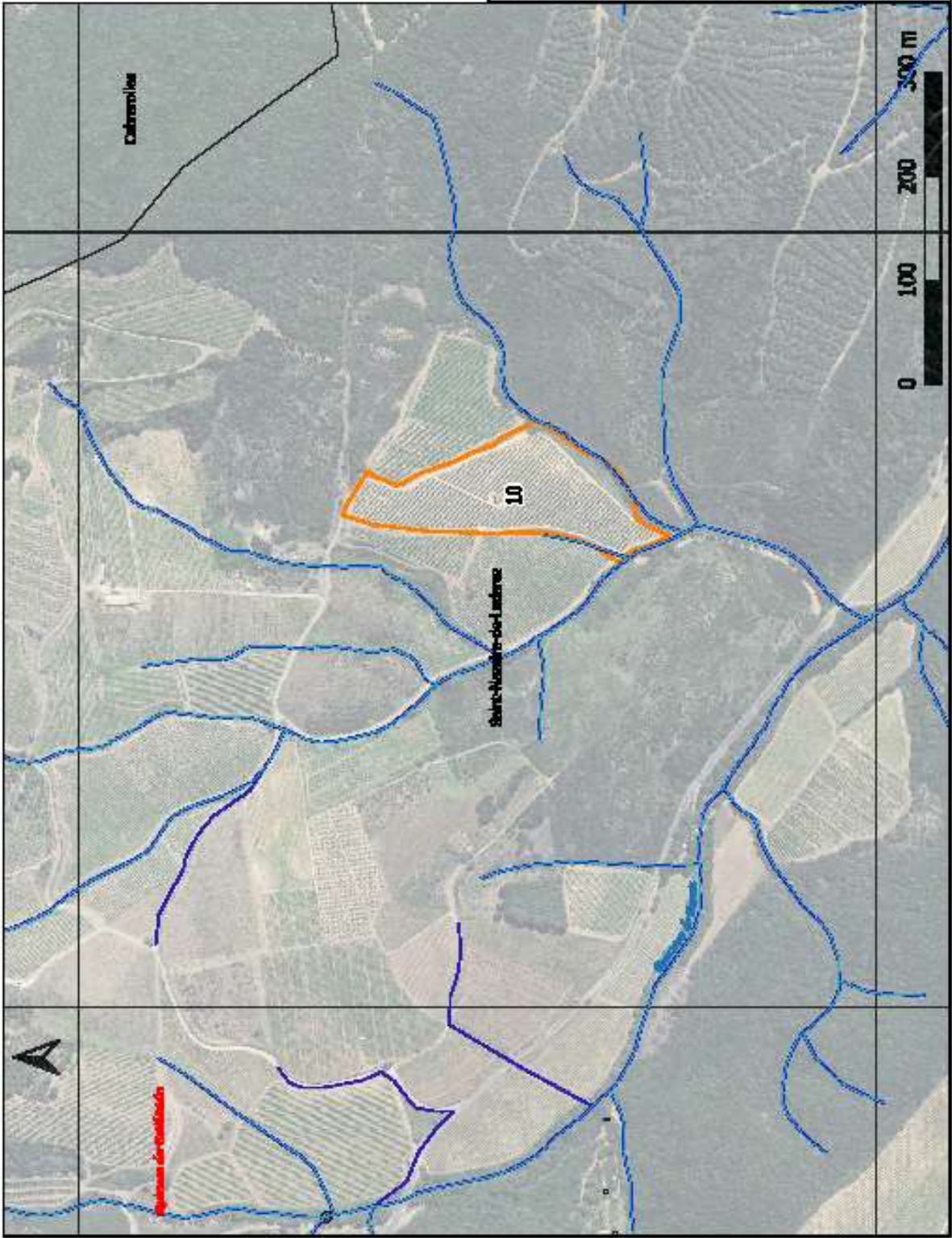
1. CAROYAGE ATLAS RIEUTORT
2. PLANCHE ATLAS RIEUTORT
3. CARTE RELIEF  
ZONE OBSERVATOIRE
4. CORINE Land Cover 2018  
ZONE OBSERVATOIRE
5. Projection périmètre  
RIEUTORT SUR Google earth
6. CESBIO SIMPLIFIE 2018  
RIEUTORT
7. RESULTAT CARTO R  
Projet QGIS + PDF A4

PAGINATION ATLAS  
PLANCHE GUIDE



	A2 p 3	A3 p 4	A4 p 5						
B1 p 6	B2 p 7	B3 p 8	B4 p 9	B5 p 10					
C1 p 11	C2 p 12	C3 p 13	C4 p 14	C5 p 15					
D1 p 16	D2 p 17	D3 p 18	D4 p 19	D5 p 20	D6 p 21				
	E2 p 22	E3 p 23	E4 p 24	E5 p 25	E6 p 26				
	F2 p 27	F3 p 28	F4 p 29	F5 p 30	F6 p 31	F7 p 32	F8 p 33		
	G2 p 34	G3 p 35	G4 p 36	G5 p 37	G6 p 38	G7 p 39	G8 p 40		
H1 p 41	H2 p 42	H3 p 43	H4 p 44	H5 p 45	H6 p 46	H7 p 47	H8 p 48		
I1 p 49	I2 p 50	I3 p 51	I4 p 52	I5 p 53	I6 p 54	I7 p 55	I8 p 56	I9 p 57	
J1 p 58	J2 p 59	J3 p 60	J4 p 61	J5 p 62	J6 p 63	J7 p 64	J8 p 65	J9 p 66	
K1 p 67	K2 p 68	K3 p 69	K4 p 70	K5 p 71	K6 p 72	K7 p 73	K8 p 74	K9 p 75	
L1 p 76	L2 p 77	L3 p 78	L4 p 79	L5 p 80	L6 p 81	L7 p 82	L8 p 83	L9 p 84	
	M2 p 86	M3 p 87	M4 p 88	M5 p 89	M6 p 90	M7 p 91	M8 p 92	M9 p 93	M10 p 85
	N2 p 95	N3 p 96	N4 p 97	N5 p 98	N6 p 99	N7 p 100	N8 p 101	N9 p 102	N10 p 94
	O2 p 104	O3 p 105	O4 p 106	O5 p 107	O6 p 107	O7 p 108	O8 p 110	O9 p 111	O10 p 103
		P3 p 113	P4 p 114	P5 p 115	P6 p 116	P7 p 117	P8 p 118	P9 p 119	P10 p 112
			Q4 p 121	Q5 p 122	Q6 p 123	Q7 p 124	Q8 p 125	Q9 p 126	Q10 p 120
			R4 p 127	R5 p 128	R6 p 129	R7 p 130	R8 p 131	R9 p 132	
			S5 p 133	S6 p 134	S7 p 135	S8 p 136	S9 p 137		
			T5 p 138	T6 p 139	T7 p 140	T8 p 141	T9 p 142		
			U5 p 143	U6 p 144	U7 p 145	U8 p 146	U9 p 147		
			V6 p 148	V7 p 149	V8 p 150	V9 p 151			

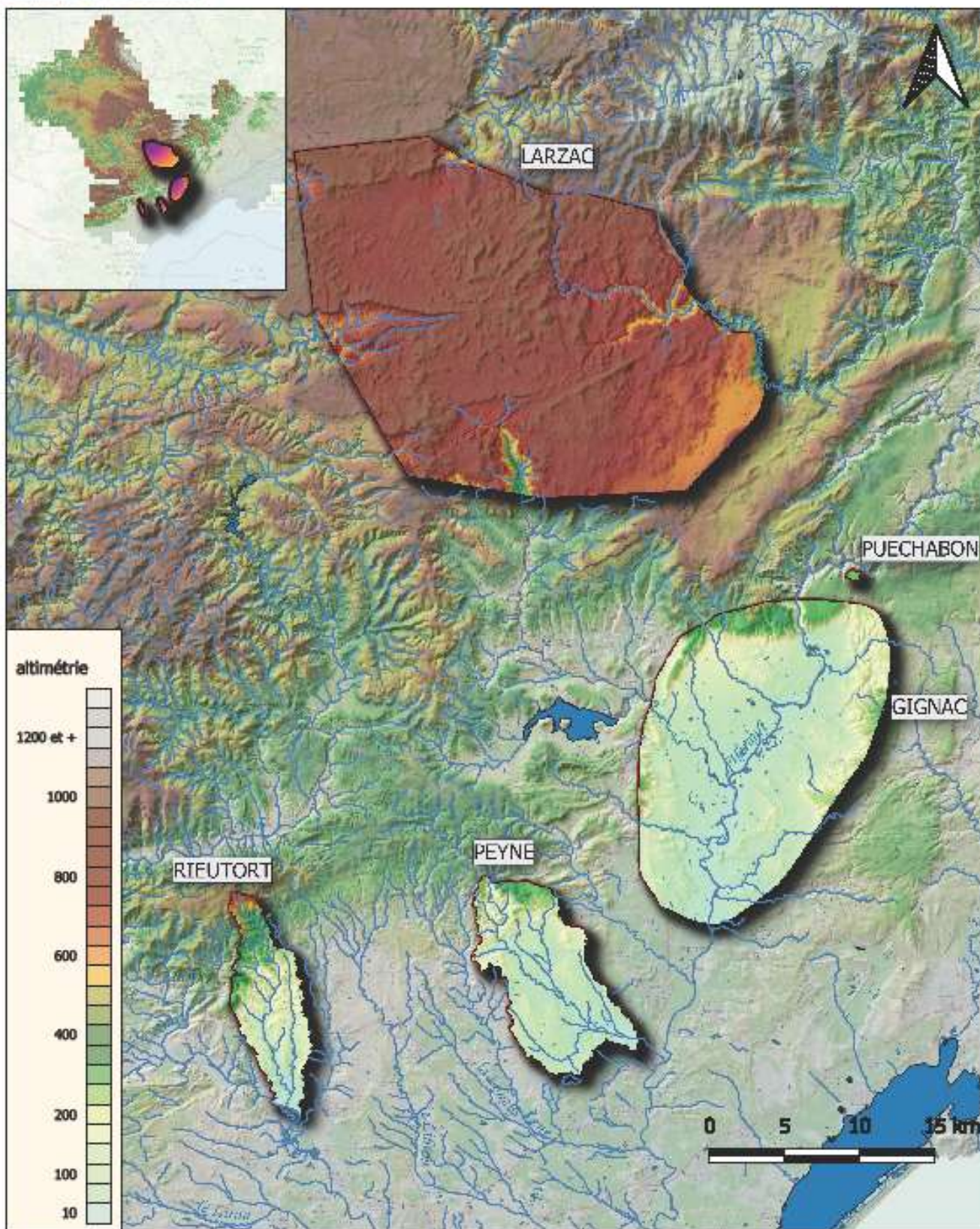







- Mégascala observatoire Réseaux**
- rseau\_hydro\_JEN\_Jamain
  - rseau\_hydro\_JEN\_Jamain\_ortho
  - cours d'eau
  - trougen hydrogéographique
  - point hydro netto réglable
  - rseau hydrogéographique
  - détail hydrogéographique
  - Carreux Grille Réseau: 750/750m
  - Parcelle Expérimentale Lycopse
  - Métréon Observatoire Réseaux
  - surface hydrogéographique
  - grille communale

# SITUATION ET RELIEF DE LA ZONE OBSERVATOIRE

échelle 1/ 330000e

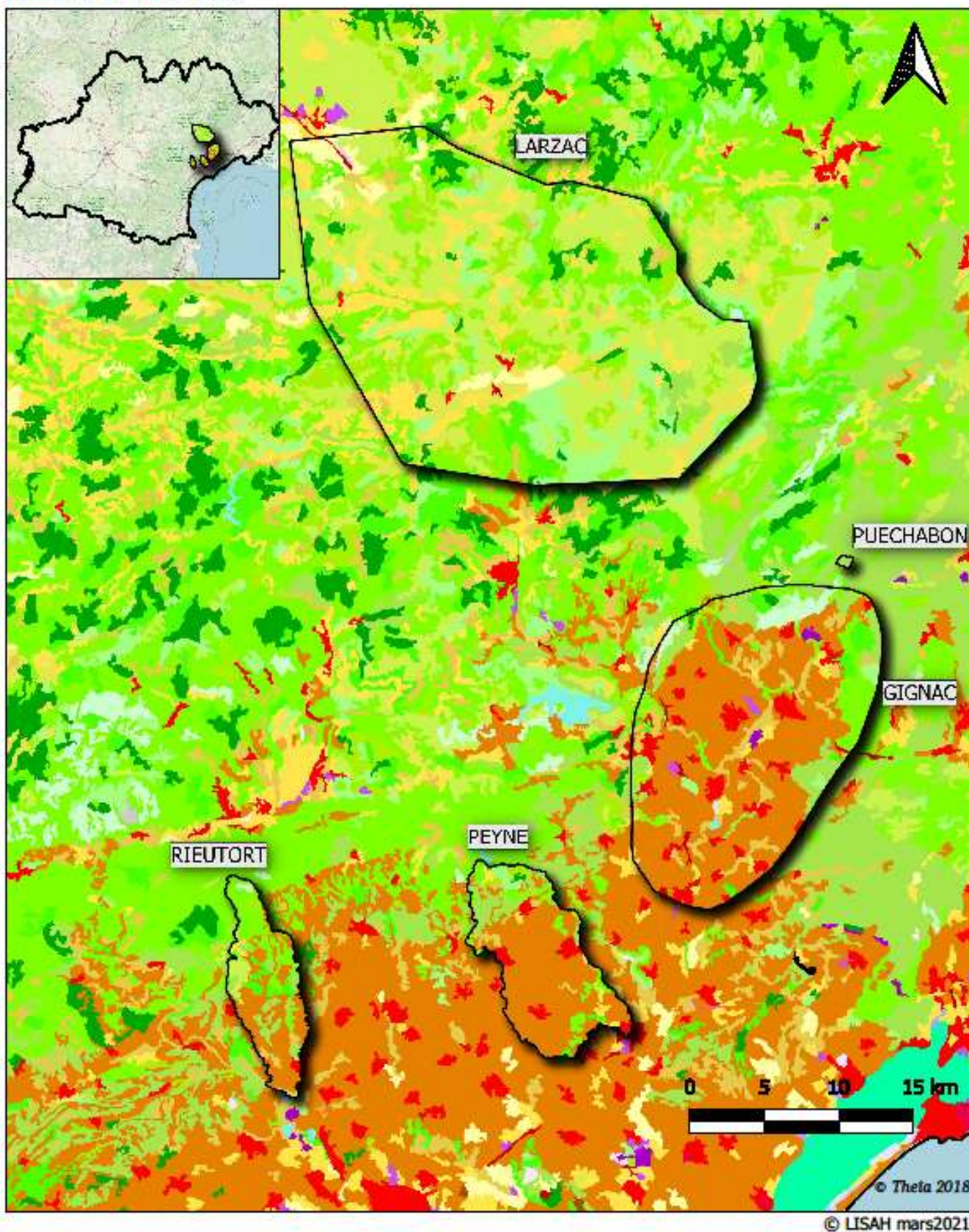


-  périmètre zone atelier
-  Surfaces Eaux (Sandre 2021)
-  Cours d'eau (Sandre 2021)

INRAE LISAH

# CORINE LAND COVER 2018 DE LA ZONE OBSERVATOIRE

échelle 1/ 325000e



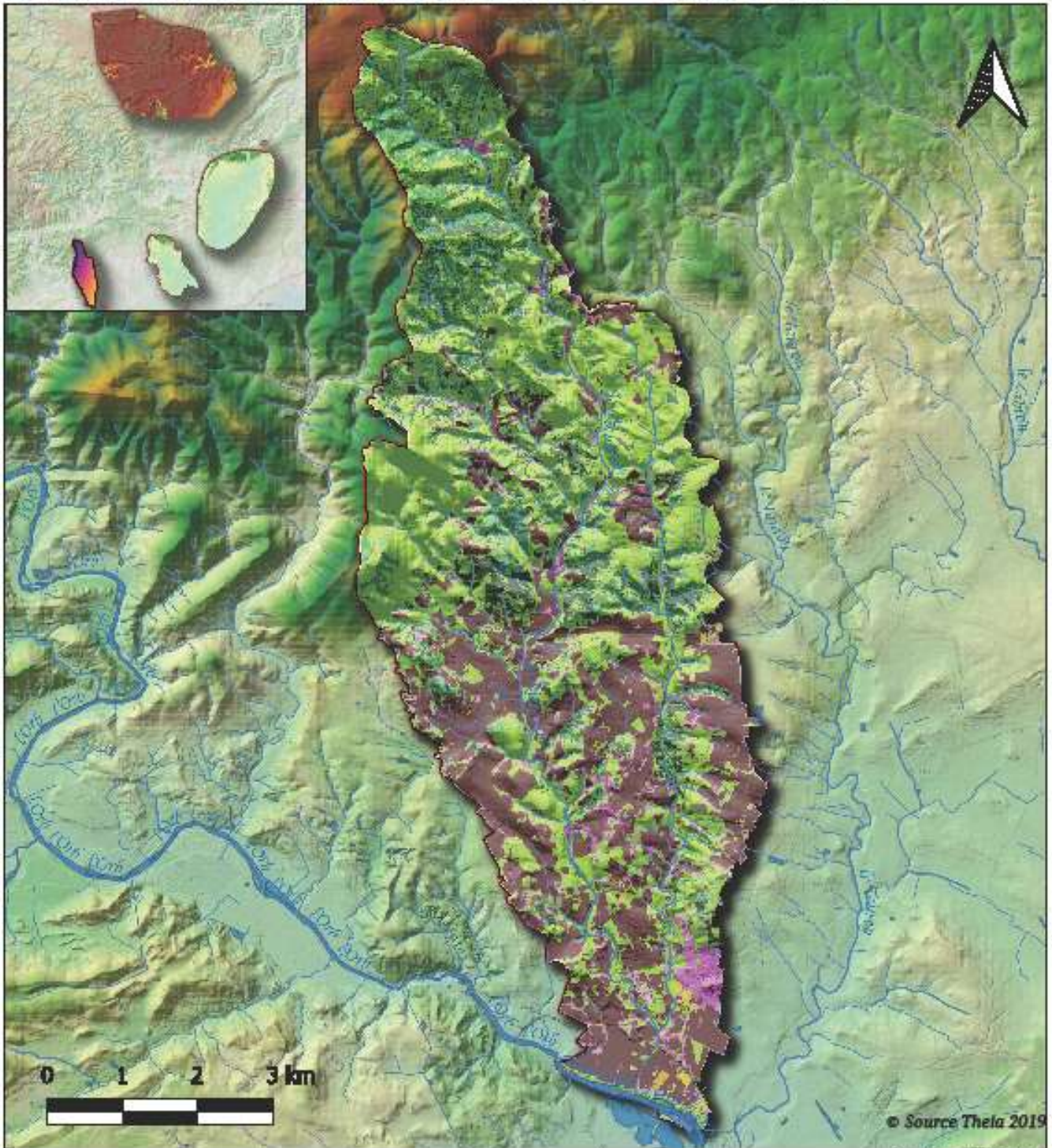
**INRAE** LISAH





ZONE ATELIER DU RIEUTORT  
 NOMENCLATURE CESBIO 2019 A 23 CATEGORIES

échelle 1/ 70000e



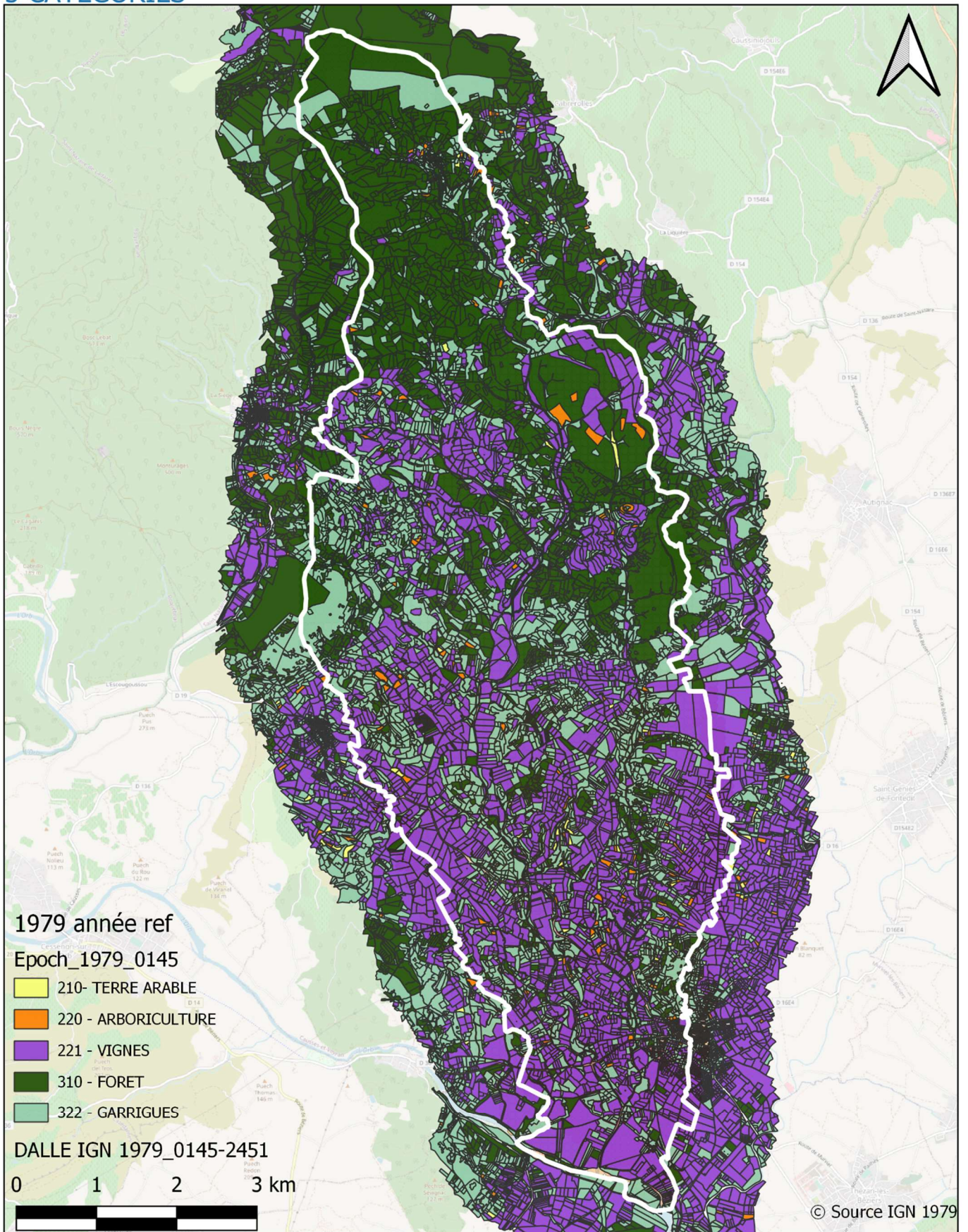
- |                            |                    |                     |                    |
|----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Surfaces Eau (Sandre 2021) | colza              | tubercules/racines  | vignes             |
| Cours d'eau (Sandre 2021)  | cereales à pailles | prairies            | surfaces minérales |
| <b>CESBIO 2019</b>         | protéagineux       | vergers             | plages et dunes    |
| batis denses               | soja               | landes ligneuses    | glaciers ou neiges |
| batis diffus               | tournesol          | forêts de feuillus  | eau                |
| zones ind et com           | maïs               | forêts de conifères |                    |
| surfaces routes            | riz                | pelouses            |                    |

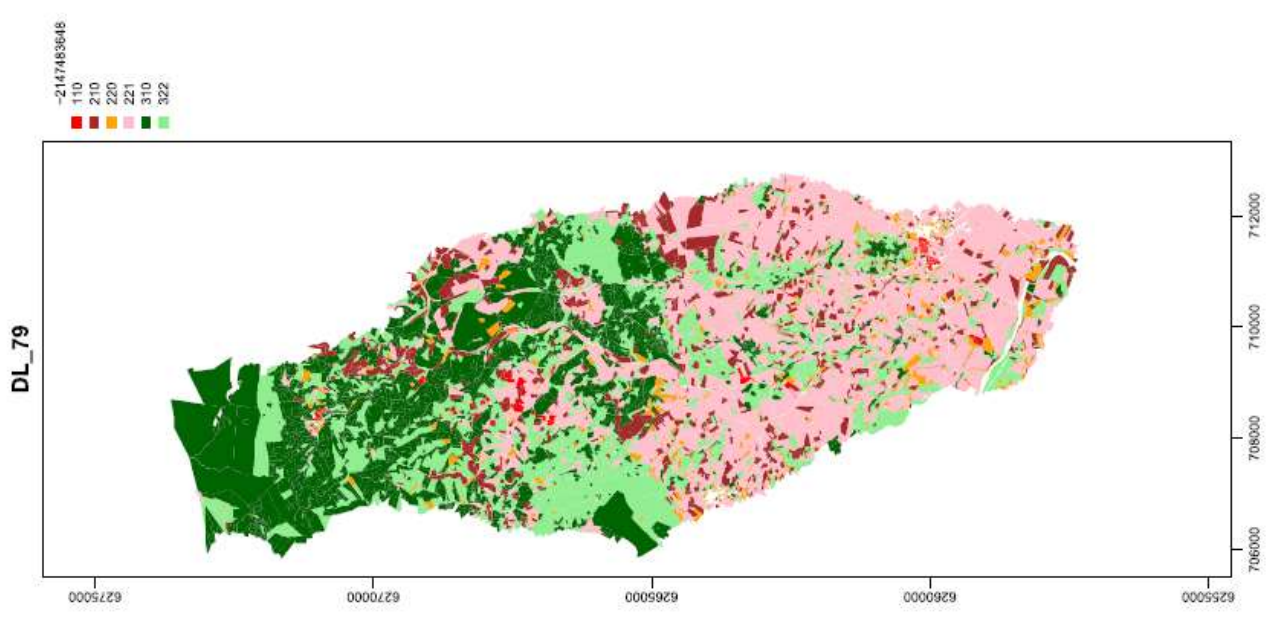
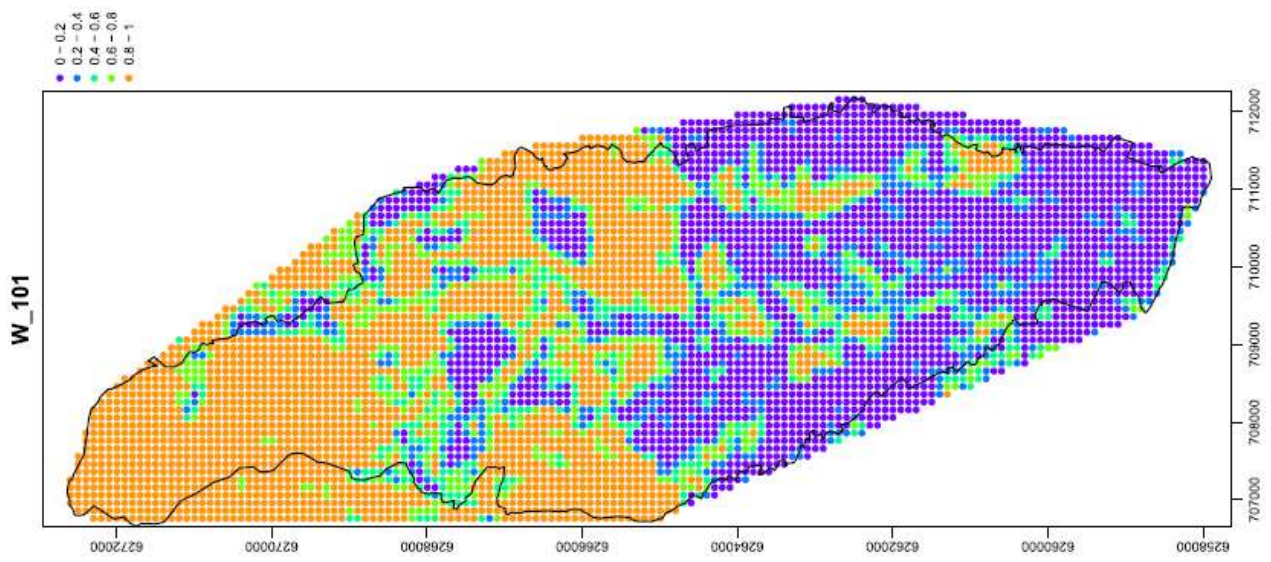
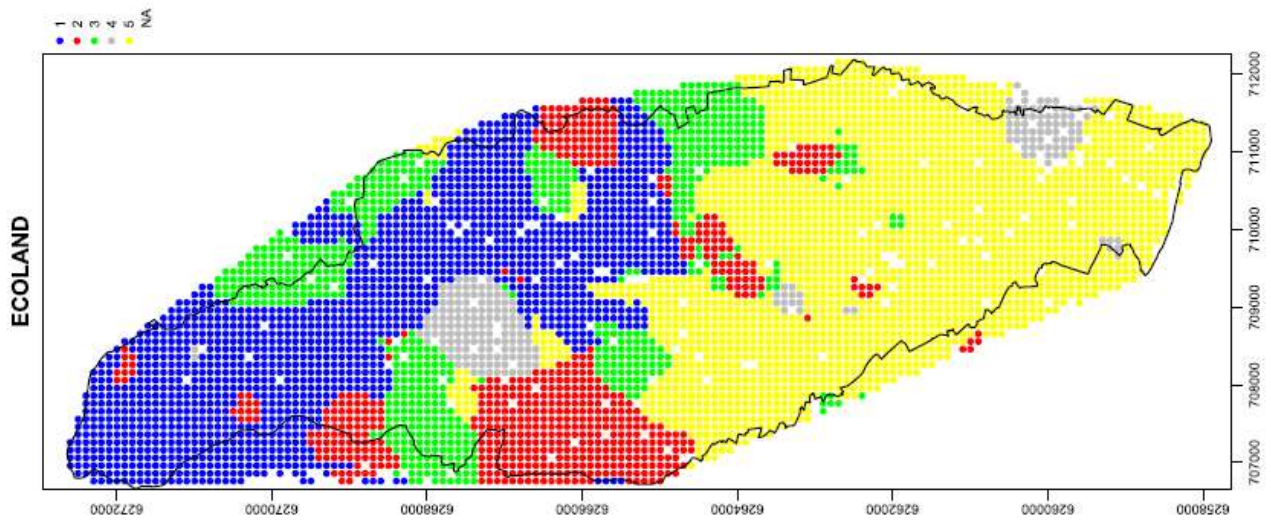
INRAE LISAH

# ZONE OCSOL ATELIER DU RIEUTORT 1979

## CLASSIFICATION CLAHE + ALGO

### 5 CATEGORIES



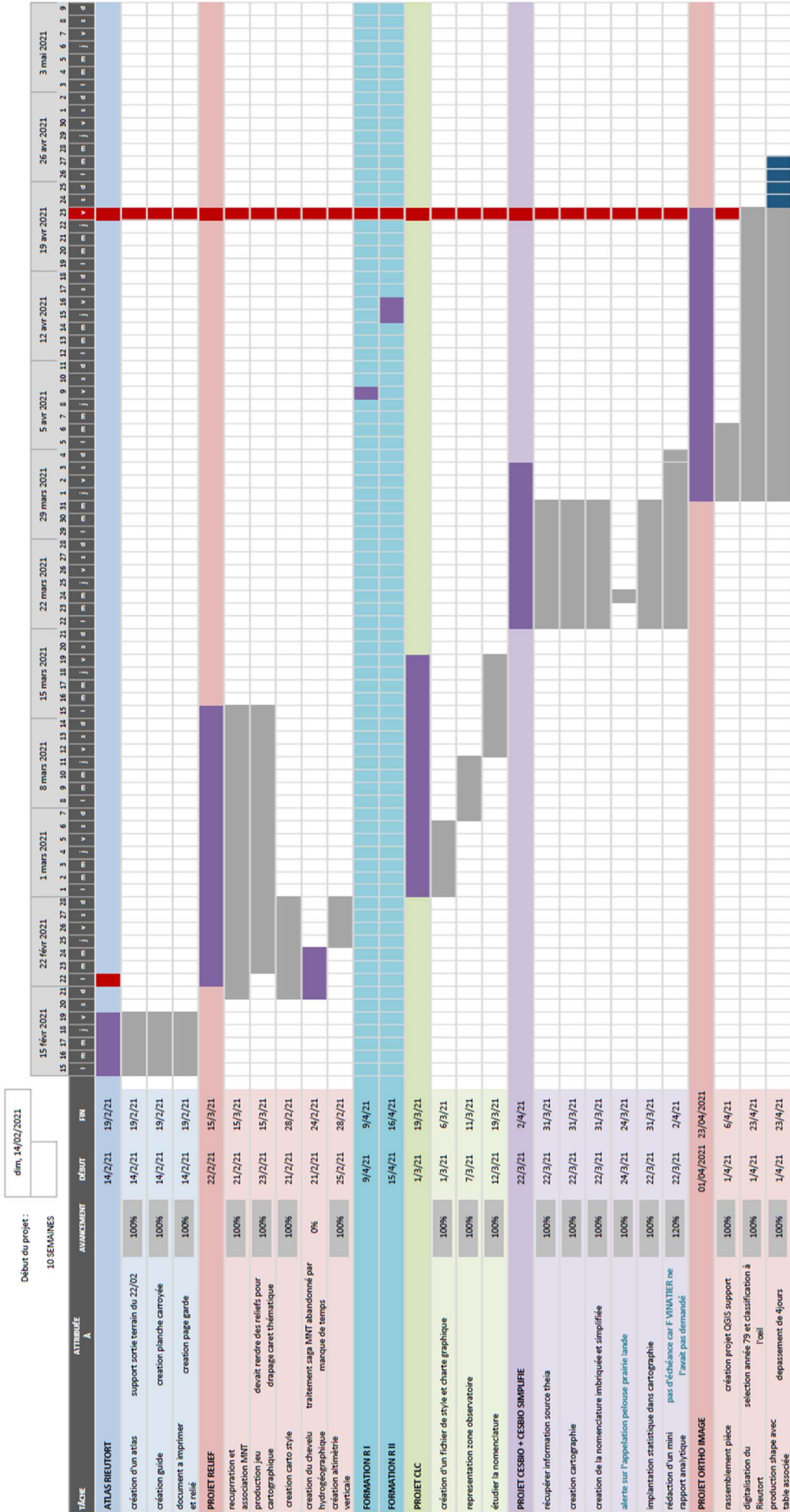




# Annexes

1. Diagramme de GANTT
2. Cahier activité QGIS
3. Atlas des paysages
4. Nomenclature à 30 classes  
OSO CESBIO *Theïa*
5. Détermination du recouvrement  
Végétal par observation
6. Processus de conversion  
Image satellitaire optique  
vers interprétation numérique
7. Algorithme CLAHE
8. Script R
9. Trame verte et bleue  
en Languedoc Roussillon
10. De l'intérêt des Ripisylve  
Au bord de l'Hérault

# SUIVI STAGE CHAIX SANDIE P1



SUIVI STAGE CHAIX SANDIE P2

lun, 14/06/2021  
 Début du projet :  
 12 SEMAINES

TACHE	COMMENTAIRE	AVANCEMENT	DEBUT	FIN
<b>PROJET PRESENTATION LISAH</b>				
création power point	semaine de 3jours	100%	14/6/21	27/6/21
enregistrement vidéo	présentation des travaux menés	100%	14/6/21	17/6/21
présentation orale séminaire	20 DIAPOS ET 10MN	100%	22/6/21	28/6/21
	10MN 30	120%	28/6/21	28/6/21
<b>PROJET ortho image</b>				
etiquetage classification		100%	14/6/21	21/6/21
travail classification sous PYTHON	PRODUCTION F VINATIER	100%	22/6/21	30/6/21
construction projet eigs	validation donnée pre 2010	100%	30/6/21	4/7/21
construction projet eigs	validation donnée post 2010	100%	1/7/21	15/7/21
validation des données	creation des tables pour R	100%	30/6/21	15/6/21
<b>PROJET R</b>				
production de la donnée		100%	22/7/21	28/8/21
commentaire et intégration des scripts	modification graphique	80%	22/7/21	16/8/21
lecture et interpretation des résultats	ATTENTE S VINATIER POUR VALIDATION	80%	27/7/21	27/8/21
TRAVAIL SUR INDICE	EN COURS	80%	22/7/21	27/8/21
NATURALITE	EN COURS	50%	27/7/21	27/8/21
TRAVAIL SUR ECOLAND				
<b>REDACTION RAPPORT</b>				
REDACTION RAPPORT	devra attendre les derniers résultats pour sa finalisation	75%	14/6/21	15/8/21
ARCHIVAGE	ARBORESCENCE DES DOSSIERS	70%	14/6/21	27/8/21
CARTOTHEQUE COMPLETE	archivage documentation	80%	14/6/21	27/8/21
VISITE TERRAIN DE VUE	PRISE PHOTOS ILLUSTRATIVES (tps perso)	100%	7/8/21	8/8/21
EDITION RAPPORT FINAL	erapport papier dossier numérique		30/8/21	31/8/21
<b>SOUTENANCE RAPPORT</b>	<b>RV 9H 20 MN</b>	<b>0%</b>	<b>3/9/21</b>	<b>3/9/21</b>



## Cahier activité QGIS



Observations sur l'usage du Logiciel QGIS  
dans une pratique sans assistance

exploration en autonomie sur QGIS 3,10 (version Corona)  
Diaporama des commandes et des difficultés rencontrées,  
solutions employées et résultats obtenus



**Motif : pour quelle tache le point suivant  
est abordé**



l'objectif a atteindre  
les moyens a mettre en œuvre

**Qu'avez-vous appris ? Le point abordé**



- les commandes utilisées
- la nécessité de les utiliser
- comment l'outil fut employé
- le résultat obtenu



le avant  
le pendant  
le rendu



## Production d'un atlas sur zone atelier pour relevé terrain



Commande client  
créer un projet qgis complet  
Document travail 60 pages recto-verso relié bord long avec page de garde  
échelle adéquate pour relevé terrain  
Parcellaire en filigramme



## Création d'un atlas sur un bassin versant

Document à construire

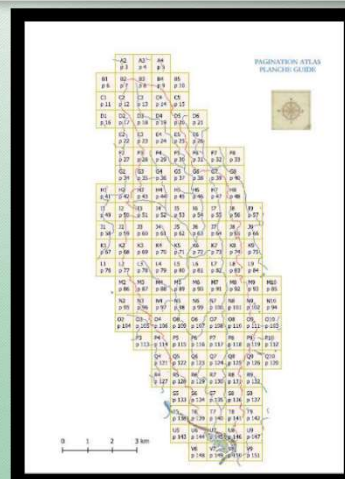
- Atlas 149planches
- Choix de carré d'étude de 750/750m afin d'avoir espace de travail aéré lisibilité au 5000eme
- débordement des planches connexes
- Insert d'un plan de situation



Fig 1 exemple d'une planche extraite de l'Atlas du bassin versant de la zone Atelier du Restort



## Création page de garde et page de carroyage liée a l'atlas et a sa pagination





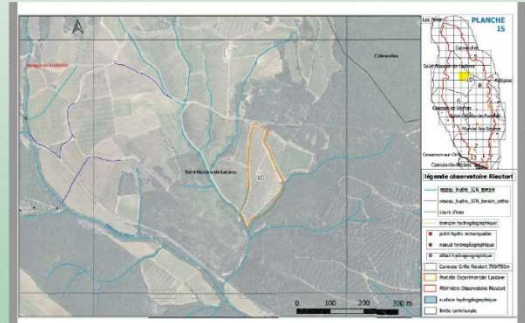
## Observation post utilisation terrain

Potentielles améliorations :

La reliure a été organisée dans un sens de lecture de gauche à droite

en l'occurrence le choix d'une reliure dans la verticalité aurait été plus judicieux car les axes de déplacement étaient verticaux et non horizontaux

A se rappeler pour création nouveau document de voir le sens du parcours



## travail de calibrage et mise en forme pour la zone observatoire



Reprendre les étiquettes  
la mise en page d'un projet  
et le dupliquer autant que nécessaire



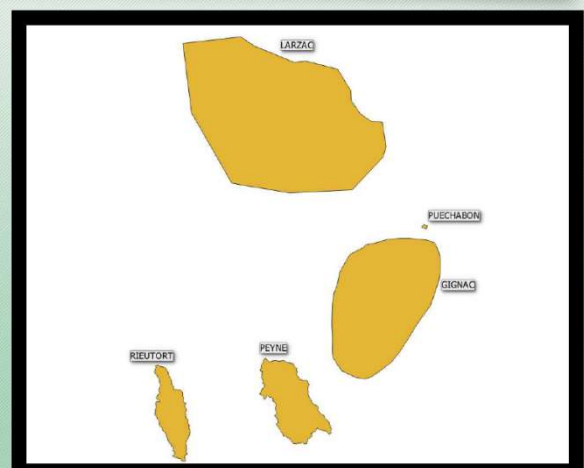
## Création d'un fichier de Style

créer et exporter un fichier de symbologie et d'étiquetage avec un positionnement fixe sous format qlr

En théorie on peut prendre le fichier et l'appliquer directement sur la couche

Parfois cela ne fonctionne pas: dans ce cas, aller dans propriété, étiquette et style et charger le fichier correspondant

malgré ce, si cela n'est toujours pas conservé, possibilité de définir un couple (x,y) par la création de champs de géométrie dans la table



# Travail sur raster Cesbios d'une zone observatoire



créer un assemblage de dalle mnt  
 attribuer la symbologie adéquate du cesbios  
 qui applique un algorithme créant 23 catégories en 2018 et 2019  
 Extraction des périmètres d'observation  
 Reproduire le process pour 2016 et 2012 voir évolution



## Travail sur MNT et raster utilisation de GDAL

1-Utiliser le raster de Cesbios et appliquer la couche zone\_observatoire  
 (Créer une zone tampon de protection de la donnée de 10m)

2-Découpé selon l'emprise de la couche. Créer une bande de transparence autour des polygones grâce à GDAL

3-Enregistrer la nomenclature cesbios et dans symbologie appliquer la légende avec fichier text lié

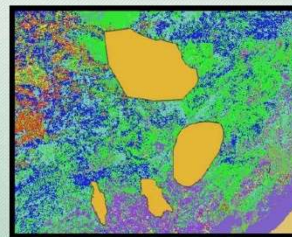


Fig 1 Couche observatoire sur Raster Cesbios

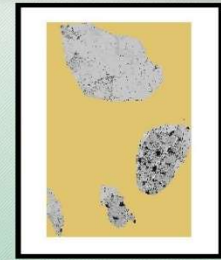
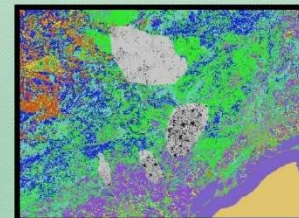


Fig 2 Extraction périmètre avec buffer Raster Cesbios



## Travail sur MNT et raster utilisation de GDAL

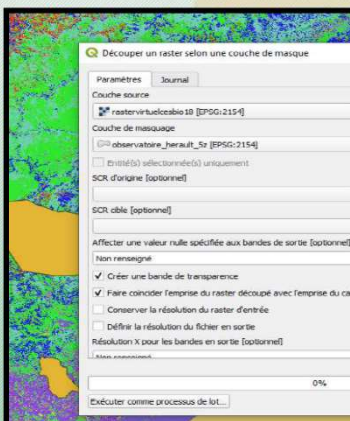


Fig 3 découpe du raster et application d'une transparence créée par la couche zone\_observatoire

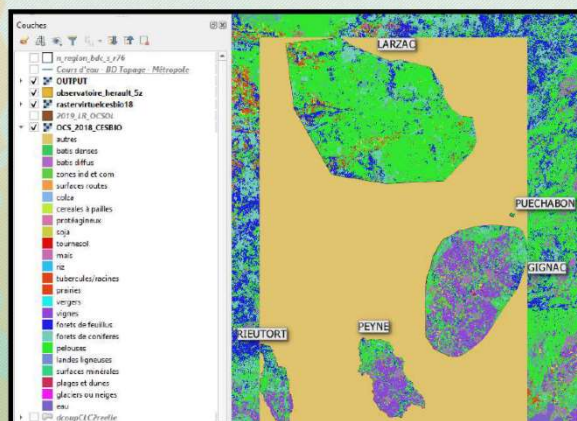


Fig 4 extraction emprise couche sur Raster Cesbios et application légende Cesbios

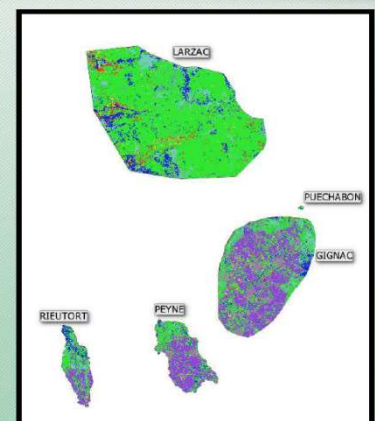


Fig 5 couche Sobit\_cesbios

# Travail sur couche vecteur Cesium



Reprendre un fichier de style corrompu  
attribuer la symbologie adéquate du cesbios  
Comparaison rendu raster et vecteur  
Création d'une symbologie commune au Corine Land Cover et Cesium



## Travail sur symbologie QGIS création d'une table de colorimétrie spécifique

rouge	vert	bleu	
255	000	255	255
255	085	255	255
255	170	255	255
200	255	255	255
255	255	000	000
208	255	000	000
161	214	000	000
255	170	068	000
214	214	000	000
255	85	000	000
197	255	255	255
170	170	097	000
170	170	000	000
170	170	155	000
065	000	000	000
000	190	000	000
000	050	000	000
170	255	000	000
065	170	127	000
255	000	000	000
255	184	002	000
150	190	190	000
000	000	255	000

Fig 1 création d'une table excel

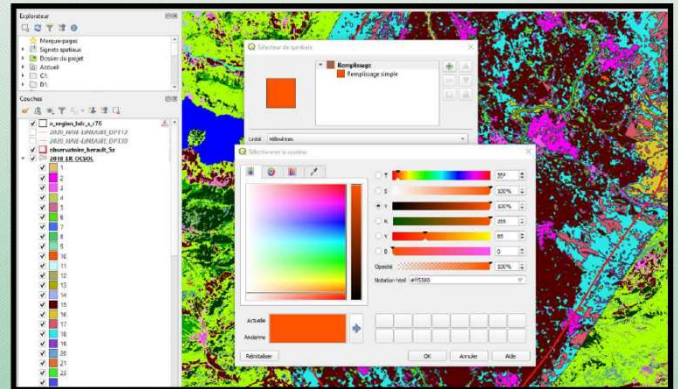


Fig 2 couche Smb\_csbio18



## Travail d'analyse visuelle sur la qualité informative raster et vecteur

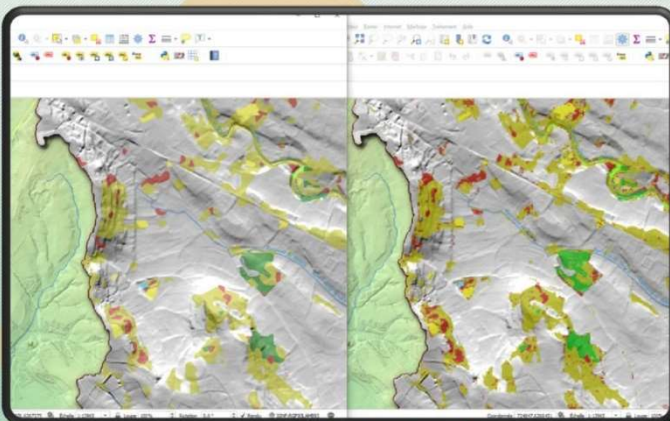


Fig 2 - Éléments décisionnels approximation de l'interprétation surface « plage et dunes »  
À proximité d'une surface en eau l'occupation du sol a été assimilée à une plage ( en plein milieu des terres) or nous sommes en présence d'une carrière

Au-delà des algorithmes au-delà des indices d'interprétation l'œil demeure le meilleur « ennemi » de l'interprétation cartographique

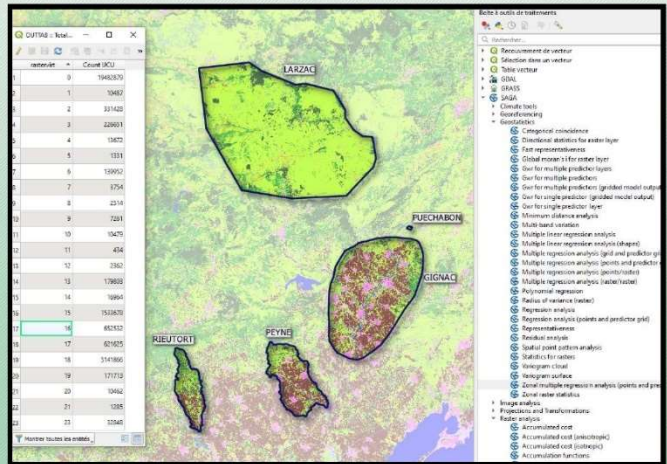


## Analyse dans Raster avec Saga

Utilisation de Saga  
afin de connaître la proportion de  
chaque catégorie du raster  
fonction du nombre de pixel

Utilisation de la fonction Saga  
"Zonal raster statistics <<

Création d'une table tab offrant  
correspondance



## Création d'une carte de relief des zones observatoires



Partir des MNT et tracé les courbes de niveaux  
attribuer ombrages pentes et couleur appropriées

Travail sur

- Facteur z
- Luminosité
- Transparence
- Contraste
- Teinte
- Fusion



## Processus sur Modèle Numérique de Terrain pour création carte de relief

- 1 ) le facteur z :  
l'altitude doit-elle être exagérée (multipliée en l'occurrence) afin de rendre compte des petits reliefs?  
comment se distribuent les altitudes sur mon espace à cartographier ? est-ce très plat ? est-ce très accidenté?
- 2 ) la luminosité, la transparence, le contraste et la teinte  
Permettent d'accentuer l'ensemble des éléments dessinés par l'élévation
- 3 ) les géo traitements  
L'ombrage, la pente et la rugosité entraînent une modification de la perception  
Et donne ou non du sens à la représentation géophysique
- 4 ) le choix de la colorimétrie topographique

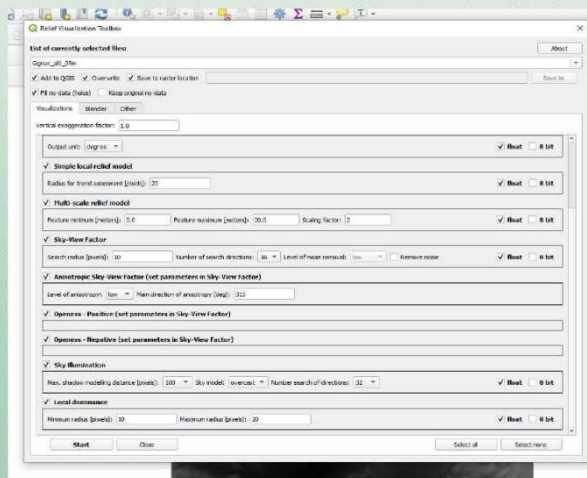
QGIS possède plusieurs traitements permettant de créer un rendu de relief  
RELIEF VISUALIZATION TOOL traite le MNT sous tous les axes présentés précédemment



## Outil relief visualization Toolbox

QGIS possède plusieurs traitements permettant de créer un rendu de relief

RELIEF VISUALIZATION TOOL traite le MNT sous tous les axes présentés précédemment



## Création courbe de niveau par symbologie

Une fois la couche de contours à la hauteur (arf) de vos attentes, on peut aller modifier leurs règles d'apparence en allant dans Symbologie de la couche contours > Ensemble de règles

- Première règle :
  - expression (Filtre) : "ELEV" % 50 = 0
  - L'idée est de créer une catégorie à part pour les altitudes multiples de 50, pour cela on se sert du modulo (%).
  - Type de symbole : Ligne simple
  - Couleur : #d7a573 . L'idée est de prévoir marron assez clair pour qu'avec les différents éléments du fond de carte, les lignes ressortent toujours à peu près
  - Largeur de trait : 4 mètres. Pour toute la symbologie à venir, comme elle sera très abondante, on utilisera des valeurs en mètres. Sinon lors des opérations de zoom et dézoom, ...

- Deuxième règle :
- Cocher la case "Sinon" (ELSE)
- Type de symbole : Ligne simple
- Couleur : #d7a573
- Largeur de trait : 1.5 mètres
- Rendu de couche : Mode de fusion = Multiplier

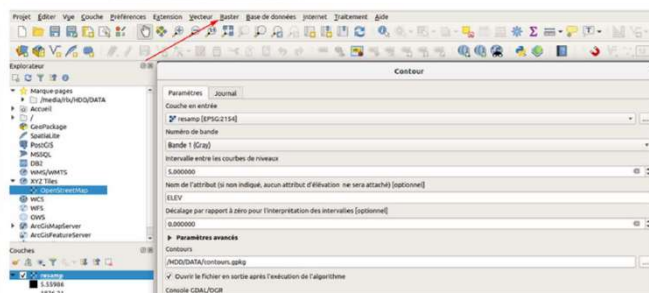
- Maintenant les étiquettes > Étiquettes basées sur des règles :
- expression (Filtre) : "ELEV" % 50 = 0
- Étiqueter avec : ELEV
- Police : Formata Condensed
- Style : Regular
- Taille : 27.5 mètres
- Tampon > Afficher un tampon : Taille 5 mètres, blanc, opacité à 75%, Répéter tous les 1000 mètres
- Position : Incurvé, Sur la ligne, Orientation suivant la position



## Utilisation outil dans version 3,10

### 1.1.1 Courbes de niveau

On commence par générer les contours, les courbes de niveau, car l'ombrage se règle en fonction. On va utiliser des intervalles de 5m. Raster > Extraction > Contours



Si la couche de contours produite ne vous satisfait pas, il est toujours possible de la lisser : Traitements > Lissage (avec les valeurs par défaut).

## Demande spécifique de la création d'un bargraphe vertical pour le relief



Partir du formatage de la légende afin d'obtenir le résultat escompté



## Travail sur mise en forme de la barre d'échelle altimétrique

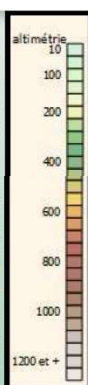
Seule possibilité sous qgis de créer l'objet il faut jouer sur la taille du symbole et l'ordre de présentation de ce dernier



2 -modification étalonnage

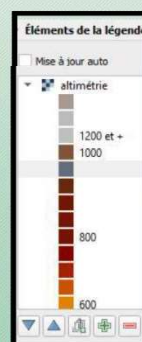


3-Réduction espacement inter symbole 0

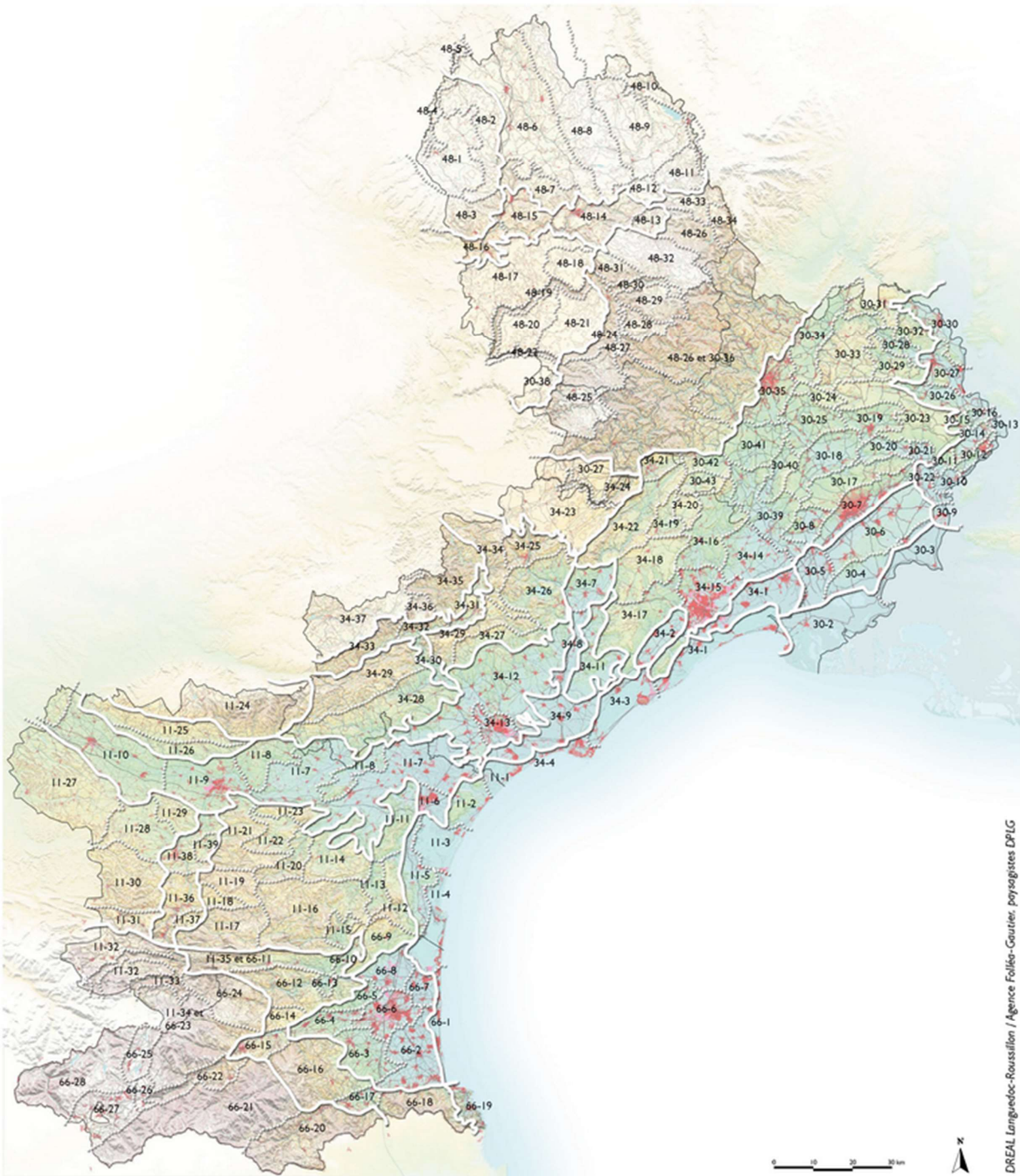


3-réduction taille symbole 3\*3

4-alignement une 1seule colonne



5-Inversement de l'ordre établi





# Les 175 unités de paysage du Languedoc-Roussillon

## Les paysages des bords du Rhône

- 1- Les bords du Rhône :
- 30-9. Beaucaire et le massif de l'Aiguille
- 30-10. La plaine d'Aramon
- 30-11. Le plateau de Signargues et le vallon de Domazan
- 30-12. Le plateau des Angles et de Villeneuve-lès-Avignon
- 30-13. Les rives du Rhône
- 30-14. La plaine de Fajaut
- 30-15. Les vallées de Tavel et de Lirac
- 30-16. Les plaines et terrasses de Roquemaure
- 30-22. La vallée du Gardon
- 30-26. La vallée de la Tave
- 30-27. La vallée de la Cèze autour de Bagnols-sur-Cèze
- 30-30. La vallée du Rhône à Pont-Saint-Espirit (à la confluence de l'Ardeche et du Rhône)

## Les paysages du littoral

- 2- La Camargue (Gard et Bouches-du-Rhône) :
- 30-3. La Camargue des marais
- 30-2. La Camargue cultivée
- 3- Le littoral des étangs (Gard, Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales) :
- 34-1. Le littoral et les étangs du Grau-du-Roi à Frontignan
- 34-2. La montagne de la Gardiole
- 34-3. Le littoral de Sète et du bassin de Thau
- 34-4. Le littoral du Cap d'Agde à Valras-plage
- 11-1. L'embouchure de l'Aude
- 11-2. La montagne de la Clape
- 11-3. L'ancien golfe de Narbonne (les étangs de Grissan à Port-la-Nouvelle)
- 11-4. Le littoral de Leucate au pied des Corbières
- 11-5. La plaine littorale et le piémont des Corbières
- 66-1. La côte sableuse et lagunaire du Roussillon

## Le littoral rocheux des Albères (Pyrénées-Orientales et Catalogne)

- 66-19. La côte rocheuse des Albères et son vignoble

## Les paysages des plaines

- 5- La Costière, sous l'influence de Nîmes :
- 30-6. La plaine de la Costière
- 30-4. Le coteau de la Costière
- 30-5. La plaine du Vistre et du Vidourle
- 6- Les plaines de l'Hérault, sous l'influence de Montpellier :
- 34-5. La plaine de Lumel-Mauguio
- 34-6. La plaine de Fabrègues
- 34-7. La plaine viticole de l'Hérault autour de Gignac, et de Canet à Pézenas
- 34-8. La plaine de l'Hérault de Canet à Pézenas
- 34-9. La plaine de l'Orb, du Libron et de l'Hérault
- 7- Le sillon Audois, sous l'influence de Narbonne et Carcassonne :
- 11-6. Narbonne et sa plaine bocagère
- 11-7. La grande plaine viticole de l'Aude (Hérault et Aude)
- 11-8. Les plaines viticoles et collines sèches du Bas-Minervois
- 11-9. La plaine vallonnée du Carcassès
- 11-10. Les plaines et collines cultivées du Lauragais

## 8- La plaine du Roussillon, sous l'influence de Perpignan :

- 66-2. La plaine d'Illobris
- 66-3. L'Aspres viticole
- 66-4. Le Ribéral
- 66-5. Le piémont viticole de Força Real
- 66-6. L'agglomération de Perpignan
- 66-7. La Salanque
- 66-8. Le Crest

## Les paysages des garrigues et des collines sèches

- 9- Les garrigues :
- 30-7. Nîmes et le bord des Garrigues
- 30-8. La Vaunage
- 30-17. Les garrigues de Nîmes
- 30-18. La plaine du Gardon autour de Saint-Chaptes et de Saint-Geniès-de-Malgoires
- 30-19. Uzès et les plaines de l'Alzon et des Seynes
- 30-20. La vallée de l'Alzon
- 30-21. La plaine de Remoulins
- 30-23. Les garrigues d'Uzès et de Saint-Quentin-la-Poterie
- 30-24. Les garrigues du Mont Bouquet
- 30-25. Les collines autour de Saint-Maurice-de-Cazevieille (entre Vézénobres et Foissac)
- 30-28. La haute vallée de la Cèze (de Saint-André-de-Roquepertuis à Saint-Gervais)
- 30-29. Les pentes de la Cèze (autour de Saint-Marcel-de-Careiret)
- 30-31. Le plateau des bois de Ronze et de Laval
- 30-32. Le massif forestier de Valbonne
- 30-33. Le plateau de Lussan et le Mont Bouquet
- 30-34. La plaine de Barjac et de Saint-Anbroix
- 30-35. La plaine urbanisée d'Alès
- 30-39. Les petites plaines et vallons du Vidourle
- 30-40. Le vallon de la Courme
- 30-41. La plaine de Lédignan
- 30-42. La plaine du Vidourle de Saint-Hippolyte-du-Fort à Sauvè
- 30-43. La plaine de Pompignan
- 34-14. Les collines et garrigues en rive droite du Vidourle
- 34-15. L'agglomération de Montpellier
- 34-16. Les plaines et les garrigues autour de Saint-Mathieu-de-Trévières
- 34-17. Les garrigues d'Amélas et la montagne de la Moure
- 34-18. Les bois et garrigues au sud du Pic Saint-Loup (Vols-le-Fort)
- 34-19. La plaine de Saint-Martin-de-Londres
- 34-20. Le coteau d'Hortus
- 34-21. La plaine de Ganges
- 34-22. Les gorges de l'Hérault, la vallée de la Buèges et leurs causses
- 10- Les collines du Biterrois et de l'Hérault :
- 34-11. Le piémont des garrigues d'Amélas et de la Moure
- 34-12. Les collines viticoles du Biterrois et du Pisciénois
- 34-13. Béziers et la vallée de l'Orb

## Les paysages des contreforts

- 11- Les contreforts des Causses et de la Montagne Noire :
- 34-25. Lodève, la Lergue et les contreforts du causses du Larzac
- 34-26. Le creuset géologique du Salagou
- 34-27. Les pentes sud des avants-monts
- 34-28. Les vignes et les garrigues du Minervois et de Saint-Chinian
- 34-29. Les avants-monts
- 34-34. L'Escandorgue
- 11-25. Les Cabardès des croupes cultivées et pâturées
- 11-26. Le Cabardès du piémont
- 12- Les collines de Pouest Audois :
- 11-27. Les collines de la Piège
- 11-28. Les collines du Razès
- 11-29. Le massif de la Malpèdre
- 11-30. Les collines boisées du Quercorb
- 11-31. La plaine perchée de Puivert - Nèbias
- 13- Les Corbières :
- 11-11. Les Petites Corbières narbonnaises et le Massif de Fontfroide
- 11-12. Le rebord oriental des Corbières
- 11-13. La plaine viticole de Durban-Corbières
- 11-14. Les plateaux et plaines de Villerouge-Termenès à Fontjoncouse
- 11-15. Le bassin viticole de Tuchan
- 11-16. Les Hautes-Corbières méditerranéennes
- 11-17. Les Hautes-Corbières montagnardes
- 11-18. Le vallon des terres rouges (vallée du Riolsesse)
- 11-19. Les pâturages autour de Bouisse
- 11-20. La vallée de l'Orbiou autour de Lagrasse
- 11-21. Les petites Corbières occidentales
- 11-22. La plaine du Val de Dagne
- 11-23. La Montagne d'Alric
- 66-9. Les garrigues d'Opoul-Périoris (PO.)
- 14- Les contreforts des Pyrénées :
- 66-10. La vallée viticole du Verdoube
- 66-11. le synclinal du Fenouillèdes
- 66-12. les coteaux viticoles de l'Agly et du Fenouillèdes
- 66-13. la plaine d'Estagel/Latour-de-France
- 66-14. le plateau granitique de Roudière
- 66-15. la vallée-vergers - du Conflent
- 66-16. le massif des Aspres
- 66-17. la plaine de Céret aux portes du Vallespir
- 66-18. le massif des Albères
- 15- La vallée du Lot :
- 48-13. Les chams du Bleyrnard et la haute vallée du Lot
- 48-14. Les avants-causses et les vallées autour de Mende
- 48-15. Les trucs et les vallées autour de Chanac et Marvejols
- 48-16. La vallée du Lot autour de la Canourgue
- 16- La moyenne vallée de l'Aude :
- 11-36. La vallée de l'Aude de Quillan à Alet-les-Bains
- 11-37. Le plateau de Rennes-le-Château
- 11-38. La vallée de l'Aude et le Limouxin
- 11-39. La plaine perchée de Saint-Hilaire
- 17- Les vallées du Jaur et de l'Orb :
- 34-30. La vallée de l'Orb à travers les avants-monts
- 34-31. La vallée de l'Orb de Bédarieux
- 34-32. Le Jaur et l'Orb au pied du Caroux
- 34-33. Les vallées de la Salesses et du Jaur

## Les paysages des montagnes

- 18- Les Cévennes :
- 48-24. Les vallées entre Cévennes et Méjean
- 48-25. Le mont Agoual
- 30-36 et 48-26. Les Cévennes des serres et des valats
- 48-27. La Can de l'Hospitalet
- 48-28. Le Plan de Fontmort et la Can de Barre
- 48-29. Le mont Bouges
- 48-30. La haute vallée du Tarn
- 48-31. La Can et les pentes des Bondon
- 48-32. Le mont Lozère
- 48-33. Le Chassezac entre les massifs de Mercoire et du Goulet
- 48-34. Le plateau de la Garde-Guérin et les gorges du Chassezac
- 19- Les Causses et leurs gorges :
- 34-23. La Causse du Larzac
- 34-24. Les gorges de la Vis
- 30-37. La Causse de Blandas et la Causse de Campestre
- 30-38. La Causse Noir et la Causse Bégon
- 48-17. Le caude de Sauneterre boisé
- 48-18. Le caude de Sauneterre ouvert
- 48-19. Les gorges du Tarn
- 48-20. La causse Méjean boisé
- 48-21. Le caude Méjean ouvert
- 48-22. Les gorges de la Jonte
- 20- L'Aubrac lozérien :
- 48-1. Le plateau ouvert de l'Aubrac
- 48-2. Le plateau boisé de l'Aubrac
- 48-3. Les bordales de l'Aubrac
- 48-4. La haute vallée ouverte du Bès
- 21- La Margeride :
- 48-5. La vallée boisée et les gorges du Bès
- 48-6. Les plateaux et les vallées de la Margeride occidentale
- 48-7. Le plateau du rebord sud de la Margeride
- 48-8. La Montagne de la Margeride
- 48-9. La Montagne et les vallées de la Margeride orientale
- 48-10. La vallée de l'Allier et ses versants
- 48-11. Le massif boisé de Mercoire
- 48-12. La plaine de Montbel
- 22- La Montagne Noire :
- 34-35. Les monts d'Orb
- 34-36. Les montagnes du Caroux et de l'Espinouse
- 34-37. Les hauts plateaux de l'Espinouse et du Somail et la vallée de l'Agout
- 11-24. Les pentes, les vallées et les sommets de la Montagne Noire autour du Pic de Nore
- 23- Les Pyrénées :
- 11-32. Le petit et le grand plateau de Sault
- 11-33. Les gorges du Rebenty et de l'Aude
- 11-34 et 66-23. Le Massif du Madres
- 66-20. Le Vallespir
- 66-21. Les massifs du Canigou et du Puigmal
- 66-22. La haute vallée du Conflent
- 66-24. Le Haut-Fenouillèdes
- 66-25. Le Capcir
- 66-26. Le plateau ouvert du Haut-Conflent
- 66-27. La Cardagne
- 66-28. Le massif du Carit et la vallée du Carol

Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon - Synthèse régionale - Mars 2010

## Les 23 grands ensembles de paysage du Languedoc-Roussillon

### Les paysages des bords du Rhône

- 1- Les bords du Rhône

### Les paysages du littoral

- 2- La Camargue
- 3- Le littoral des étangs
- 4- Le littoral rocheux des Albères

### Les paysages des plaines

- 5- La Costière, sous l'influence de Nîmes
- 6- L'ensemble des plaines de l'Hérault, sous l'influence de Montpellier
- 7- Le sillon Audois, sous l'influence de Narbonne et Carcassonne
- 8- La plaine du Roussillon, sous l'influence de Perpignan

### Les paysages des garrigues et des collines sèches

- 9- Les garrigues
- 10- Les collines du Biterrois et de l'Hérault

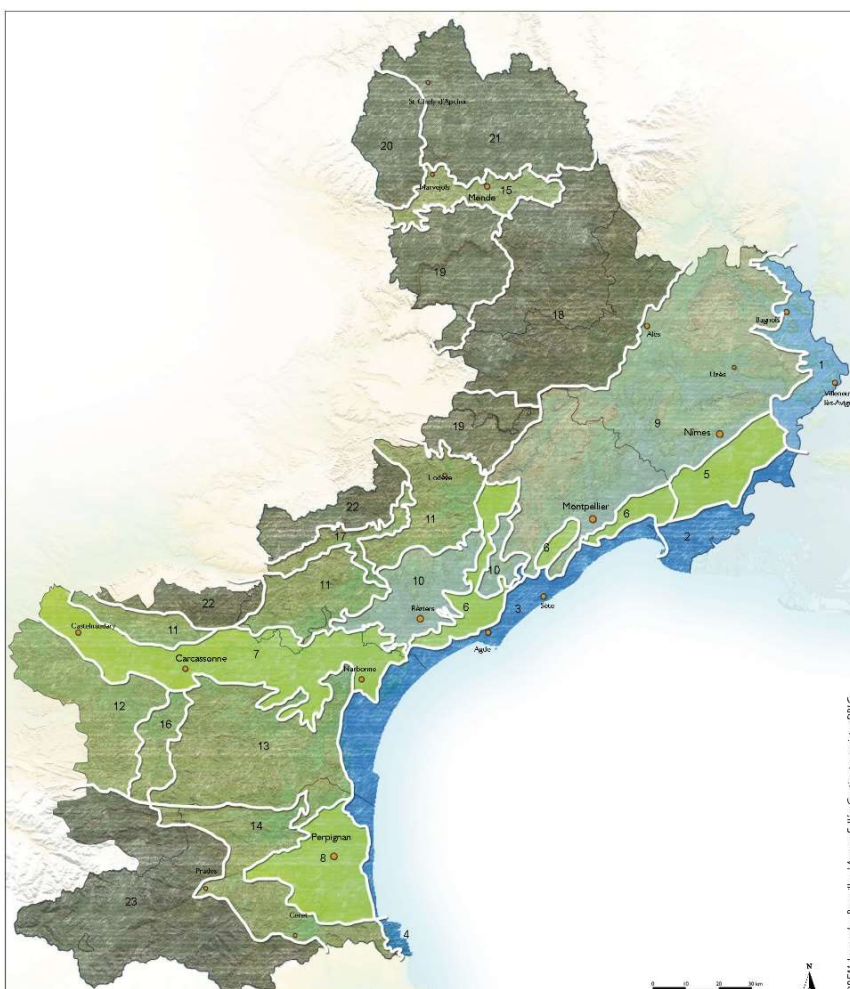
### Les paysages des contreforts

- 11- Les contreforts des Causses et de la Montagne Noire
- 12- Les collines de l'ouest Audois
- 13- Les Corbières
- 14- Les contreforts des Pyrénées
- 15- La vallée du Lot
- 16- La moyenne vallée de l'Aude
- 17- Les vallées du Jaur et de l'Orb

### Les paysages des montagnes

- 18- Les Cévennes
- 19- Les Causses et leurs gorges
- 20- L'Aubrac lozérien
- 21- La Margeride
- 22- La Montagne Noire
- 23- Les Pyrénées

— limite des ensembles de paysage



# Détermination du recouvrement végétal par observation

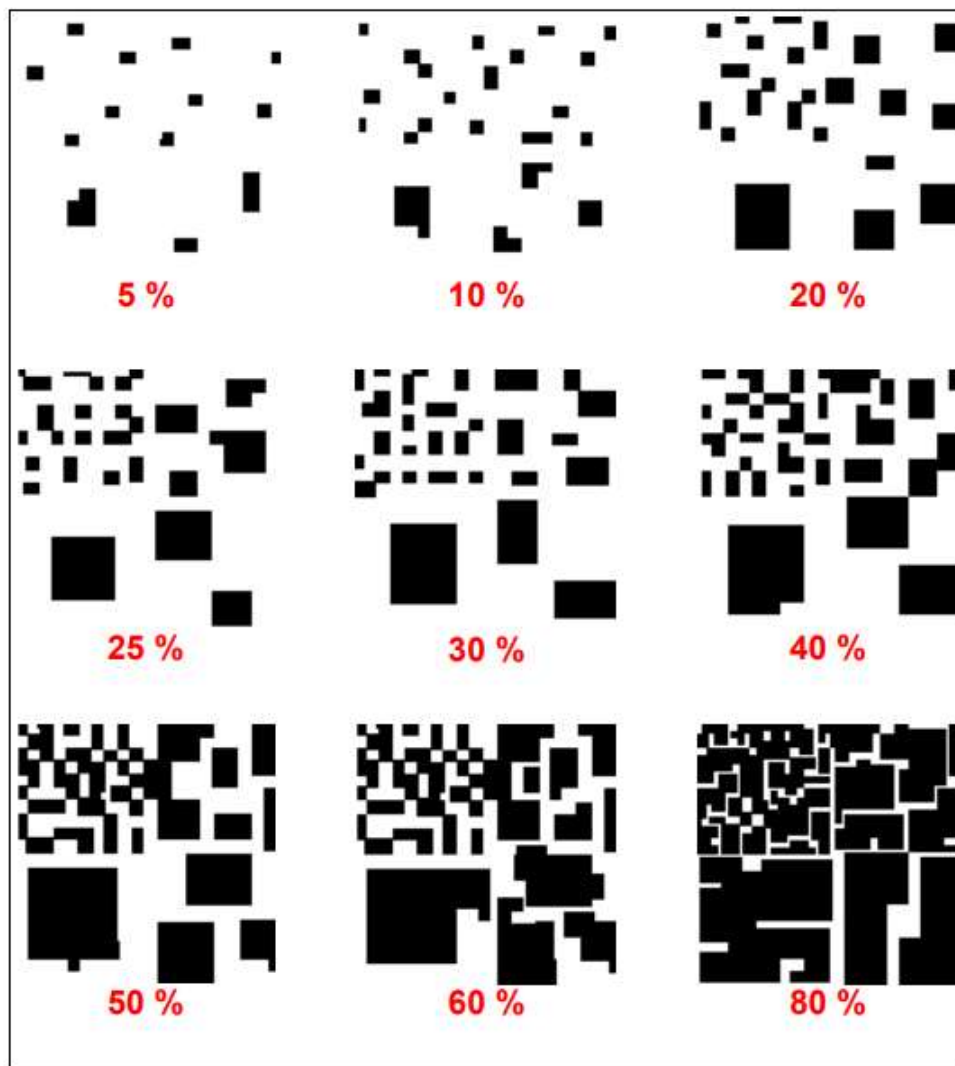
(Estimation à vue)

## ■ DETERMINATION DU RECOUVREMENT DE LA VEGETATION

### Structure (ou distribution) horizontale de la végétation

L'importance relative des différentes strates est exprimée en % de recouvrement à l'aide d'une « Charte de recouvrement ».

Charte d'estimation visuelle du taux de recouvrement de la végétation  
(d'après Folk, Gordon et al., 1951, 1968)



# PROCESSUS DE CONVERSION IMAGE SATELLITAIRE OPTIQUE

## VERS INTERPRETATION NUMERIQUE

Une image satellite est un ensemble de valeurs transmis par un satellite en orbite autour de la terre. Les valeurs prises proviennent de capteurs qui mesurent le champ électromagnétique émis par les différentes composantes de notre planète.

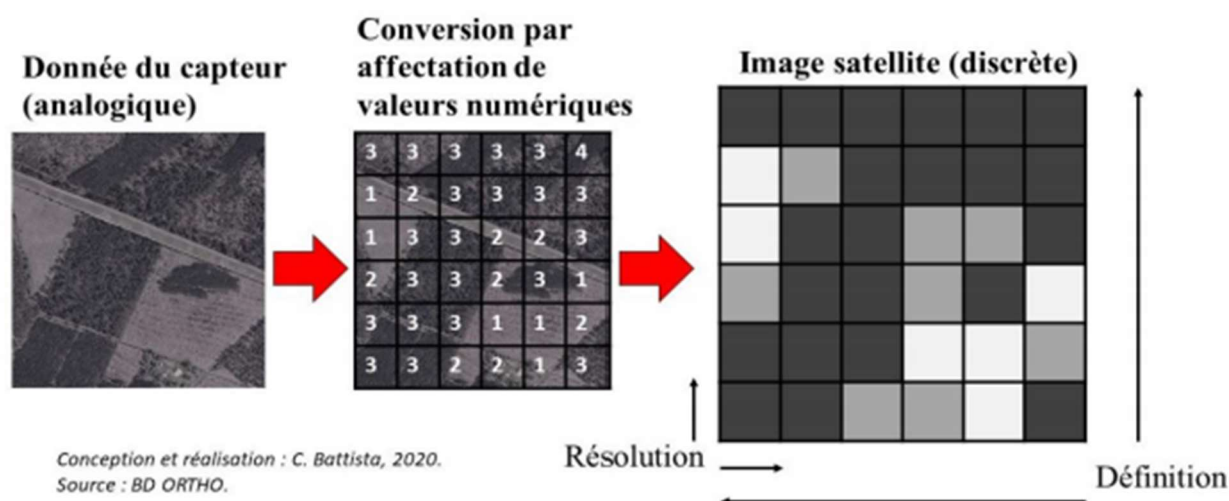
La résolution de ces capteurs ou le spectre d'observation (infrarouge, rayons X, ultraviolet, optique) dépendent alors des usages souhaités. Ces informations sont ensuite envoyées à des stations terrestres qui les numérisent (passage du signal optique, continu, à l'image numérique, discrète), les traitent et les diffusent selon des modalités variables.

La distinction des pixels composant l'image satellite, et formant des objets reconnaissables, repose sur les différentes longueurs d'ondes, mesurées par les capteurs, auxquelles les surfaces réagissent : c'est la réponse spectrale.

Sur chaque bande colorée de l'image, correspondant chacune à une longueur d'onde du spectre électromagnétique, les surfaces que nous cherchons à détecter et identifier ont leur propre valeur de réflectance (la quantité de rayonnement solaire réfléchi), qui permet de les différencier les uns des autres.

C'est cette valeur de réflectance, sans unité, qui constitue la valeur du pixel. Une image satellite est donc l'ensemble des valeurs des réflectances des surfaces au sol, traduites en pixels

**Figure 3 : Création d'une image à partir de données satellites**



*Création d'une image à partir de données satellites par C.BATTISTA /2020*

## Le bilan des activités OZCAR

### WP1 : vers un système d'information commun

Le WP1 Portail de données Theia/OZCAR a pour objectif la mise en place d'un portail unique permettant l'accès aux métadonnées puis aux données (2020-2021) de tous les observatoires d'OZCAR et de construire un portail en synergie avec les initiatives en cours au niveau national (pôle de données Theia, IR Data Terra) et international (eLTER).

Les développements ont été réalisés avec le soutien d'un CDD IE (CNRS, IRD), le projet a été lancé en juillet 2017. Un bilan de cette activité est présenté ci-dessous.

L'IR OZCAR, infrastructure française de recherche sur les zones critiques, regroupe 21 observatoires échantillonnant différents compartiments de la zone critique. La plupart des observatoires ont développé leurs propres systèmes de distribution de données / métadonnées, ce qui conduit à un système très hétérogène et rend les données peu accessibles.

Pour surmonter cette limitation, un système d'information (SI) commun pour les données in situ est en cours de construction, sous l'égide du pôle de données des Surfaces Continentales Theia, qui héberge déjà des données de télédétection. L'objectif est d'offrir un portail de données unique pour l'observation de la surface terrestre avec un accès transparent aux données quel que soit leur emplacement et de rendre les données **FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)** conformément aux standards internationaux.

L'Observatoire des Sciences de l'Université de Grenoble (OSUG), a été chargé de construire le SI Theia OZCAR, avec l'implication de deux scientifiques du réseau OZCAR et une équipe de 4 ingénieurs. Le SI des données in situ a été conçu en s'appuyant sur la complexité et la richesse des données documentant la zone critique, recueillies dans l'IR OZCAR et sera étendu dans une deuxième étape à d'autres données in situ.

L'architecture proposée (voir Figure) a été définie après consultation des futurs utilisateurs et des équipes informatiques locales pour aboutir à une architecture distribuée où les

données restent proches de leurs fournisseurs, assurant la qualité et la gestion des données. Un flux continu d'informations, assurant que ces dernières restent à jour, est organisé pour que les fournisseurs de données transmettent leurs données et métadonnées au SI Theia/OZCAR, via un modèle de données pivot commun, implémenté dans un script d'extraction maintenu localement. Le portail de données fournit une interface de recherche avancée pour explorer les données, avec des

critères de recherche incluant l'étendue géographique, la fenêtre temporelle, la géologie, le climat, les fournisseurs de données, les institutions de financement et les noms de variables.

Ce dernier critère a été mis en avant par les utilisateurs comme l'un des plus importants à implémenter parmi tous les critères de recherche de l'interface Web. Il était donc nécessaire d'inventorier et d'harmoniser les noms de variables qui sont classés selon le vocabulaire hiérarchisé du GCMD (Global Change Master Directory).

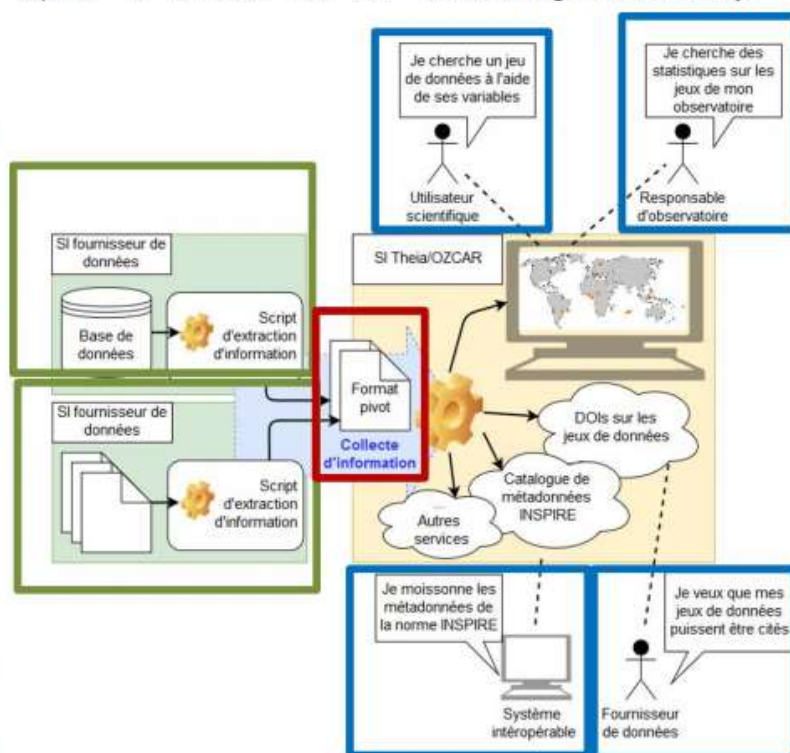
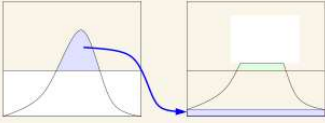


Schéma de principe du Système d'Information (SI) Theia/OZCAR. Les informations issues des différents producteurs de données avec différentes bases de données (rectangles verts) sont collectées et mises à jour à l'aide du modèle pivot de données en temps quasi réel (rectangle rouge). Le SI Theia/OZCAR répond à des requêtes humaines ou issues de machines (rectangle bleu).

# L'Algorithme CLAHE

It is advantageous not to discard the part of the histogram that exceeds the clip limit but to redistribute it equally among all histogram bins.<sup>3</sup>



The redistribution will push some bins over the clip limit again (region shaded green in the figure), resulting in an effective clip limit that is larger than the prescribed limit and the exact value of which depends on the image. If this is undesirable, the redistribution procedure can be repeated recursively until the excess is negligible.

Le plugin Enhance Local Contrast (CLAHE) met en œuvre la méthode Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization<sup>1</sup> pour améliorer le contraste local d'une image.

La méthode comporte trois paramètres :

**block size**

La taille de la région locale autour d'un pixel pour laquelle l'histogramme est égalisé. Cette taille doit être plus grande que la taille des caractéristiques à préserver.

**histogram bins**

Le nombre de cases d'histogramme utilisées pour l'égalisation de l'histogramme. L'implémentation fonctionne en interne avec une résolution d'octet, donc les valeurs supérieures à 256 ne sont pas significatives. Cette valeur limite également la quantification de la sortie lors du traitement d'images à 8 bits de gris ou 24 bits de RVB. Le nombre de cases d'histogramme doit être inférieur au nombre de pixels dans un bloc.

**max slope**

Limite l'étirement du contraste dans la fonction de transfert d'intensité. Des valeurs très grandes laisseront l'égalisation de l'histogramme faire ce qu'elle veut, c'est-à-dire obtenir un contraste local maximal. La valeur 1 donnera l'image originale.

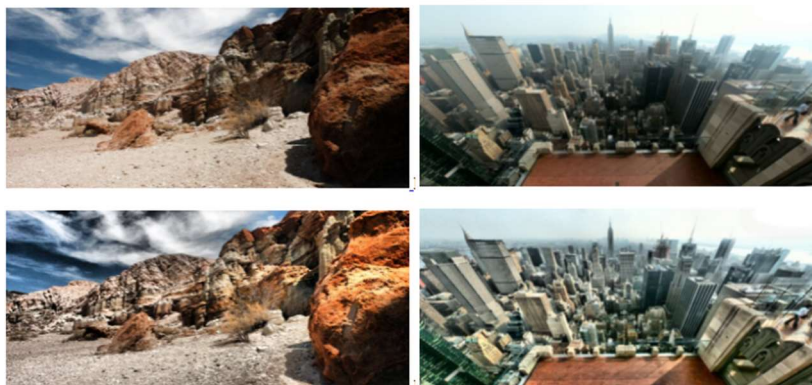
De plus, le Plugin demande :

**masque**

Choisissez, parmi les images actuellement ouvertes, celle qui doit être utilisée comme masque pour l'application du filtre. Les sélections et les masques peuvent être utilisés exclusivement ou en combinaison.

**fast**

Utiliser la version rapide mais moins précise du filtre. La version rapide n'évalue pas la fonction de transfert d'intensité pour chaque pixel indépendamment mais pour une grille de boîtes adjacentes de la taille de bloc donnée uniquement et interpole pour les emplacements intermédiaires.



# Script R (commenté)

```
SCRIPTS REALIZED BY FABRICE VINATIER fabrice.vinatier@inrae.fr
```

```
-----  
LICENCE CC-BY-SA  
-----
```

This license lets others remix, adapt, and build upon your work even for commercial purposes, as long as they credit you and license their new creations under the identical terms.

The proposed code has a purely academic purpose, is valid under the conditions of use of the scientific project for which it was funded and at the date of acceptance of the article presenting the code. As with any research work, the code is not free of possible errors, approximations, sub-optimisations or defects in monitoring dependencies between libraries of the programme.

Cette licence permet à d'autres personnes de remixer, d'adapter et de développer ce travail, même à des fins commerciales, à condition qu'elles créditent l'auteur et accordent une licence pour leurs nouvelles créations aux mêmes conditions.

Le code proposé a une visée purement académique, est valable dans les conditions d'utilisation du projet scientifique pour lequel il a été financé et à la date de d'acceptation de l'article de présentation du code. Comme tout travail de recherche, le code n'est pas exempt d'éventuelles erreurs, approximations, sous-optimisations ou défauts de suivi des dépendances entre sous-éléments du programme.

## 1 calculation\_confusion\_matrix\_R

```
"-----"
# | PREPARATION OF THE WORKING ENVIRONMENT |-----"
#-----"
# Libraries |-----"
library(terra)          ##manipulation donnée raster et vecteur
library(caret)          ##analyse prédictive (classement et régression)
library(grid)
library(gridExtra)      ##Organiser graphique multiple avec des largeurs et des hauteurs adaptées
library(hrbrthemes)     ##option supplémentaires de thèmes pour graph ggplot2
library(ggplot2)        ##combine graph entre eux

"-----"
# | DATA LOADING |-----"
#-----"
#-----"
# shapefiles of the area
## charge les données du shape sélectionné|----"
#-----"
VD=vect("IN\\DL_RF_TR_VAL_matrixR.shp")

#-----"
# Basic parameters
##détermine les paramètres d'entrée du script
##permet selection l'année traitée|----"
#-----"
yr_sel="79"
typeDATA="TR" # VAL, TR
typeJOIN="plt" #ctr,plt,NA
typeMODEL="RF" # RF, DL
```

```

# Data transformation

##Pour encoder les réponses à une question ferme (question ne laissant à son destinataire que des choix prédéfinis),
##on utilisera un type particulier de vecteurs appelés factor.
##En stat un facteur est utilisé pour stocker les valeurs observées d'une variable qualitative
##(aussi appelée variable catégorique), avec des modalités prédéfinies (level) et ne peuvent en prendre d'autres.

#-----

if(is.na(typeJOIN)) data=as.data.frame(vd[,c(paste0(typeDATA,"_",yr_sel),paste0(typeMODEL,"_",yr_sel))])
if(!is.na(typeJOIN)) data=as.data.frame(vd[,c(paste0(typeDATA,"_",yr_sel,"_",typeJOIN),paste0(typeMODEL,"_",yr_sel))])
##if(is.na or if !in.na) si cas sinon cas b et colle (paste) la variable année(yr_sel) aux étiquettes du tableau dataframe
data=data[(data[,2]!=-2147483648),]
data=na.omit(data) #supprime les valeurs nulles
data=data[(data[,1]!=0&data[,2]!=0)&(data[,1]!=1100&data[,2]!=110),]
#exclus les valeurs = 0 et les valeurs liée à l'urbain forcément juste puisque digitalisée à la main
data[,1]=substr(data[,1],1,3)
##subst pour extraire une partie spécifique d'une chaîne de caractère. (ici extract les 3 premiers chiffres)
data[,1]=factor(data[,1])
data[,2]=factor(data[,2])
##factorise colonne 1 puis colonne 2

#-----

# calculation of confusion matrix and other indices
#|----
##overall= statistique sous confusions matrix liée (library caret)
#-----

cm=confusionMatrix(data[,2],data[,1])
##ConfusionMatrix prendre en 1er arg le facteur de classe a prédire
## et en 2eme arg le facteur de classe référence
cm_d <- as.data.frame(cm$table) # extract the confusion matrix values as data.frame
cm_st <- data.frame(cm$overall) # confusion matrix statistics as data.frame
cm_st$cm.overall <- round(cm_st$cm.overall,2) # round the values
cm_p <- as.data.frame(prop.table(cm$table))## crée un tableau de pourcentage
cm_d$Perc <- round(cm_p$Freq*100,2) # here we also have the rounded percentage values

#-----

# PLOTS |----
#-----

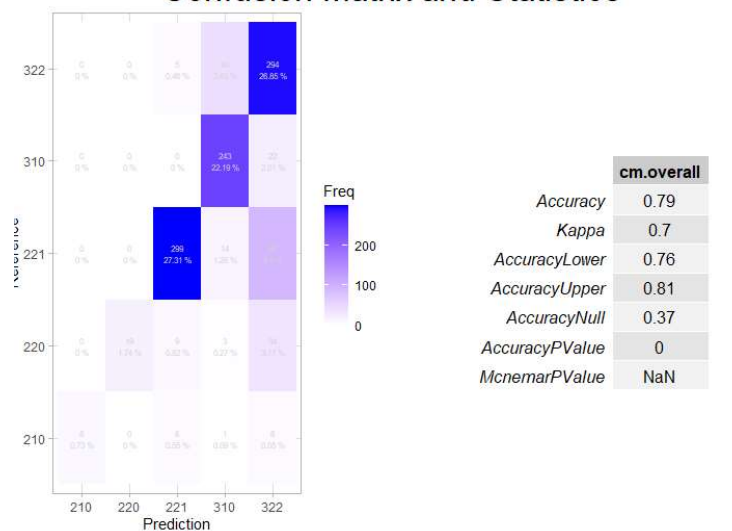
# plotting the matrix
cm_d_p <- ggplot(data = cm_d, aes(x = Prediction , y = Reference, fill = Freq))+
  geom_tile()+
  scale_fill_gradient(low="white", high="blue") +|
  geom_text(aes(label = paste("",Freq,'\n',Perc,"%")), color = 'lightgrey', size = 2) +
  theme_light()

# plotting the stats
cm_st_p <- tableGrob(cm_st)

# all together
grid.arrange(cm_d_p, cm_st_p,nrow = 1, ncol = 2,
  top=textGrob("Confusion Matrix and Statistics",gp=gpar(fontsize=25,font=1)))

```

## Confusion Matrix and Statistics



## 2 moving\_windows R

```
# |
# | PREPARATION OF THE WORKING ENVIRONMENT |
# |-----|
# Libraries |----
library(terra)
library(pbapply)
library(FactoMineR)
library(FactoInvestigate)
##pbapply pour ajouter une barre de progression aux taches effectives

#-----|
# | DATA LOADING |-----|
#-----|

# Shapefiles of the area
##importation et vectorisation dans R des deux shapefile (vect)
##a CELUI DU CONTOUR DU BV DU RIEUTORT (limite de notre perimetre)"
##B CELUI DU CADASTRE complet? avec le modele d'entrainement et le jeu de validation
## + les parcelles dediées A l'urbanisation

vD=vect("IN\\DL_RF_TR_VAL_cadastre.shp")
vZON=vect("IN\\BV_Rieutort.shp")

#-----|
# Basic parameters
##windows_size= est aussi un vecteur défini par seq ( from 1, to 100 et by 10 )(sera utilisé pour le bargraphe)
##step_windows la maille entre les points de carroyage qui serviront A faire les fenetres glissantes
##name_var = selection de l'année de traitement
##fac_classes= la creation d'un vecteur des classes retenues --> (c=combine)
##fac_natur_index = creation index du tableau des classes 0 sans indice vegetation 1 garrigue(322) et forêt(310)

window_size=seq(1,1e3,by=1e2)
step_window=100
name_var="DL_98"
fac_classes=c(110,210,220,221,310,322)
fac_natur_index=c(0,0,0,0,1,1)

#-----|
# Moving windows calculation for naturalness index |----
## creation d'un cercle du diamètre défini par la dimension du carroyage (buffer width= window_size)
## calcul de la surface du buffer(expanse)
##utilisation d'une fonction qui prends comme paramètres un tableau et
##choisi la colonne fonction de la variable windows_size
##calcul de la proportion de l'indice dans la surface

dwIN_tab=t(pbapply(1:(dim(XY_wins)[1]),function(i)
{
poly_win=buffer(XY_wins[i,],width=window_size[length(window_size)])
win_max=crop(vD,poly_win)
sapply(window_size,function(win_size){
result=NA
poly_win=buffer(XY_wins[i,],width=win_size)
win_sel=crop(win_max,poly_win)

win_sel$area=expanses(win_sel)
#plot(win_sel,name_var)
dTAB=as.data.frame(win_sel)
if(dim(dTAB)[1]){
dTAB[,name_var]=factor(dTAB[,name_var],levels=fac_classes,labels=fac_natur_index)
dTAB$CLASSES=dTAB[,name_var]
cls=xtabs(area~CLASSES,dTAB)
result=cls[[2]]/(cls[[1]]+cls[[2]])
}
result
})
})
))
colnames(dwIN_tab)=paste0("w_",window_size)
values(XY_wins)=dwIN_tab

#-----|
# Export shapefile |----
#-----|

writeVector(XY_wins,paste0("OUT\\windows_IndexNat_",name_var, ".shp"))
XY_wins=vect(paste0("OUT\\windows_IndexNat_",name_var, ".shp"))

#-----|
```



```

# Moving windows calculation for ecolandscape
##mise en place d'un arbre de d'cision |----
##na.omit supprime les non attribués ou null
##paste0() crée le titre en accolant le nom de la variable 'maille' au 'w' pour indiquer la taille en titre
#-----

dWIN_ECO_tab=t(pbsapply(1:(dim(XY_wins)[1]),function(i)
{
  poly_win=buffer(XY_wins[i,],width=window_size[length(window_size)])
  win_max=crop(vD,poly_win)
  resWIN=lapply(window_size,function(win_size){
    poly_win=buffer(XY_wins[i,],width=win_size)
    win_sel=crop(win_max,poly_win)
    result=rep(NA,length(fac_classes))
    names(result)=paste0(fac_classes,"_w",win_size)
    win_sel$area=expansion(win_sel)
    dTAB=as.data.frame(win_sel)
    if(dim(dTAB)[1]){
      dTAB[,name_var]=factor(dTAB[,name_var],levels=fac_classes)
      dTAB$CLASSES=dTAB[,name_var]
      cls=xtabs(area~CLASSES,dTAB)
      names(cls)=paste0(names(cls),"_w",win_size)
      result=cls/sum(cls)
    }
  })
  result
})
c(resWIN,recursive=T)
})

##creation de l'ACP ET de l'arbre d'cisionnel
row_na=apply(dWIN_ECO_tab,1,function(x)any(is.na(x)))
dWIN_ECO_tab=na.omit(dWIN_ECO_tab)
res.pca=PCA(dWIN_ECO_tab,graph=T)
hc=HCPC(res.pca,nb.clust=5)

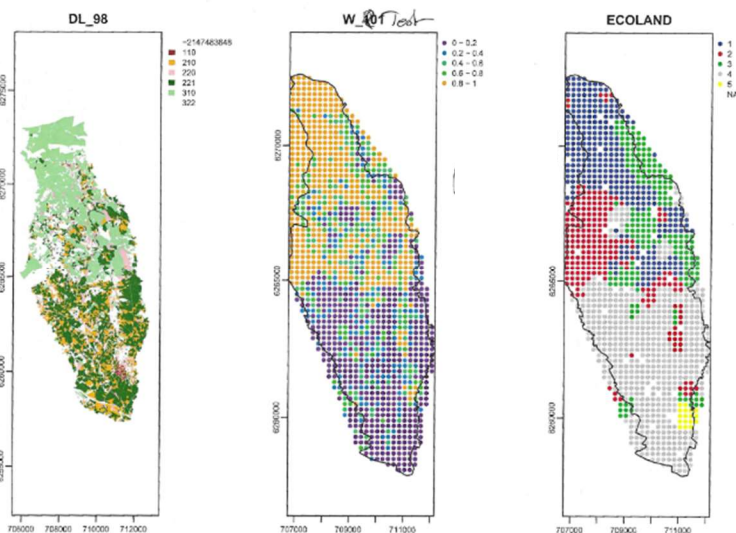
XY_wins$ECOLAND=NA
XY_wins$ECOLAND[!row_na]=hc$data.clust$clust

##OPTIONNEL RAPPORT SUR L ACP ET SUR LA CLASSIFICATION
Investigate(res.pca)
Investigate(hc)
#-----

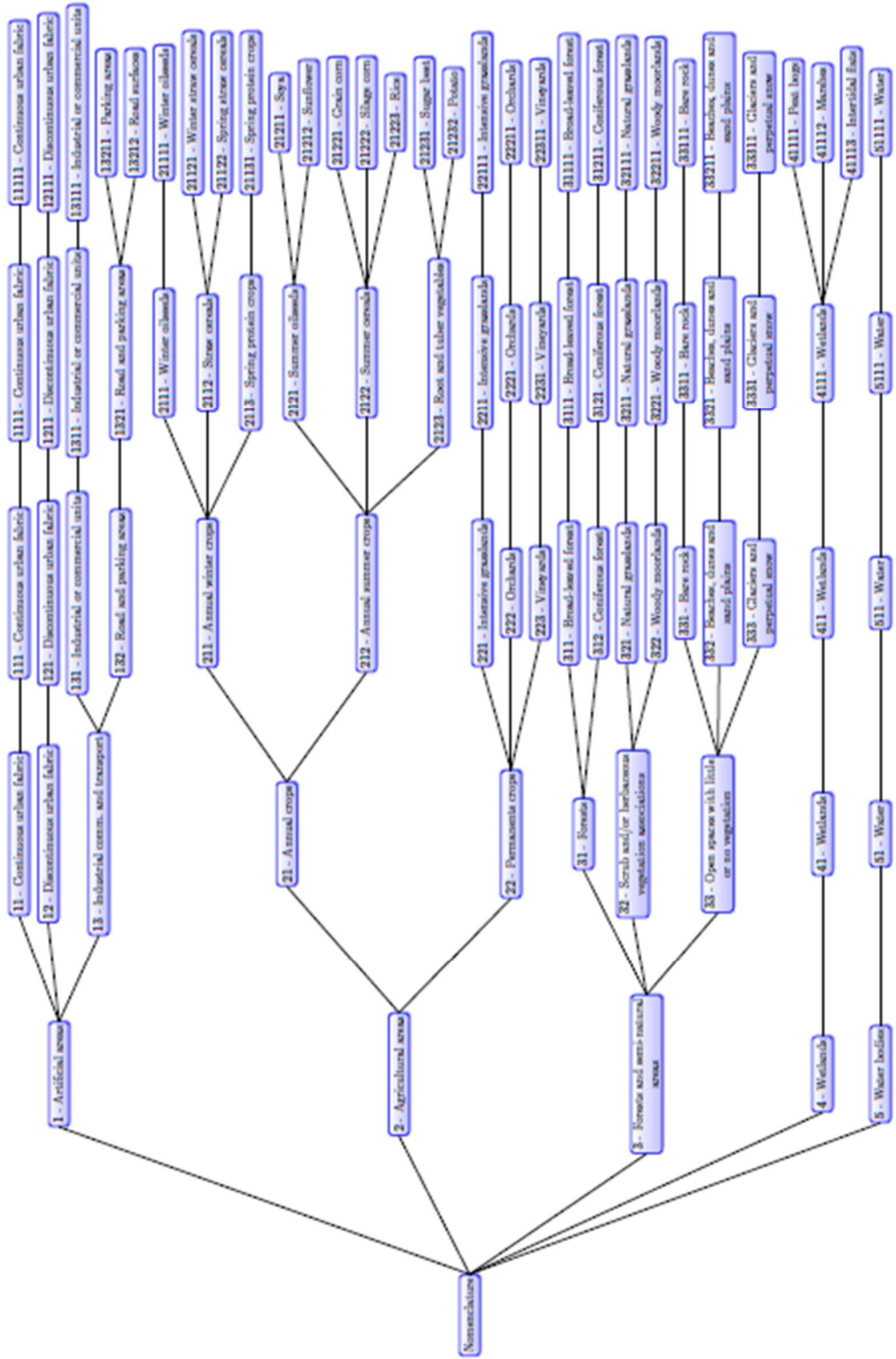
# Basic visualisation
##decoupage de la fenetre en 3
##puis choix de la representation
##representation des parcelles soit entrainées soit vectorisées
##indice en maille glissante par cercle de diametre équivalent A la maille|----
#-----

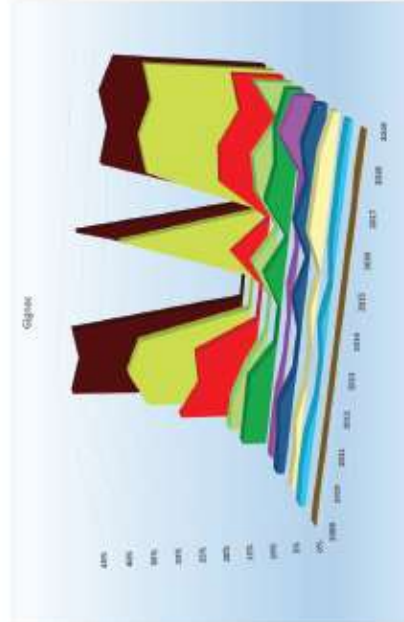
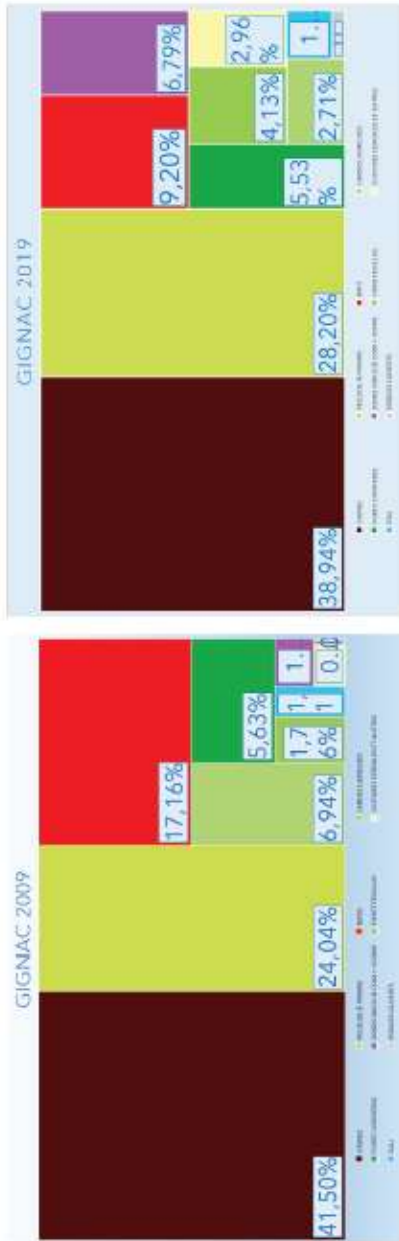
par(mfcol=c(1,3))
plot(vD,name_var,border="transparent",
     col=c("transparent","brown","orange","pink","darkgreen","lightgreen"))
plot(XY_wins,"w_101")
plot(vZON,add=T)
plot(XY_wins,"ECOLAND",col=c("blue","red","green","grey","yellow","transparent"))
plot(vZON,add=T)

```



# Nomenclature à 30 classes





**l'institut Agro**  
agriculture • alimentation • environnement

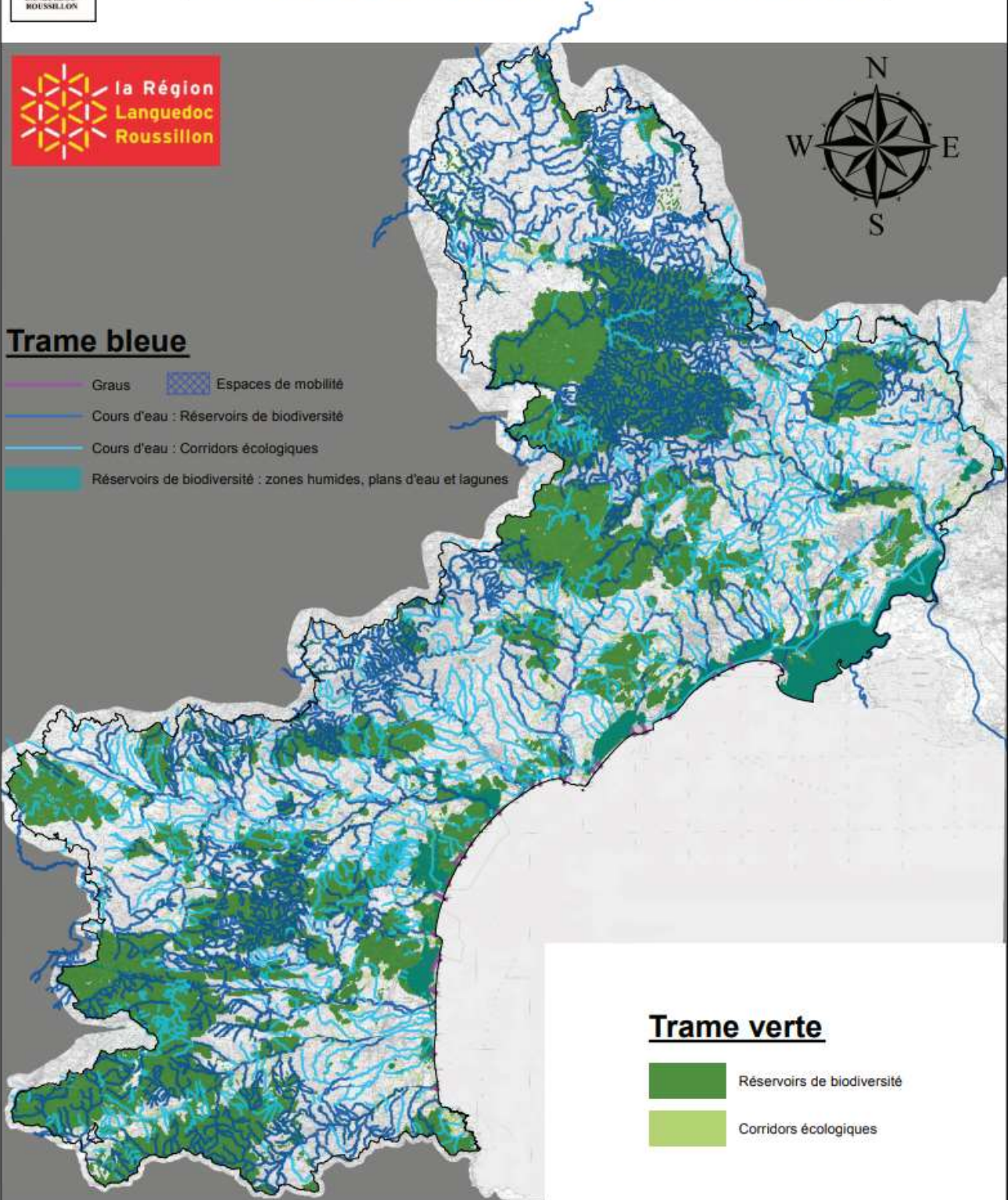


# SRCE L-R : Trame verte et bleue



## Trame bleue

- Graus
- Espaces de mobilité
- Cours d'eau : Réservoirs de biodiversité
- Cours d'eau : Corridors écologiques
- Réservoirs de biodiversité : zones humides, plans d'eau et lagunes



## Trame verte

- Réservoirs de biodiversité
- Corridors écologiques

**NB : La représentation cartographique des corridors écologiques constitue une identification des enjeux de continuité qui fera l'objet d'une adaptation locale.**

# Extrait notice mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET) proposées sur le bassin versant du Rieutort

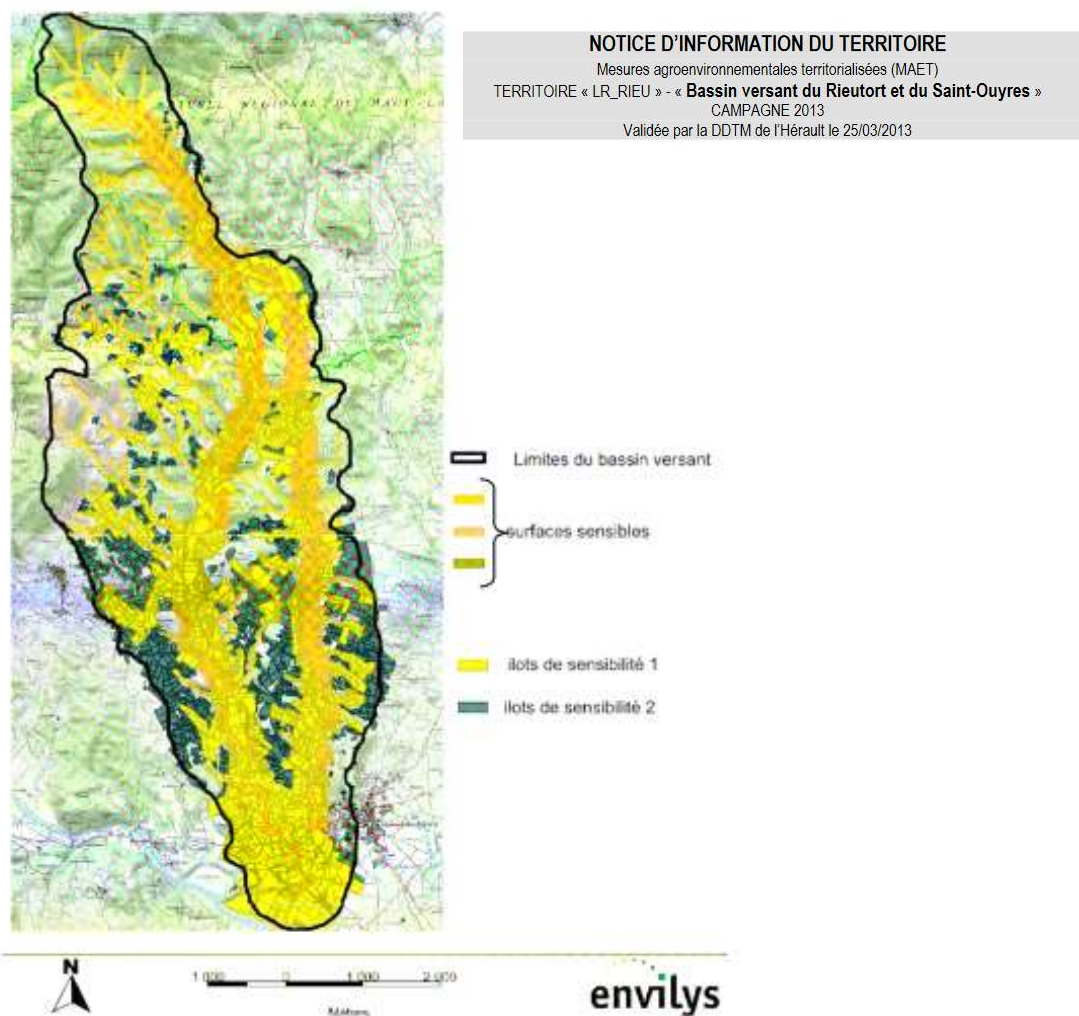


Figure 2 : Vulnérabilité aux transferts de pesticides (Envily's 2008)

## 2. Résumé du diagnostic agroenvironnemental du territoire

Le territoire du « bassin versant du Rieutort et du Saint-Ouyres » appartient au zonage prioritaire DCE et représente un bassin versant prioritaire pour la CERPE-LR.

Les communes de Murviel-lès-Béziers et Saint-Geniès de Fontedit sont alimentées par des prélèvements dans la nappe alluviale de l'Orb au niveau de deux puits, l'un, Limbardié Sud (P1S), sur la commune de Cazouls-lès-Béziers, l'autre, Limbardié Nord (P2N), sur la commune de Murviel-lès-Béziers.

Dans le cadre du contrôle sanitaire opéré par la DDASS de l'Hérault (entre 1999 et 2004), certaines analyses ont mis en évidence des dépassements périodiques des teneurs réglementaires en certains produits phytosanitaires et sous-produits de dégradation sur l'eau brute au niveau de ces deux points de captage.

Dans le cadre du programme régional de lutte contre la pollution des eaux par les produits phytosanitaires, la commune de Murviel-lès-Béziers, accompagnée par le Syndicat Mixte de la Vallée de L'Orb, a conduit une réflexion sur cette contamination à une échelle plus globale, incluant le bassin versant du Rieutort.

Cette commune a mis en évidence l'origine de ces pollutions, identifier les mécanismes et pratiques qui conduisent à cet état de fait et définir les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la situation.

Les enjeux de ce projet résident dans la définition des aménagements et des évolutions de pratiques nécessaires, l'appréhension des conditions socio-économiques de ces changements et la mobilisation des acteurs pour une prise en charge de la reconquête de la qualité de la ressource.

# RIPISYLVE

Les ripisylves sont les forêts naturelles qui bordent les cours d'eau. Devenues très rares et menacées, elles constituent un écosystème favorable à de nombreuses espèces et sont indispensables au bon fonctionnement biologique des cours d'eau.

En milieu méditerranéen, les ripisylves limitent le réchauffement des eaux durant l'été et préservent des îlots de fraîcheur indispensables à la vie aquatique et terrestre. Elles constituent une zone tampon qui retient et dégrade une partie des nutriments et des pesticides du bassin versant et qui réduisent la vitesse d'écoulement des crues. Enfin, elles jouent un rôle paysager important et elles limitent l'érosion des berges grâce au système racinaire des arbres. Elles abritent oiseaux, insectes, chauves-souris et certains mammifères menacés comme la Loutre ou le Castor. Elles représentent par endroits les seules formations boisées naturelles et servent de refuge à des espèces forestières qui ont déserté la plaine.

## La ripisylve : une coulée verte le long de l'Hérault

La ceinture étroite des grands arbres qui précise le contour du fleuve est composée d'arbres à feuillage caduc qui n'ont rien de méditerranéen. Grâce à l'apport en eau de la nappe du fleuve, des essences communes au reste de l'Europe (frênes, aulnes, peupliers) se développent sans subir les longues périodes de sécheresse estivale, caractéristiques du climat méditerranéen. La fraîcheur, l'humidité, les réserves de nourriture et les cachettes sûres de la forêt de berges, appelée ripisylve, offrent la possibilité à de nombreuses espèces végétales et animales de s'installer.

Cette ripisylve est fortement dépendante de la nappe alluviale qui agit comme une éponge. En effet, aux saisons pluvieuses, l'eau qui enfle les rivières alimente la nappe phréatique alluviale. A l'inverse, en période sèche, la nappe alluviale restitue de l'eau à la rivière, qui coule alors qu'il ne pleut pas.

La ripisylve fait office de corridor écologique : c'est un milieu reliant fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèce (territoires de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Un corridor écologique permet de connecter entre elles plusieurs sous-populations, permettant ainsi la migration d'individus et la circulation de gènes (animaux, végétaux ou fongiques) d'une sous-population à l'autre.

D'autres zones humides associées au fleuve, telles que les anciennes gravières, ou le lac du Salagou, présentent un fort intérêt écologique et patrimonial, et s'inscrivent dans cette notion de corridor écologique.



Mare sur le plateau du Larzac



Prairie humide de la Plaine de Londres



Bas marais Parc National des Cévennes



Zone Ripisylve de pente, Contrefort du Larzac



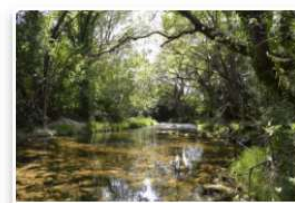
Ancien estang à Pézenas



Ripisylve de la Thongue

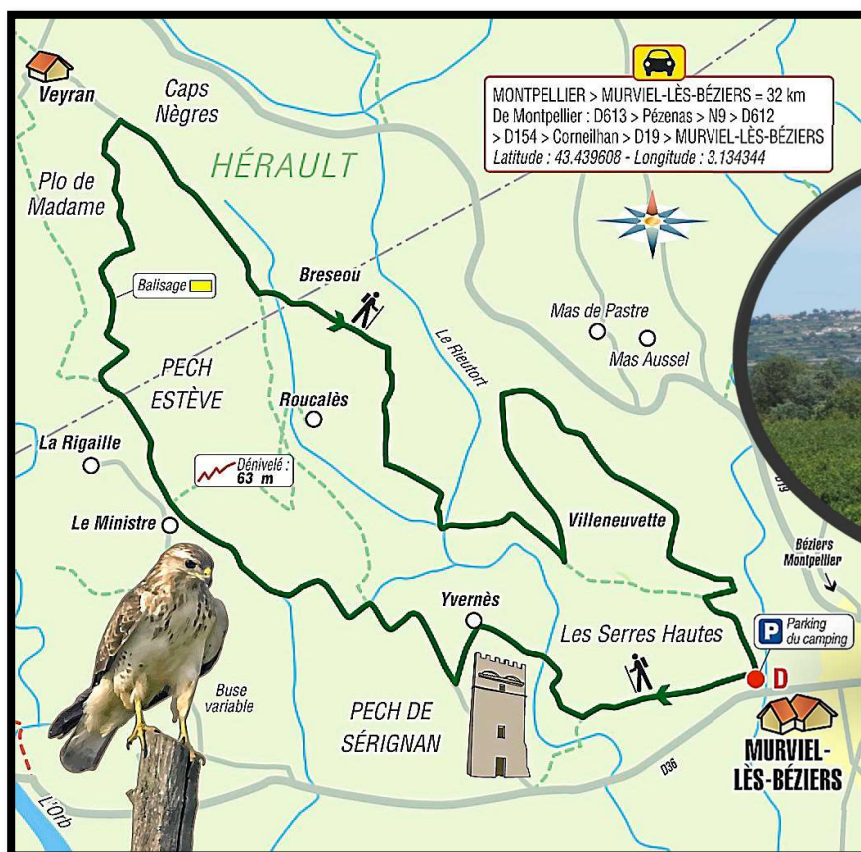


Roselière du Salagou



Ripisylve de la Buèges

<https://eedd.fr/faune-flore-et-%C3%A9cosyst%C3%A8mes/la-ripisylve-une-coul%C3%A9e-verte>



**Midi Libre**

Plusieurs pigeonniers-tours, l'une des originalités de la commune de Murviel-lès-Béziers, jalonnent ce parcours. Il passe non loin du hameau de Veyran où se dresse la petite église romane de Saint-Sever et traverse un paysage vallonné, dominé par la culture de la vigne. Deux heures trente de balade pour un itinéraire de 8 km.

À la sortie du village de Murviel-lès-Béziers, en direction de Cessenon-sur-Orb, tournez à droite au camping et stationnez ; à gauche le panneau de départ. Partez à gauche derrière le camping et suivez tout droit. Franchissez le Rieutort à gué.

Face à vous, s'élève le pigeonnier d'Yvernès, rénové par la municipalité. Ces curieux pigeonniers, comme celui de la route de Réals, sont les vestiges d'un temps où le pigeon jouait deux rôles : celui d'agent de communication et de nourriture pour l'homme.

Entre les vignes, au lieu-dit "Le Ministre"

Remontez à présent par la gauche. Sur le chemin de Veyran, partez à droite puis, après le deuxième virage, filez à gauche entre les vignes pour accéder au lieu-dit "Le Ministre". De là, partez à droite sur une montée. Poursuivez toujours tout droit en délaissant un chemin menant vers des ruines et tournez à droite.

Appréciez autour de vous la flore et les vignobles sur un de leurs territoires emblématiques. 250 mètres plus loin, allez à gauche et restez sur le chemin jusqu'à l'embranchement de la route goudronnée : vous la garderez pour gagner Veyran. Mais auparavant, depuis cet embranchement, envisagez un crochet jusqu'au prieuré de Saint-Sever datant du XIe.

Retour vers le camping

À Veyran, vous débutez le retour... Partez à droite jusqu'à un croisement où vous descendrez à gauche pour tourner, quatre cents mètres après, à droite. Au bout de cette piste, descendez à gauche. À un nouveau croisement, allez en face et franchissez le ruisseau du Rieutort. Remontez un parcours en partie bétonné.

À un embranchement, partez à gauche, contournez la colline par la droite au loin, admirez l'harmonieux village de Murviel-lès-Béziers. Redescendez désormais vers le camping. Avant de partir, allez voir un autre pigeonnier sur les côtés de la route de Réals, très bien conservé.

# Documentations

## ARTICLES ET PDF

- Using high-resolution multitemporal imagery to highlight severe land management changes in Mediterranean vineyards

Fabrice Vinatier et Ana González Arnaiz /2017

- La simulation des paysages

Fabrice Vinatier, Jean-Stéphane Bailly, Gabrielle Rudi /2020

- Les 101 mots du paysage à l'usage de tous

Collectif /2017

- Comité Scientifique KIM Vine & Wine Sciences |

Fabrice Vinatier 16 mars 2021

- Enjeux cognitifs et finalisés sur l'Agroécologie et Paysages

Caquet et al. INRAE et CIRAD /2020

- Philippe Blanchemanche, Les Terrasses de culture des régions méditerranéennes. Terrassements, épierrement et dérivation des eaux en agriculture, 17e, 18e, 19e siècles.

Étude ethno historique, École des hautes études en sciences sociales 8 décembre 1986.

- Ecologie du Paysage : concept méthode et applications

Baudry et Burrel Paris Lavoisier /1992

©Tous les crédits images et photos sans copyright sont de production personnelle



## SITE ET ARTICLES EN LIGNES

- **Évaluation du taux d'artificialisation en France : comparaison des sources Teruti-Lucas et fichiers fonciers**  
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2019-08/datalab-56-evaluation-du-taux-d-artificialisation-en-france-aout2019.pdf>
- **Consommation d'espaces : Quelles données mobiliser ?**  
<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique/ref/referentiels>
- **Un pas à pas détaillé sur l'intégration et la manipulation des données OSO Theia dans un projet QGIS.**  
<https://youtu.be/6UxAboznC08>
- **A la découverte des espaces naturels**  
[www.cc-vallee-herault.fr](http://www.cc-vallee-herault.fr)
- **Guide pour la FAIRisation des données des corpus d'auteurs préparé par Fatiha Idmhand et Ioana Galleron pour [Groupe de travail Data Cahier]**  
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02889777/document>
- **L'interprétation des photographies aériennes**  
<https://www.rncan.gc.ca/maps-tools-publications/satellite-imagery-air-photos/air-photos/national-air-photo-library/about-aerial-photography/linterpretation-des-photographies-aeriennes/9690>
- **Un peu de machine learning avec les svm**  
<https://zestedesavoir.com/tutoriels/1760/un-peu-de-machine-learning-avec-les-svm/>
- **Corine land cover support nomenclature 2018**  
[https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/docs/pdf/CLC2018\\_Nomenclature\\_illustrated\\_guide\\_20190510.pdf](https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/docs/pdf/CLC2018_Nomenclature_illustrated_guide_20190510.pdf)
- **Corine land cover aide interprétative nomenclature 2009**  
[https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-12/nomenclature-details\\_1.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-12/nomenclature-details_1.pdf)
- **SURFACES PASTORALES ou PARCOURS GRILLE DE LECTURE SIMPLIFIEE**  
[https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Occitanie/Productions\\_techniques/Grille-lecture-milieus-pastoraux2012.pdf](https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/Productions_techniques/Grille-lecture-milieus-pastoraux2012.pdf)
- **QUE ME DISENT LES PLANTES DANS MA PRAIRIE ? guide d'autodiagnostic des prairies à flores diversifiées.**  
[https://projets.cbnmc.fr/uploads/downloads/meadow/floristic\\_diversity\\_diagnostic/Autodiag\\_prairies\\_CBN-CEN-2019\\_WEB.pdf](https://projets.cbnmc.fr/uploads/downloads/meadow/floristic_diversity_diagnostic/Autodiag_prairies_CBN-CEN-2019_WEB.pdf)



